



CIRANO

Allier savoir et décision

POLITIQUES PUBLIQUES
DE FINANCEMENT DE LA
PROCRÉATION ASSISTÉE : état des
lieux et pistes de modifications

MARIE-LOUISE LEROUX



RP

2024RP-23
RAPPORT DE PROJET

Les rapports de projet sont destinés plus spécifiquement aux partenaires et à un public informé. Ils ne sont ni écrits à des fins de publication dans des revues scientifiques ni destinés à un public spécialisé, mais constituent un médium d'échange entre le monde de la recherche et le monde de la pratique.

Project Reports are specifically targeted to our partners and an informed readership. They are not destined for publication in academic journals nor aimed at a specialized readership, but are rather conceived as a medium of exchange between the research and practice worlds.

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations membres, d'une subvention d'infrastructure du gouvernement du Québec, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Quebec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the government of Quebec, and grants and research mandates obtained by its research teams.

Les partenaires du CIRANO – CIRANO Partners

Partenaires corporatifs – Corporate Partners

*Autorité des marchés financiers
Banque de développement du Canada
Banque du Canada
Banque Nationale du Canada
Bell Canada
BMO Groupe financier
Caisse de dépôt et placement du Québec
Énergir
Hydro-Québec
Innovation, Sciences et Développement économique Canada
Intact Corporation Financière
Investissements PSP
Manuvie Canada
Ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie
Ministère des Finances du Québec
Mouvement Desjardins
Power Corporation du Canada
Ville de Montréal*

Partenaires universitaires – Academic Partners

*École de technologie supérieure
École nationale d'administration publique
HEC Montréal
Institut national de la recherche scientifique
Polytechnique Montréal
Université Concordia
Université de Montréal
Université de Sherbrooke
Université du Québec
Université du Québec à Montréal
Université Laval
Université McGill*

Le CIRANO collabore avec de nombreux centres et chaires de recherche universitaires dont on peut consulter la liste sur son site web. CIRANO collaborates with many centres and university research chairs; list available on its website.

© Novembre 2024. Marie-Louise Leroux. Tous droits réservés. *All rights reserved. Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©. Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source.*

Les idées et les opinions émises dans cette publication sont sous l'unique responsabilité des auteurs et ne représentent pas les positions du CIRANO ou de ses partenaires. The observations and viewpoints expressed in this publication are the sole responsibility of the authors; they do not represent the positions of CIRANO or its partners.

ISSN 1499-8629 (version en ligne)

Politiques publiques de financement de la procréation assistée

Marie-Louise Leroux¹

Résumé/Abstract

Ce rapport analyse l'utilisation des services de procréation médicalement assistée (PMA) au Québec et mondialement. Il examine d'abord les conséquences de l'infertilité et des traitements de PMA sur la santé des enfants et des mères. Ensuite, il évalue le financement public des services de PMA, soulignant que le Québec offre plus d'aide financière que d'autres provinces canadiennes, mais moins que de nombreux pays européens. Le rapport justifie une intervention accrue de l'État pour soutenir les familles avec des problèmes de fertilité. Enfin, il souligne le manque de données au Québec pour évaluer les effets de la PMA, compliquant ainsi les recommandations de politiques publiques.

This report analyzes the use of assisted reproductive technology (ART) services in Quebec and worldwide. It first examines the consequences of infertility and ART treatments on the health of children and mothers. Next, it evaluates public funding for ART services, highlighting that Quebec offers more financial aid than other Canadian provinces, but less than many European countries. The report justifies increased state intervention to support families with fertility issues. Finally, it highlights the lack of data in Quebec to assess the effects of ART, complicating the formulation of fully informed public policy recommendations.

Mots-clés/Keywords : Procréation médicalement assistée, Fertilité, Politiques publiques / Assisted reproduction, Fertility, Public policy

Codes JEL/JEL Codes : H51, I14, I18, J13

Pour citer ce document / To quote this document

Leroux, M.-L. (2024). *Politiques publiques de financement de la procréation assistée* (2024RP-23, Rapports de projets, CIRANO.) [10.54932/NEDP7866](#)

¹ CIRANO, Département d'Économie, UQAM. leroux.marie-louise@uqam.ca

TABLE DES MATIÈRES

Lexique	5
Introduction	7
I. Infertilité, PMA et santé humaine	9
a) Effets sur la santé des enfants nés de PMA	9
Conséquences de court terme	9
Conséquences de long terme.....	11
b) Effet sur la santé des mères	12
II. Coûts et financement de la PMA	13
a) Coût des différentes techniques de PMA au Québec	13
b) État des lieux de la prise en charge financière de la PMA au Québec	14
c) Intervention publique dans le reste du monde	16
III. Conséquences économiques et sociales de l'intervention publique ou par mandat aux assurances privées	17
a) Augmentation de l'utilisation des services de PMA et tensions sur les finances publiques	17
b) Le recours à la PMA comme moyen de lutter contre la baisse de la fécondité	19
IV. Modèles théoriques	21
a) Modèles positifs	22
b) Modèles normatifs	23
V. Modèle théorique de politiques publiques visant à encadrer la PMA	26
a) Description du modèle	26
b) Le laissez-faire	28
Décisions individuelles lorsque $\Omega = 0$	29
Décisions individuelles lorsque $\Omega > 0$	29
c) Optimum de premier rang	31
Problème centralisé	31

Problème décentralisé	33
d) Décentralisation de l'optimum si le gouvernement ne peut taxer directement l'éducation	35
Résolution de l'optimum de second rang	35
Discussion liée à la réintroduction de l'hétérogénéité entre les types	38
VI. Disponibilité et accessibilité des données sur la PMA.....	39
Conclusion	42
Annexe 1	45
Annexe 2	46
Annexe 3	0
Annexe 4	0
4.1 Optimum de premier rang	0
4.2 Signe du premier terme de l'équation (13) de t^*	0
4.3 Optimum de second rang	1
Bibliographie	3

LEXIQUE²

Blastocystes : embryon entre le 5e et le 7e jour après la fécondation, au moment de son implantation utérine.

Cycle naturel : un cycle dont l'ovulation survient spontanément, sans être soumise à une stimulation médicamenteuse.

Cycle stimulé : un cycle soumis à une stimulation médicamenteuse pour augmenter le nombre d'ovules produits.

Cycle naturel modifié : un cycle soumis à une stimulation médicamenteuse visant l'obtention d'un seul ovule.

Cryopréservation : conservation des cellules, tissus, organes ou embryons par la congélation afin de maintenir la forme, la structure et la composition chimique de tous les éléments constitutifs.

Diagnostic préimplantatoire : test permettant de détecter si un embryon est atteint d'une maladie génétique. Ce test est effectué sur un embryon formé in vitro, en laboratoire. Un examen génétique est fait à partir d'une ou deux cellules prélevées sur un embryon rendu à un stade de développement suffisant. Seuls les embryons sains sont choisis pour être transférés dans l'utérus de la femme.

Fécondation in vitro : technique consistant à réaliser la fécondation en laboratoire. Une fois les spermatozoïdes et les ovules prélevés, ils sont mis en contact soit in vitro, soit en laboratoire. Les spermatozoïdes peuvent alors féconder l'ovule pour produire un embryon. L'embryon formé est placé dans des conditions qui permettent la division des cellules. Une fois que l'embryon a atteint un stade de développement suffisant, il est prêt à être transféré.

² Adapté de Bourassa Forcier et Savard (2013). *Programme québécois de procréation médicalement assistée: Perspective de droit comparé et de droits de la personne*. Groupe de Recherche en Droit et Politiques de la Santé, Université de Sherbrooke.

Fécondation in vitro classique : technique consistant à mettre les ovules prélevés en présence de l'échantillon de sperme préalablement traité, dans un milieu nutritif spécifique. La fécondation se fait selon le processus naturel, mais hors de l'organisme.

Fécondation in vitro avec injection intracytoplasmique de spermatozoïde (ICSI) : technique consistant à injecter un seul spermatozoïde à l'intérieur de l'ovule. Ainsi, l'ovule et le spermatozoïde devront subir un traitement au préalable.

Gonadotrophines, aussi appelées gonadotropines ou hormones gonadotropes : hormones glycoprotéiques complexes agissant sur les fonctions des gonades (ovaires et testicules).

Stimulation ovarienne : technique médicamenteuse visant à stimuler la production ovarienne afin de provoquer l'ovulation chez la femme n'ovulant pas.

Insémination intra-utérine (IIU) ou Insémination artificielle (IA): technique consistant à déposer un échantillon de sperme à l'aide d'un cathéter fin, directement dans l'utérus, avec préparation du sperme en laboratoire (IIU) ou pas (IA).

Ovocyte : cellule ovarienne, précurseur de l'ovule.

Ovocyte autologue : ovocyte qui provient de la même personne qui prévoit de porter la grossesse, par opposition à un ovocyte de donneuse.

Petit pour l'âge gestationnel (PAG) : réfère aux naissances vivantes dont le poids à la naissance était inférieur au 10^e percentile des poids à la naissance pour le même sexe et le même âge gestationnel en semaines.

Prélèvement d'ovules : les ovules matures sont prélevés de l'ovaire par ponction. Un ovule est mature lorsqu'il est prêt à être fécondé.

Stimulation ovarienne : technique médicamenteuse favorisant la production d'un ou de plusieurs ovules par cycle. Cette stimulation se fait à l'aide de médicaments. Cette technique peut être utilisée lors de l'insémination artificielle ou lors de la démarche de fécondation in vitro même chez la femme qui ovule normalement.

INTRODUCTION

Depuis la naissance en 1978 de Louise Brown, premier bébé conçu par fécondation in vitro (FIV), les techniques de procréation médicalement assistée (PMA) se sont diversifiées et ont considérablement évolué. Elles ont depuis permis à un grand nombre de personnes de concevoir un enfant.

Le terme de procréation médicalement assistée (PMA) inclut l'insémination artificielle, de même que toutes les interventions comprenant la manipulation *in vitro* d'ovocytes, de spermatozoïdes et d'embryons humains à des fins de reproduction. Parmi ces interventions figurent la FIV, le transfert d'embryons, l'injection intracytoplasmique de spermatozoïdes (ICSI), la biopsie embryonnaire, le test génétique préimplantatoire, l'éclosion assistée et la cryoconservation de gamètes ou d'embryons. (Zegers-Hochschild *et al.*, 2017). L'

Annexe 1 décrit sous forme schématique les différentes étapes d'un traitement de FIV.

Dans le monde entier, l'infertilité toucherait environ 9 % des couples en âge de procréer (Inhorn & Patrizio, 2015). Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'infertilité se définit comme étant « une maladie du système reproducteur masculin ou féminin, définie par l'incapacité d'obtenir une grossesse après 12 mois ou plus de rapports sexuels réguliers non protégés³ ».

Au Canada, la prévalence de l'infertilité au cours des douze derniers mois a connu une augmentation significative au tournant du siècle, passant de 5 % en 1984, à une fourchette de 12 % à 16 % en 2009-2010 (Bushnik *et al.*, 2015). Même son de cloche au Québec où le Collège des médecins du Québec (CMQ) estime qu'**entre 10 et 15 % des couples hétérosexuels en âge de concevoir font face à des problèmes d'infertilité. Ce constat pourrait encore s'aggraver dans les années à venir (pour diverses raisons que nous détaillons plus tard)**. L'infertilité masculine serait la cause dans 20 à 25 % des cas, tandis que l'infertilité féminine serait responsable de 30 à 35 % des cas. Dans 30 à 35 % des situations, les deux partenaires seraient touchés par l'infertilité (CMQ, 2015).

Pour l'année 2012-2013, le Commissaire à la Santé et au Bien-être (2014) estimait que 2 % des grossesses au Québec étaient issues de PMA⁴. Pour l'année 2022-2023, le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) rapporte que plus de 10 000 inséminations artificielles et près de 4000 cycles de FIV ont été effectués, pour un coût d'environ 41 M\$ (MSSS, 2023).

Comme mentionné dans Etner *et al.* (2020), plusieurs raisons sont à l'origine du déclin observé de la fertilité. Premièrement, en moyenne, les femmes choisissent de s'éduquer plus longtemps et de « développer » une carrière de telle sorte qu'elles décident de commencer à concevoir à des âges plus tardifs, quand leur fertilité est plus basse. Deuxièmement, en dehors même de ces considérations d'âge, des raisons biologiques semblent expliquer cette baisse de la fertilité avec l'émergence de conditions de santé qui limiteraient la fertilité chez les femmes (endométriose, troubles endocriniens) et chez l'homme (baisse du nombre et de la qualité des spermatozoïdes).

Si les avancées technologiques permettent désormais à de nombreux couples et individus de surmonter certains problèmes de fertilité et de réaliser leur désir d'avoir un enfant, **l'intervention de l'État dans le domaine de la PMA reste un sujet complexe et, somme toute, assez peu étudié dans la littérature économique, à la fois d'un point de vue théorique et empirique.**

Cette partie du rapport débute par une présentation des publications scientifiques portant sur l'impact de l'infertilité et de la PMA sur la santé humaine, suivie, en [Section II](#) d'un survol des coûts individuels des traitements de PMA, et de l'état de la prise en charge de ces traitements au Québec, au Canada et dans le reste du monde par le secteur public. En [Section III](#), nous présentons les publications économiques ayant étudié les conséquences du financement de la PMA par le secteur public et par mandat aux assureurs privés sur la demande pour ce service médical. De plus, nous

³ <https://www.who.int/fr/news/item/04-04-2023-1-in-6-people-globally-affected-by-infertility>

⁴ Nous n'avons pas connaissance de statistiques plus récentes. Voir la [section VI](#) de ce rapport concernant les enjeux liés à la disponibilité et à l'accessibilité aux données au Québec.

nous penchons sur les études analysant l'effet de l'accès à la PMA sur la démographie et la fécondité. La [Section IV](#) présente l'état des publications théoriques, normatives et positives, en lien avec la prise en charge de l'infertilité et le financement de la PMA par l'État. En [Section V](#), nous dérivons un modèle théorique présentant des raisons additionnelles de financer les traitements de PMA par l'État. Finalement, en [Section VI](#), nous expliquons les enjeux liés à l'accessibilité à des données pertinentes pour mieux étudier les conséquences à court et à long terme de la PMA. La dernière section fait un résumé et conclut.

I. INFERTILITÉ, PMA ET SANTÉ HUMAINE

En général, la santé à court terme des enfants nés de PMA en tant que singletons montre une très légère augmentation des conséquences défavorables en matière de santé, mais les causes sous-jacentes semblent être le résultat d'une combinaison des problèmes de fertilité des parents et des techniques de PMA elles-mêmes.

Selon les études que nous avons consultées et que nous détaillons ci-dessous, **les naissances multiples semblent demeurer le facteur de risque le plus significatif pour la santé des enfants nés par PMA, ce qui souligne l'importance de suivre les recommandations d'experts pour le transfert d'un seul embryon par cycle *in vitro***. Par ailleurs, l'infertilité et les traitements de PMA ont un impact significatif sur la santé psychologique des femmes, notamment des niveaux accrus de stress, d'anxiété et de dépression, même si la détresse émotionnelle ne compromet pas les chances de conception et que des interventions psychologiques puissent être bénéfiques.

a) EFFETS SUR LA SANTÉ DES ENFANTS NÉS DE PMA

CONSÉQUENCES DE COURT TERME

L'impact de la PMA sur la santé physique des nouveau-nés est relativement bien documenté dans la littérature médicale (comme nous le détaillerons ci-dessous), mais peu ou pas d'études économiques ont été menées sur ce sujet. Nous reviendrons sur les raisons pouvant expliquer le nombre limité de publications sur ce sujet dans la [Section VI](#).

À noter que, parmi plusieurs autres indicateurs de santé à la naissance (tel que le score APGAR, le nombre de semaines de gestation, la prématurité), l'indicateur du poids à la naissance des bébés est l'un des indicateurs les plus fréquemment utilisés pour évaluer la santé d'un bébé à la naissance. Selon l'OMS, l'insuffisance pondérale à la naissance désigne la condition où un nouveau-né pèse moins de 2 500 grammes (5,5 livres) indépendamment de la durée de la gestation.

Parmi les premières études d'importance ayant évalué les conséquences de la PMA en termes de santé des nouveau-nés, Bergh *et al.* (1999) comparent le poids des enfants nés par FIV à ceux

conçus naturellement en Suède entre 1982 et 1995 en utilisant la méthode des doubles différences. Ils rapportent que 27,4 % des bébés *in vitro* sont en insuffisance pondérale à la naissance (IPN), comparativement à 4,6 % des enfants conçus naturellement. **Toutefois, le faible poids observé serait surtout attribuable à la forte incidence des naissances multiples et aux caractéristiques maternelles, plutôt qu'à la procédure elle-même.** En effet, si les grossesses issues de la PMA tendent à présenter des caractéristiques obstétricales et périnatales moins favorables comparativement aux grossesses naturelles, cela semble principalement attribuable au taux accru de gestations multiples (Helmerhorst *et al.*, 2004 ; Pinborg *et al.*, 2013 ; Adams *et al.*, 2016).

Pour corroborer cette observation, Opdahl *et al.* (2020) montrent une diminution des accouchements prématurés depuis l'introduction de la politique de transfert d'embryon unique dans certains pays nordiques. De même, Spangmose *et al.* (2021) observent une diminution des cas de paralysie cérébrale chez les enfants nés par PMA.

Au Québec, Latour (2018) se sert aussi de la méthode des doubles différences et examine l'impact de la FIV sur le faible poids des nouveau-nés. Elle compare les données québécoises avec celles du reste du Canada. En isolant l'impact des grossesses multiples et en ajustant pour l'âge de la mère, elle montre qu'il n'y a pas d'effet statistiquement significatif de la FIV sur le poids à la naissance.

L'adoption croissante du transfert d'un seul embryon a sensiblement diminué les risques périnataux chez les enfants nés par PMA (Henningsen *et al.*, 2015). Cependant, certaines études (McDonald *et al.*, 2009 ; Pandey *et al.*, 2012) montrent que les singletons issus de la PMA demeureraient plus susceptibles de présenter des complications obstétricales et périnatales ainsi qu'un faible poids à la naissance, et des risques accrus de naissance prématurée. Selon Luke *et al.* (2021), par rapport aux enfants singletons conçus naturellement, le risque d'anomalie majeure non chromosomique⁵ chez les enfants singletons issus de PMA, lorsque conçus avec des ovocytes autologues et des embryons frais sans recours à l'ICSI, augmente de 18 %. Toutes ces études insistent sur le fait que plus de travaux scientifiques devraient être menés de manière à mieux comprendre quelles sont les caractéristiques de la PMA les plus susceptibles de conduire à ces risques accrus et à mieux savoir comment les minimiser.

Les différentes techniques utilisées dans les procédures de PMA présenteraient aussi des profils de risque spécifiques. Ainsi, Dumoulin *et al.* (2010) sont les premiers à suggérer que les conditions de culture *in vitro* peuvent avoir un effet sur le poids à la naissance des enfants conçus par FIV. En comparant les naissances uniques issues des cultures de deux laboratoires différents, ils montrent que le poids moyen à la naissance est significativement différent dans les deux

⁵ Les anomalies non chromosomiques sont des anomalies qui excluent les problèmes liés au nombre de chromosomes (trisomie, syndrome de Down), à leur structure (translocation, délétion) ou leur nature (syndrome de Turner ou Klinefelter). Il pourrait s'agir par exemple d'une malformation morphologique (cérébrale, cardiaque, génito-urologique, digestive, etc.) ou d'une maladie génétique héritée des parents.

groupes. Leur étude porte cependant sur 826 patients et fait état de liens de corrélation, mais pas de causalité. Depuis, même si quelques études prospectives avec répartition aléatoire entre deux groupes de milieux de culture ont montré un poids différent chez les nourrissons, avec des sentiers de développement variables du deuxième trimestre de la grossesse (fœtus) et jusqu'à 2 ans après la naissance (Nelissen *et al.*, 2012 ; Kleijkers *et al.*, 2014), peu d'études prospectives et contrôlées indiquent que les milieux de culture d'embryons ont une incidence significative sur le poids des nourrissons conçus par PMA (Berntsen *et al.*, 2019).

De même, l'ICSI est associée à des risques accrus de malformations congénitales et de transmission de sperme de mauvaise qualité à la descendance masculine (Berntsen *et al.*, 2019 ; Luke *et al.*, 2021). Mitter *et al.* (2022) comparent les résultats périnataux de deux cohortes de naissance par PMA à ceux du registre national suisse des naissances. Dans le cadre de FIV non stimulée, les singletons des cohortes ne présentaient pas de résultats périnataux moins favorables. Cependant, lorsqu'il y avait stimulation des gonadotrophines visant à augmenter le nombre d'ovocytes, ils observaient un risque plus élevé de faible poids à la naissance et un risque accru de « petit pour l'âge gestationnel » (PAG).

CONSÉQUENCES DE LONG TERME

Les études faisant état des conséquences de long terme de la PMA sur la santé des enfants nés de ces techniques sont moins nombreuses que celles étudiant les conséquences de court terme et les évidences empiriques sont souvent contradictoires.

Ceelen *et al.* (2008) furent parmi les premiers à estimer l'impact de la conception par FIV sur plusieurs mesures cardiométaboliques chez des enfants âgés de 8 à 18 ans aux Pays-Bas. Comparativement au groupe contrôle, les enfants nés par FIV avaient des niveaux de pression artérielle systolique et diastolique significativement plus élevés. Dans leur revue de littérature portant sur la santé à long terme des enfants nés par PMA, Berntsen *et al.* (2019) vont dans le même sens et suggèrent une augmentation potentielle de la pression artérielle, une détérioration des profils métaboliques ou des fonctions cardiovasculaires chez les enfants nés par FIV. Cependant, les données restent limitées. Concernant une éventuelle association avec la FIV et les variables de santé neurodéveloppementale, les résultats sont contradictoires et plusieurs associations de risque identifiées disparaissent une fois que l'on contrôle pour les naissances multiples. Enfin, les études longitudinales ne montrent pas de risque accru de cancer global chez les enfants conçus grâce à la PMA.

À noter aussi que les études sur les effets à long terme sur la santé reproductive et respiratoire de la PMA sont aussi limitées.

En résumé, les études ci-dessus démontrent bien un impact de la PMA sur la santé à court terme des bébés nés de ces techniques, en particulier lorsque les conditions de son encadrement ne sont pas établies précisément. **Une manière de diminuer les risques associés à la PMA consisterait en ce que l'État mette en place des conditions pour l'accès et le recours à la PMA afin de diminuer les risques, en particulier ceux associés à des grossesses multiples.**

En ce qui a trait aux effets de long terme, la littérature exclusivement médicale à ce jour ne permet pas de conclure de manière catégorique à des effets persistants de la PMA sur les enfants nés de ces techniques.

b) EFFET SUR LA SANTÉ DES MÈRES

Luke *et al.* (2020) montrent que le risque de troubles hypertensifs de la grossesse (THG) est accru chez les femmes traitées par FIV dans les grossesses conçues par transfert d'embryons congelés (avec des ovocytes autologues ou non) et par transfert d'embryons frais provenant d'une donneuse. Aucune augmentation du risque n'a été observée lors des transferts d'ovocytes autologues et d'embryons frais dans les cycles de FIV. De même, Petersen *et al.* (2023) montrent qu'une partie du risque accru de naissance prématurée à la suite d'un traitement de PMA pourrait être attribuée à l'augmentation du risque de THG après le transfert d'embryons congelés. **Ainsi, les techniques de PMA ont des profils de risque spécifiques et ceci souligne l'importance qu'une certaine forme d'encadrement soit mise en place pour garantir la sécurité des mères et des enfants.**

Une partie importante des publications s'intéresse aussi à l'impact de l'infertilité et de la PMA sur la santé psychologique des couples. Le stress, l'anxiété et la dépression résultant de l'infertilité peuvent être causés par différents facteurs, notamment l'incertitude quant à la cause de l'infertilité, la durée incertaine du traitement, le stress financier et la pression exercée par d'autres personnes qui connaissent le couple (Cwikel *et al.*, 2004). Une méta-analyse incluant 32 études révèle un lien statistiquement significatif entre l'infertilité et la détresse psychologique chez les femmes, avec un ratio de probabilités⁶ de 1,63 comparativement aux femmes ne souffrant pas d'infertilité (Hazlina *et al.*, 2022). Les autrices trouvent également une significativité statistique entre la dépression et l'infertilité chez les femmes, avec un ratio de probabilités de 1,40 par rapport à celles qui sont fertiles.

Ogawa *et al.* (2011) explorent les facteurs associés à l'anxiété et à la dépression chez les femmes souffrant d'infertilité. Leur étude porte sur des patientes japonaises suivant des traitements de PMA et qui ont rempli deux échelles psychométriques, la Self-rating Depression Scale (SDS) et le Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS). Les résultats indiquent que l'âge plus avancé des patientes est associé à des scores plus élevés pour les deux tests. Par ailleurs, les patientes ayant un conjoint infertile présentaient des scores plus bas d'anxiété et de HADS par rapport à celles dont les conjoints étaient fertiles.

Dans une étude transversale menée en Iran, Ramezanzadeh *et al.* (2004) étudient la relation entre l'anxiété, la dépression et l'infertilité des femmes. L'étude révèle que, parmi celles souffrant d'infertilité, 40,8 % souffrent de dépression et 86,8 % d'anxiété. La dépression serait liée à la cause de l'infertilité, à sa durée, au niveau d'éducation et à l'emploi des femmes. L'anxiété serait, elle,

⁶ Un ratio de probabilités (*Odds ratio*, *OR*) est un indicateur statistique qui compare la probabilité qu'un événement se produise dans un groupe par rapport à un autre. Un OR de 1 indique une probabilité égale, tandis qu'un OR supérieur ou inférieur à 1 indique une probabilité plus élevée ou plus faible, respectivement, dans le groupe exposé comparé au groupe non exposé.

associée de façon statistiquement significative à la durée de l'infertilité et au niveau d'éducation, mais pas à la cause de l'infertilité ou à l'emploi. On note des niveaux d'anxiété et de dépression plus élevés chez les femmes qui ont été infertiles pendant 4 à 6 ans, et des épisodes particulièrement sévères de dépression sont observés chez celles dont l'infertilité dure depuis 7 à 9 ans.

Sbaragli *et al.* (2008) montrent, grâce à une étude sur des patientes italiennes souffrant d'infertilité, que la prévalence des troubles psychiatriques est significativement plus élevée pour les femmes infertiles que pour les femmes fertiles. En particulier, le trouble de l'adaptation avec anxiété et humeur dépressive est observé chez 16 % des sujets infertiles contre 2 % chez les témoins fertiles. Quant à l'hyperphagie boulimique, on l'observe chez 8 % des sujets infertiles contre 0 % dans le groupe de contrôle.

Mentionnons enfin que Domar *et al.* (1993) suggèrent que l'infertilité peut avoir un impact psychologique similaire à celui associé à des conditions médicales graves. Leur étude révèle que les femmes infertiles ont des niveaux de symptômes psychologiques comparables à ceux des femmes atteintes de cancer, en réadaptation cardiaque ou souffrant d'hypertension.

Heureusement, la détresse émotionnelle causée par des problèmes de fertilité ou d'autres événements de la vie coïncidant avec le traitement ne compromettrait pas les chances de tomber enceinte (Boivin *et al.*, 2011). Par ailleurs, les interventions psychologiques, en particulier celles qui mettent l'accent sur la gestion du stress et l'apprentissage des techniques d'adaptation, seraient bénéfiques pour les patientes atteintes d'infertilité (Cousineau & Domar, 2007).

Les études mentionnées ci-dessus démontrent bien un impact négatif de l'infertilité sur la santé psychologique des mères potentielles et recommandent toutes aux professionnels de la santé de dépister les patientes infertiles et de mettre en place des interventions psychosociales standardisées pour les accompagner. **Une intervention du secteur public pour mettre en place les outils nécessaires à la prise en charge psychologique, en complément des moyens mis en œuvre pour remédier directement aux problèmes de fertilité, permettrait certainement d'améliorer la santé mentale et le bien-être des couples faisant face à des problèmes d'infertilité. Bien qu'une analyse de type « coûts-bénéfices » serait nécessaire pour comprendre toutes les conséquences financières pour le secteur public, on peut penser que de telles mesures préventives de soutien psychologique pourraient réduire les coûts globaux de santé publique, et en particulier ceux associés à la gestion de la détresse psychologique.**

II. COÛTS ET FINANCEMENT DE LA PMA

a) COÛT DES DIFFÉRENTES TECHNIQUES DE PMA AU QUÉBEC.

Les problèmes de fertilité et les traitements associés génèrent des coûts individuels importants pour les personnes souhaitant avoir recours à la PMA. En effet, les traitements de PMA sont extrêmement coûteux. On estime qu'au Québec, le prix payé par les patients pour un cycle de fécondation in vitro (avec stimulation ovarienne, ponction ovarienne, prélèvement de spermatozoïdes, et transfert) incluant le coût des médicaments (pas toujours couvert par les

assurances privées) coûte entre 10 000 \$ et 13 000 \$.⁷ Or, il est rare que la FIV soit un succès dès la première tentative. Par exemple, la *Society for Assisted Reproductive Technology (SART)* aux États-Unis montre que, pour les femmes de moins de 35 ans, le taux de succès est de 51 % ; pour celles entre 35 et 37, il est de 38 % et celles entre 38 et 40 ans, de 25 %.⁸ Pour une femme entre 35 et 37 ans, il faudrait donc en moyenne près de 3 tentatives, et pour une femme entre 38 et 40 ans, 4 tentatives avant de réussir à entamer une grossesse.

Ainsi, les coûts directs individuels de ces traitements sont très souvent élevés ; sans même tenir compte des coûts en temps (la femme doit souvent poser des jours de congés pour accommoder les dates d'examens médicaux ou lors de la réalisation des interventions) ou des coûts en santé (tels que décrits dans la section précédente) de ces traitements qui, par ailleurs, peuvent aussi avoir des conséquences financières indirectes.

Si aucune assurance publique (ou dans une certaine mesure, privée) ne vient prendre en charge tout ou partie du prix de ces traitements, seule une fraction restreinte de la société, les couples relativement plus aisés financièrement, pourra avoir accès à ce type de traitements. Si l'on considère le fait d'avoir un enfant comme un droit immuable, un enjeu clair de justice sociale se pose alors pour nos économies modernes.

Dans les sous-sections suivantes, nous faisons un état des lieux de la prise en charge de ces frais à la fois par le public et par le secteur privé (assurances privées) au Québec et dans d'autres pays du monde.

b) ÉTAT DES LIEUX DE LA PRISE EN CHARGE FINANCIÈRE DE LA PMA AU QUÉBEC

Au Canada, en 1994, le rapport final de la *Commission royale sur les nouvelles technologies* recommandait notamment de créer un organisme national de régulation des pratiques de procréation assistée et d'élaborer des lois pour encadrer ces activités (Chénier, 1994). En 2004, la *Loi sur la procréation assistée* est adoptée et interdit entre autres le paiement aux mères porteuses et la commercialisation de matériel reproductif, tout en permettant leur donation.⁹ La législation permettait également la mise en place de l'entité régulatrice fédérale, *Procréation assistée Canada*. Depuis, comme le montre le tableau en [Annexe 3](#), on constate que la prise en charge par le secteur public varie grandement selon les provinces. En Ontario, l'intervention publique est similaire à celle du gouvernement du Québec (nous la détaillons ci-dessous), alors qu'au contraire l'Alberta, la Colombie-Britannique et la Saskatchewan n'offrent aucune aide financière.

⁷ <https://www.cliniqueovo.com/services/services-fertilite/tarifs>

⁸ https://www.sartcorsonline.com/rptCSR_PublicMultYear.aspx?ClinicPKID=0

⁹ <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/a-5.01>

Au Québec, l'intervention de l'État a varié selon les années et les gouvernements au pouvoir. Avant le début des années 2000, aucune mesure fiscale n'existait afin d'aider financièrement les personnes ayant recours à la PMA, alors même que des crédits d'impôt pour frais d'adoption étaient déjà disponibles. Afin de combler ces disparités, au début des années 2000, le gouvernement du Québec a introduit dans son budget de 2000-2001 un crédit d'impôt remboursable de 25 %, identique pour les personnes ayant recours à la PMA et pour celles ayant recours à l'adoption. Limité à un maximum de 15 000 \$ par an, ce crédit équivalait donc à 3750 \$ pour les couples utilisant la PMA. L'objectif du gouvernement était de ne pas orienter le choix des contribuables en offrant un incitatif fiscal plus important pour l'adoption. Depuis lors, le taux du crédit d'impôt remboursable ainsi que le plafond annuel des dépenses admissibles ont continuellement augmenté.

En 2010, le Gouvernement Charest annonçait l'instauration de la gratuité des soins de PMA au Québec. Plus précisément, le régime finançait trois cycles stimulés engendrant plusieurs ovules et embryons, en plus d'autoriser la transplantation séquentielle de chaque embryon généré. En outre, le programme offrait une prise en charge financière pour un maximum de six cycles dans le cas de cycles naturels ou de cycles naturels modifiés. Après trois cycles avec stimulation ou six cycles naturels, les dépenses liées aux FIV n'étaient plus supportées par le système public. Les médicaments prescrits pour les procédures de procréation assistée ciblées par ce programme étaient couverts par la RAMQ pour les gens inscrits au régime public d'assurance médicaments, alors que les assureurs privés couvraient les personnes ayant accès à un régime collectif. Ce programme a cependant été supprimé en 2015 par le gouvernement de Philippe Couillard. Entre 2015 et 2021, la prise en charge des soins de PMA se limitait alors uniquement à un système de crédits d'impôt, variant entre 20 % et 80 % des dépenses admissibles jusqu'à un maximum de 20 000\$, selon le revenu familial déclaré.¹⁰ À noter que ce système de crédits d'impôt indexé sur le revenu familial pour le traitement de l'infertilité est toujours en vigueur actuellement.

En 2021, le Gouvernement du premier ministre François Legault adopte la *Loi sur les activités cliniques et de recherche en matière de procréation assistée* (Loi 73), qui assure une série de services médicaux gratuits destinés aux couples qui rencontrent des difficultés à concevoir un enfant.¹¹ L'accès aux traitements de PMA est restreint aux femmes âgées de 18 ans. L'âge limite pour commencer les traitements de PMA est fixé à 41 ans moins un jour, et pour un transfert d'embryon, l'âge limite est de 42 ans moins un jour (Gouvernement du Québec, 2022). Les services non couverts par le régime public sont compensés par le Crédit d'impôt pour le traitement de l'infertilité, tels que décrits ci-dessus.

Les traitements couverts par ce nouveau programme comprennent jusqu'à deux stimulations ovariennes, une ponction ovarienne, les services de FIV standards, un prélèvement chirurgical de

¹⁰ La Chaire en fiscalité et finances publiques de l'Université de Sherbrooke vulgarise bien le Crédit d'impôt pour le traitement de l'infertilité dans son guide des mesures fiscales. <https://cftp.recherche.usherbrooke.ca/outils-ressources/guide-mesures-fiscales/credit-impot-traitement-infertilite/>

¹¹ <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/a-5.01>

spermatozoïdes et la congélation et l'entreposage de gamètes ou d'embryons. Un cycle de FIV est considéré comme commencé une fois que la stimulation ovarienne médicamenteuse a débuté (Gouvernement du Québec, 2022).

Le programme prévoit le remboursement des frais de médicaments associés aux traitements prescrits, selon les paramètres du régime public d'assurance-médicaments, lequel implique que l'État québécois remboursera les médicaments des résidents de la province qui n'ont pas accès à un régime d'assurance-médicaments privé.

Le programme offre également une couverture pour certains services hors FIV. Ceux-ci incluent la stimulation ovarienne, qu'elle soit orale ou injectable, hors du contexte de la FIV. Le régime permet également un maximum de six inséminations artificielles par naissance vivante. De plus, il autorise l'utilisation d'un maximum à vie de six paillettes de sperme provenant de banques de donneurs accrédités par Santé Canada, avec une utilisation limitée à une paillette à la fois pour chaque insémination (Gouvernement du Québec, 2022).

Enfin, le régime assure la préservation de la fertilité par la congélation des gamètes jusqu'à l'âge de 25 ans ou pour une période de 5 ans pour les personnes âgées de 21 ans et plus. Ce dernier service est destiné à être utilisé avant des traitements gonadotoxiques ou l'ablation des organes reproducteurs, qui pourraient entraîner une infertilité permanente.

c) INTERVENTION PUBLIQUE DANS LE RESTE DU MONDE

Comme le tableau en [Annexe 3](#) le montre, l'intervention de l'État dans la prise en charge financière des traitements de fertilité varie grandement selon les pays. Ce tableau se concentre sur les différents types de prise en charge mis en place par un certain nombre de pays qui nous ont semblé pertinents, à la fois par leur proximité géographique, institutionnelle et économique avec le Canada.

Aux deux extrêmes, en matière de prise en charge, se trouvent Israël et certains États des États-Unis. En Israël, la loi permet la prise en charge de toutes les FIV jusqu'à deux naissances vivantes. Dans certains États des États-Unis, aucune couverture (publique ou privée) des traitements de fertilité n'est offerte et les traitements de PMA sont entièrement à charge des parents potentiels. De manière intéressante, dans le cas des États-Unis, certains états ont donné mandat aux assureurs privés de devoir offrir une couverture des traitements de PMA, via les assurances maladie offertes par les employeurs. Seul l'État de New York offre un programme de remboursement des procédures de PMA, sous réserve de satisfaire certains critères d'éligibilité et selon les budgets de l'État, depuis 2022.¹² Entre ces deux extrêmes, on trouve des pays comme la Belgique, la France et l'Espagne qui financent entre 3 et 6 FIV par couple.

¹² https://www.health.ny.gov/community/reproductive_health/infertility/reimbursement_program/

III. CONSÉQUENCES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES DE L'INTERVENTION PUBLIQUE OU PAR MANDAT AUX ASSURANCES PRIVÉES

a) AUGMENTATION DE L'UTILISATION DES SERVICES DE PMA ET TENSIONS SUR LES FINANCES PUBLIQUES.

Arrow (1963) justifiait l'intervention de l'État afin de garantir un fonctionnement efficient et équitable du marché des soins de santé, lequel présente des défaillances qui le distinguent des marchés conventionnels. Plus d'un demi-siècle plus tard, Finkelstein (2014) souligne l'importance de distinguer l'effet de l'assurance sur l'extension de l'accès aux soins de son effet sur l'incitation à la surconsommation, soulevant un problème potentiel d'aléa moral (ex post) qui conduirait les individus à consommer davantage de (voire à surconsommer des) soins médicaux. S'il est généralement admis que l'assurance maladie (publique ou privée) augmente la demande de soins médicaux, son impact sur le bien-être individuel reste un sujet débattu étant donnés les différents enjeux économiques et sociaux associés. Les traitements de fertilité et de PMA n'échappent pas à ce constat.

Il existe désormais des preuves solides voulant que **la demande pour les traitements de fertilité et de PMA augmente lorsque ces services sont couverts par les assurances**. Aux États-Unis, les différences en matière de recours à la PMA selon les États s'expliqueraient en partie par les variations dans les mandats donnés par les États aux assurances privées d'offrir une couverture de ces services. Par exemple, Sunderam *et al.* (2022) rapportent qu'en 2021, 19 États obligeaient les assureurs privés à couvrir certains traitements de fertilité. Les quatre États offrant une couverture privée complète présentaient des taux d'utilisation de la PMA au moins 50 % plus élevés que le taux national. Dans le même ordre d'idées, Bitler & Schmidt (2012) utilisent les données individuelles de plus de 30 000 femmes âgées de 15 à 44 ans issues de quatre vagues d'une enquête nationale sur la famille (*NSFG – National Survey of Family Growth*), lesquelles couvrent les années avant et après l'adoption de mandats qui rendent obligatoire la prise en charge des traitements de l'infertilité par les régimes d'assurance privés. En utilisant la méthode des moindres carrés ordinaires et un modèle de type logit, elles montrent que les États américains où les mandats ont été adoptés sont associés à une augmentation substantielle et statistiquement significative de l'utilisation des services de PMA, les effets étant les plus importants dans un sous-groupe de femmes plus âgées et plus éduquées.

En utilisant la méthode des doubles différences, Schmidt (2007) montre que les mandats de couverture donnés aux assureurs privés ont aussi permis d'augmenter de 22 % les taux de première naissance pour les femmes de plus de 35 ans. Ainsi, **on observe une augmentation de l'utilisation de ces services, qui se traduit bien par une augmentation du nombre des naissances**.

Finalement, Kiatpongsan *et al.* (2015) montrent qu'il existe **une relation positive entre l'activité économique¹³ et le recours aux services de FIV**, et que cette relation est plus forte dans les États qui ont donné un mandat aux assurances privées de couvrir ces dépenses que dans ceux ne disposant pas d'un tel mandat.

Récemment, Hamilton *et al.* (2018) analysent l'impact des politiques publiques visant à améliorer l'accès aux FIV et à en réduire les coûts individuels et collectifs. Ils estiment un modèle dynamique de décisions des femmes lors d'un traitement ainsi qu'entre différents traitements. Leurs données proviennent d'une clinique d'infertilité américaine (Saint-Louis, Missouri) qui accueille à la fois des patientes prises en charge et non prises en charge par l'assurance privée. Leurs estimations permettent de mener différentes simulations de politiques publiques inspirées des États-Unis (mandats d'assurance privée), de l'Europe (limite sur le transfert d'embryons) et d'Israël (nombre illimité de tentatives).

Ils montrent que l'introduction d'une politique qui viserait à confier le mandat aux assureurs privés de couvrir ces traitements augmenterait le nombre de patientes qui commenceraient ce type de traitement et le bien-être des patientes potentielles. Cependant, une telle politique ne permettrait pas de diminuer l'« agressivité » de ces traitements, avec un effet limité sur le nombre d'embryons transférés. En conséquence, ce type de politique ne permettrait pas un contrôle efficace des coûts en santé publique.

Dans un deuxième temps, ils estiment les conséquences d'imposer la limite du transfert d'un embryon unique, tout en combinant cette mesure avec une assurance universelle. Ce type de politique réduirait le nombre de traitements initiés à un niveau équivalent au cas où il n'y aurait pas d'assurance (la raison étant que les femmes commençant ces traitements trouvent leur succès plus incertain que lorsque plusieurs embryons sont transférés), ainsi que le nombre de naissances et le bien-être associés pour les patientes potentielles. En conséquence, les coûts pour la société de ces traitements baisseraient, mais le coût par naissance augmenterait en raison même du faible nombre de naissances.

À la suite des résultats obtenus grâce aux politiques proposées ci-dessus, les auteurs proposent un système de prix, fonction du nombre d'embryons transférés, tout en conservant le mandat donné aux assurances privées de couvrir les traitements de fertilité. La logique est la suivante : puisque les coûts individuels de transférer plusieurs embryons sont identiques à ceux pour en transférer un seul, alors que le coût social est différent (pour les raisons de santé publique évoquées précédemment), ce mécanisme de prix devrait inclure une composante additionnelle, basée sur le coût moyen social espéré lié aux transferts de plusieurs embryons, et payé par les couples lors du transfert de plusieurs embryons. Ils montrent que cette politique a l'avantage d'augmenter le nombre de traitements initiés au-dessus du niveau de non-couverture, de baisser le coût par naissance et de baisser les paiements totaux d'assurance.

¹³ Les auteurs mesurent l'activité économique en prenant comme proxy, le *coincident index* de la FED de Philadelphie : <https://www.philadelphiafed.org/surveys-and-data/regional-economic-analysis/state-coincident-indexes> .

Mentionnons enfin que Latour (2018) estime que le mandat de transfert unique d'embryons implémenté par le Gouvernement Charest au Québec, a généré, pour l'année 2012, une économie d'environ 2 millions de dollars, soit 4,6 % du budget total consacré à la PMA, grâce à la baisse du nombre de naissances multiples et conséquemment du nombre de bébés de petit poids nés dans certaines catégories qui entraînent des coûts hospitaliers néonataux importants.

Cette première partie a permis de mettre en avant plusieurs aspects qu'une politique de soutien aux traitements de fertilité devrait prendre en compte afin d'en garantir son efficacité. Introduire une assurance publique ou privée augmente la demande pour ces traitements et potentiellement les coûts individuels et collectifs. Afin de limiter cette croissance des coûts, la réglementation pourrait de manière radicale proposer un remboursement partiel ou complet de ces procédures en échange du transfert unique d'un embryon. Comme démontré plus haut, ceci pourrait mettre un coup de frein important à l'utilisation de ces procédures et entraîner une baisse du bien-être pour les patients potentiels. **Le mécanisme de prix proposé par Hamilton et al. (2018) nous semble être une piste intéressante, car il consiste en l'internalisation de l'externalité négative qui serait créée par le transfert de plusieurs embryons sur la société, tout en laissant le choix aux couples de transférer un ou plusieurs embryons en fonction de leurs préférences et contraintes individuelles. Même si ce mécanisme de prix est étudié dans le cadre d'assurances privées, l'extension à une couverture publique serait possible, en faisant, par exemple, payer les patients une quote-part lors du transfert de plusieurs embryons.**

b) LE RECOURS À LA PMA COMME MOYEN DE LUTTER CONTRE LA BAISSÉ DE LA FÉCONDITÉ.

Dans le contexte de la baisse de fécondité observée dans les pays développés, plusieurs études ont cherché à savoir si la PMA pouvait s'avérer être un outil efficace pour prévenir le déclin démographique. Au Canada, selon Statistiques Canada (Provencher & Galbraith, 2024), le taux de fertilité agrégé a atteint son niveau le plus bas en 2022, avec 1,33 enfant par femme. Au Québec, le taux de fertilité agrégé s'élevait à 1,49 en 2022, un des niveaux les plus bas enregistrés depuis 2002.¹⁴

La question de savoir si une utilisation facilitée de la PMA pourrait limiter la baisse de la fécondité observée dans les pays développés intéresse les démographes, les économistes ainsi que les membres de la classe politique.

¹⁴ Le taux de fertilité est un estimé du nombre moyen de naissances vivantes qu'une femme peut espérer avoir durant sa vie, en se basant sur les taux de fertilité observés sur une année donnée. Le taux de fertilité agrégé est la somme des taux de fertilité par catégorie d'âge pour une année donnée divisée par 1000 (Provencher & Galbraith, 2024).

La PMA peut être considérée comme une conséquence additionnelle de l'évolution de la planification familiale qui a débuté avec l'introduction des premiers contraceptifs oraux au début des années soixante. En effet, la contraception a profondément changé la société, et a rendu les femmes maîtres de leur fertilité. Selon Schmidt *et al.* (2012), la possibilité de planifier les naissances a non seulement permis aux femmes de poursuivre une carrière professionnelle, mais a également contribué à retarder la procréation. Les auteurs observent que, pour un grand nombre de couples, le report de la planification familiale contribue inévitablement à l'infertilité.

Même si l'augmentation du niveau d'éducation et d'emploi des femmes constitue certainement une avancée sur le plan économique et social, il n'en reste pas moins que celle-ci a contribué à augmenter l'âge auquel les femmes souhaitaient avoir un enfant et, *de facto* a pu contribuer à une augmentation des difficultés à concevoir. Dans ce sens, un certain nombre d'études (Blossfeld, 1995 ; Cigno & Ermisch, 1989 ; Lappegård & Rønsen 2005 ; Brand & Davis, 2011) ont documenté l'externalité négative de l'éducation des femmes sur la démographie et l'âge auquel une femme a son premier enfant.

Pour les pays européens qui luttent contre une faible fécondité, offrir des traitements de PMA aux femmes dont les chances de réussite sont relativement élevées serait sans doute une option politique pertinente (Bergsvik *et al.*, 2021). Une telle politique permettrait aux femmes de construire leur carrière sans se préoccuper des effets négatifs potentiels sur leur fécondité, et ainsi limiter la baisse de la fécondité agrégée. Dans cette optique, Schmidt *et al.* (2012) **recommandent que les multiples stratégies de prévention de l'infertilité soient combinées à un accès facile et égal à des traitements de PMA de haute qualité** pour les couples qui en ont besoin pour devenir parents.

Le papier de Gershoni & Low (2021) illustre bien l'impact des politiques publiques de financement de la PMA sur les choix éducatifs et professionnels des femmes. Pour ce faire, ils exploitent un changement de politique qui a rendu la FIV gratuite en 1994, en Israël. Ils montrent, de manière causale, qu'à la suite de l'introduction de la politique, les femmes de la cohorte entrant à l'université l'année du changement de politique étaient nettement plus susceptibles d'obtenir un diplôme universitaire, de poursuivre des études supérieures et d'accéder à des professions mieux rémunérées et plus prestigieuses. Ils observent une augmentation de 6,75 % du nombre de diplômées au premier cycle universitaire et une augmentation de 8 à 15 % dans la fréquentation des cycles supérieurs. Ils constatent ensuite que ces résultats éducatifs aux cycles supérieurs se traduisent par de meilleurs résultats professionnels pour ces cohortes, avec une augmentation du travail à temps plein, des professions prestigieuses et des revenus. En outre, ils montrent que les cohortes de femmes plus âgées ont également augmenté leurs investissements marginaux dans la carrière, avec des taux plus élevés de travail à temps plein.

En 2019, afin de contrer le déclin démographique dans son pays (sans devoir avoir recours à l'immigration), le président hongrois Viktor Orbán annonçait la nationalisation de plusieurs cliniques privées de fertilité, et la gratuité des traitements de fertilité (déjà très largement subventionnés).¹⁵

¹⁵ <https://www.la-croix.com/Monde/Europe/En-Hongrie-lEtat-prend-contrôle-six-cliniques-daide-procreation-2020-01-08-1201070445>

Dans le même ordre d'idées, en janvier 2024, le président français Emmanuel Macron annonçait son « *grand plan de lutte contre l'infertilité* » dont une des motivations visait à lutter contre la baisse de la fécondité observée en France depuis plusieurs années.

Dans ce sens, Sobotka (2008) étudie le concept de la « deuxième transition démographique », et plus précisément son impact sur les schémas familiaux et de fécondité en Europe. La deuxième transition démographique se caractérise notamment par une augmentation du nombre de divorces, de l'âge moyen du premier mariage et de la première naissance, de la cohabitation hors mariage et du nombre de naissances hors mariage. Il met en lumière une corrélation positive entre cette transition et la fécondité à des âges plus avancés, contredisant l'idée que la transition mène nécessairement à une fécondité en dessous du seuil de remplacement. Selon lui, étant donné qu'une part croissante des naissances a lieu à la fin de la trentaine, le potentiel d'impact de la procréation assistée sur l'Indice synthétique de fécondité¹⁶ augmente également (Sobotka *et al.* 2019).

À notre connaissance, peu de travaux scientifiques (en économie ou en démographie) quantifient l'impact du recours accru à la PMA sur la fécondité agrégée. Une exception est Leridon (2017) qui montre que la PMA ne compenserait que modestement la baisse de la fécondité induite par le retard du calendrier de procréation. Plus précisément, elle pourrait au mieux compenser 0,02 enfant, ce qui équivaut à environ 10 % de la baisse observée en fécondité. Cependant, **l'auteur note que cette faible efficacité globale ne devrait pas masquer le fait que, sur le plan individuel, la PMA permet de répondre à un grand nombre de besoins légitimes**, en permettant aux couples de concevoir plus rapidement qu'ils ne l'auraient fait en l'absence de telles interventions médicales.

IV. MODÈLES THÉORIQUES

L'ensemble des études mentionnées précédemment font état de la littérature empirique sur le sujet de la PMA, à la fois dans les domaines de l'économie et de la santé. Cette section-ci consiste au contraire, à recenser la littérature économique théorique en lien avec la PMA.

Depuis l'article de référence de Barro & Becker (1989) qui, le premier, a intégré des considérations économiques dans les décisions individuelles en lien avec la fécondité, toute une littérature économique s'est développée autour des arbitrages *quantité-qualité* faits par les ménages en matière de nombre d'enfants et d'investissements dans leur éducation. Selon Doepke *et al.* (2023),

https://www.lemonde.fr/m-le-mag/article/2020/02/21/en-hongrie-orban-veut-des-bebes-a-tout-prix_6030365_4500055.html

¹⁶ L'Indice synthétique de fécondité (ISF) est une mesure statistique utilisée en démographie pour estimer le nombre moyen d'enfants qu'une femme aurait au cours de sa vie reproductive si elle suivait les taux de fécondité spécifiques à son âge en vigueur pour une année donnée. Il est souvent utilisé pour évaluer le niveau de fécondité d'une population et est un indicateur clé du remplacement de la population.

l'analyse économique de la fécondité est entrée dans une nouvelle ère. Les anciens modèles de choix de fécondité s'articulaient autour de deux régularités empiriques autrefois très stables. La première était une relation négative entre le revenu et la fécondité. La deuxième était aussi une relation négative, mais entre la participation des femmes au marché du travail et la fécondité. Ces phénomènes ne seraient cependant plus observables partout. Dans les pays les plus riches, la relation revenu-fécondité semble moins forte et, dans certains cas, inversée, de telle sorte que la relation entre la participation des femmes au marché du travail et la fécondité est parfois désormais positive.

Le choix de concevoir un enfant vient au terme d'un processus décisionnel complexe au sein d'un ménage parce qu'il concerne les choix d'éducation, de carrières, les conditions de santé et la fécondité, en particulier des femmes. À ce titre, la fécondité tardive comporte un risque d'échec, alors que la fécondité précoce n'en comporte pas (de la Croix & Pommeret, 2021 ; Etner *et al.*, 2020). Ainsi, alors que jusqu'à récemment, de nombreux modèles théoriques, s'inspirant de la réalité, modélisaient la fécondité comme un événement certain, **les modèles théoriques plus récents intègrent désormais cette dimension d'incertitude et c'est sous cette hypothèse qu'ils tentent d'expliquer l'impact de certaines politiques familiales, notamment en matière de PMA.**

a) MODÈLES POSITIFS

Etner *et al.* (2022) utilisent un modèle à générations imbriquées avec deux périodes possibles de reproduction et modélisent la fertilité comme étant incertaine. Ils montrent que les choix de fécondité (à la fois le nombre de naissances et le *choix du moment opportun*) sont fortement liés aux incitatifs économiques (investissement en éducation, opportunités de carrière, salaires) dont bénéficient les couples, ces incitatifs variant avec l'âge. Les ménages qui reportent leur fécondité augmentent le risque de ne pas avoir d'enfants plus tard, avec cependant une probabilité qui peut être influencée positivement par les technologies de reproduction et l'expertise en matière de santé, ou négativement par des externalités sociales telles que la pollution.

Leurs résultats montrent que les ménages tendent à reporter la décision d'avoir un enfant uniquement lorsqu'ils atteignent un certain seuil de salaire. De plus, la fécondité tardive augmente avec l'investissement en capital humain. Les auteurs notent que la fécondité précoce et l'investissement en capital humain sont des substituts, tandis que l'investissement en capital humain et la fécondité tardive sont des compléments. En équilibre général avec des salaires endogènes, deux scénarios émergent à long terme, lesquels dépendent de la productivité totale des facteurs. Si la productivité est faible, des salaires plus bas empêchent le développement professionnel, mais favorisent une fécondité précoce, laquelle limite encore les investissements dans le capital humain. En revanche, si la productivité est suffisamment élevée, des revenus plus élevés encouragent les ménages à retarder leur décision de procréer et les encouragent à investir dans leur carrière avant d'avoir des enfants plus tard, avec toutefois un risque accru de ne pas parvenir à procréer. Dans ce cas, la fécondité tardive plus élevée au niveau agrégé compense pour la baisse de la fécondité précoce de telle sorte qu'elle pourrait même conduire à une fécondité totale plus élevée.

Ce modèle théorique rationalise donc l'évidence empirique mise en avant par Sobotka *et al.* (2011), d'Albis *et al.* (2016) et Nitsche & Brückner (2021), qui montrent que contrairement à ce qui était

observé par le passé, les femmes plus éduquées avec des salaires plus élevés peuvent plus facilement combiner des grossesses tardives avec leurs carrières professionnelles, puisqu'elles sont aussi plus de moyens financiers à leur disposition de manière à financer des dépenses spécifiques liées aux enfants (tels que des frais de garde).

Les auteurs montrent enfin que l'amélioration de la santé reproductive ou des technologies reproductives permettrait : (1) la croissance démographique, (2) une diminution du ratio capital / travail en raison de l'augmentation de la main-d'œuvre et (3) une augmentation de l'investissement en capital humain. Donc **une meilleure santé reproductive pourrait être associée à des investissements en capital humain plus importants, qui pourraient contrer les effets négatifs d'une fécondité rendue plus incertaine, et favoriser la croissance économique, des aspects macroéconomiques (mis en avant dans la [Section III.b](#))) que les décideurs publics souhaiteraient certainement prendre en compte lors de l'élaboration de politiques publiques en lien avec le financement de la PMA.**

b) MODÈLES NORMATIFS

Les modèles suivants exposent les résultats de modèles théoriques *normatifs*. Les conclusions de ces modèles sont particulièrement importantes pour l'élaboration de politiques publiques adéquates, en matière de promotion de la fertilité.

Etner *et al.* (2020) ont développé un modèle à générations imbriquées où les agents sont différenciés uniquement par leur capacité à procréer (fertilité *versus* infertilité), mais ont les mêmes revenus. Les ménages infertiles ont la possibilité d'investir *ex ante* dans des soins de santé pour augmenter leur chance de devenir parents. Cette source d'hétérogénéité entre les ménages entraîne des inégalités de bien-être qui nécessitent des mesures correctives, puisque les ménages ne sont pas entièrement responsables de leur santé reproductive. Les auteurs examinent trois critères de choix social à long terme : une approche utilitariste, qui maximise l'utilité moyenne dans la population ; un critère égalitariste *ex ante*, qui maximise l'utilité *espérée* de l'individu le moins bien *loti* ; et un critère égalitariste *ex post*, qui maximiserait l'utilité *réalisée* de l'individu le moins bien *loti*. Dans leur modèle, l'individu le moins bien *loti* correspond à celui qui *ex ante* a le moins de chance de réussir à concevoir et, *ex post*, celui qui n'aura pas réussi à avoir d'enfant. Pour chaque critère, ils proposent un ensemble d'instruments de politiques publiques visant à décentraliser la solution optimale. De manière cruciale dans leur modèle, les auteurs font l'hypothèse que la croissance de l'économie génère une externalité négative sur la fertilité. Ainsi, pour limiter cette externalité et prévenir l'infertilité, il est optimal de taxer le capital (moteur de croissance). De plus, pour redistribuer les ressources entre les individus ayant des niveaux de fertilité (espérés et réalisés) différents, il est optimal de mettre en place un système de taxes et de transferts forfaitaires (p. ex. *lump sum*).

Dans leur modèle à générations imbriquées, il ne sera donc pas pertinent de subventionner la PMA puisqu'on peut agir directement sur la source de l'externalité négative sur la fertilité (c.-à-d. la croissance), en taxant le capital directement. Pour mieux comprendre leur raisonnement, les

chercheurs prennent l'exemple de la pollution : mieux vaut taxer directement les émissions de pollution qui diminuent la santé reproductive et augmentent l'infertilité que de subventionner la PMA. Mais pour compenser les inégalités de bien-être entre couples avec et sans enfants, des transferts devraient être mis en place.

Contrairement aux politiques publiques mises en œuvre dans de nombreux pays, qui consistent à subventionner la PMA, Etner *et al.* (2020) pensent qu'il est plus approprié d'appliquer la redistribution et la prévention grâce aux instruments de taxation présentés ci-dessus.

Les auteurs admettent cependant que **la prise en compte de l'hétérogénéité des revenus, en plus des différences de santé reproductive, pourrait justifier une subvention additionnelle positive des dépenses de santé. Nous examinerons cette piste lorsque nous présenterons notre modèle théorique en [Section V](#).**

Dans leurs travaux, Fleurbaey et Maniquet (2011) mettent en avant que selon le principe de compensation, un gouvernement devrait abolir les inégalités de bien-être causées par des circonstances fortuites (c'est-à-dire la malchance). Selon ce principe, il est alors justifié d'indemniser les gens faisant face à l'infertilité, étant donné sa composante fortement exogène. Cependant, Leroux *et al.* (2022) mettent en lumière un défi majeur dans la conception d'une politique familiale juste : le traitement de l'hétérogénéité des *préférences vis-à-vis des enfants*. En effet, tous les couples ne valorisent pas tous de la même façon le fait d'avoir un enfant. Pour preuve, on observe un phénomène croissant dans de nombreux pays développés, de *childfreeness* ou *voluntary childlessness*, c'est-à-dire le désir délibéré pour certains couples de ne pas avoir d'enfants. Les raisons peuvent être diverses : liées à des préférences strictes de ne pas avoir d'enfant (le nombre idéal d'enfants est zéro), des circonstances professionnelles (pertes d'emploi ou instabilité d'emploi, niveau de revenus) ou personnelles (telles que des conditions de santé, le « mauvais » partenaire, la dissolution du couple).¹⁷ En utilisant des données d'enquête de l'Eurobaromètre de l'Union européenne, Miettinen et Szalma (2014) montrent que, dans la période 2001-2011, environ 15 % des femmes et des hommes entre 18 et 45 ans, interrogés au sein de l'Europe des 15 avaient l'intention de ne pas avoir d'enfants. Dans le modèle développé en [Section V](#), nous prendrons en compte cet aspect lié aux différences de préférences.

Partant de ce constat, les auteurs distinguent quatre catégories de ménages en fonction de leur préférence à l'égard du fait d'avoir des enfants (ou pas) et le fait qu'ils aient eu effectivement des enfants à la fin de leur vie reproductive : les ménages-parents volontaires et involontaires, les ménages sans enfant de manière volontaire ou involontaire. Ils font aussi l'hypothèse que tous les couples ont le même revenu.¹⁸

¹⁷ Gobbi (2013) développe un modèle théorique dans lequel elle explique les mécanismes sous-jacents à la décision volontaire de ne pas avoir d'enfants. Voir aussi Baudin *et al.* (2015), qui étudie la relation entre fertilité et *childlessness* aux Etats-Unis.

¹⁸ Cette hypothèse, pour des fins de simplification, n'est pas anodine dans le cas du paiement de traitements de fertilité. Ces derniers étant très coûteux, il se pourrait que cela exclut une partie de la population dont les moyens financiers sont plus limités. Nous reviendrons sur ce point en [Section V](#).

Dans un contexte où le contrôle de la fécondité est imparfait, cette hétérogénéité entraîne potentiellement deux types de préjudices : la non-parentalité involontaire (des couples qui auraient voulu avoir des enfants, mais n'ont pas réussi à en avoir) et la parentalité involontaire (des couples qui ne souhaitaient pas d'enfant en ont eu malgré eux). Puisque les préférences individuelles sont différentes, les niveaux d'utilité ne sont pas directement comparables, de telle sorte que Leroux *et al.* (2022) développent une approche de consommation équivalente sur le plan consommation-fécondité, tout en fixant un niveau de fécondité de référence (0 ou 1 enfant) prévalant dans la société.¹⁹ Ils montrent que l'identification des individus les plus défavorisés en matière de bien-être est influencée par la manière dont l'évaluateur social établit le niveau de fécondité de référence. En adoptant un critère social d'égalitarisme *ex post*, qui priorise les individus les plus défavorisés en termes réalisés (p. ex. une fois que l'incertitude sur la fertilité est réalisée), l'étude explore les mécanismes de compensation pour les cas involontaires de parentalité ou de non-parentalité. Contrairement aux politiques familiales conventionnelles, dans ce modèle, une politique familiale équitable ne propose pas nécessairement des allocations familiales aux parents, si ceux-ci ont simplement réalisé leur désir d'avoir un enfant. La politique familiale optimale devrait aussi prévoir des allocations pour les couples sans enfants, si celles-ci visent à les compenser pour la perte de bien-être générée par le fait qu'ils n'aient pas réussi à concevoir alors qu'ils le souhaitaient.

Dans une dernière section, les auteurs étudient la possibilité d'avoir recours à la PMA et montrent qu'une politique familiale équitable impliquerait une allocation qui couvrirait tous les coûts de la PMA, ainsi qu'une allocation supplémentaire dans les cas où la PMA ne mène pas à une naissance.

Enfin, les études mentionnées ci-dessus ne prennent pas en compte les différences de revenus au sein de la société, facteur prépondérant à la possibilité d'avoir recours à la PMA. En effet, tel que mentionné dans le rapport annuel de gestion 2022-2023 du MSSS (2023), 30 % des cycles de FIV entamés en 2022-2023 au Québec n'étaient pas couverts par la RAMQ, de telle sorte que les coûts en dehors des crédits d'impôt admissibles (voir section précédente) étaient laissés principalement à la charge des couples. La question des différences de revenus dans un contexte d'infertilité non désirée a été mise en avant dans un article récent de Leroux *et al.* (2024). Dans cet article, les auteurs supposent que tous les ménages ont une préférence pour avoir des enfants et ils montrent que les politiques familiales devraient tenir compte des différences de revenus entre ménages. Une politique familiale redistributive devrait inclure : (1) à salaires égaux, une subvention aux ménages qui ont recours à la PMA, (2) parmi les ménages ayant recours à la PMA, cette subvention devrait être plus importante pour ceux dont les moyens financiers sont plus limités. Ainsi, la politique familiale ne serait pas juste favorable aux personnes qui ont des enfants, mais aussi envers ceux qui souhaitent en avoir (qu'ils réussissent à en avoir ou pas *ex post*). Nous revenons sur ces points dans la section théorique qui suit.

Cette section a donc montré que les études économiques théoriques qui étudient les déterminants et les conséquences de la PMA sur un certain nombre de variables micro- et macro-économiques sont assez limitées. **Peu de modèles (en économie publique, par exemple) se sont focalisés sur les critères normatifs (d'efficacité et de redistribution) qui pourraient informer la mise**

¹⁹ Ce niveau de fécondité de référence pourrait aussi être considéré comme une norme sociale ou le niveau de fécondité considéré comme désirable d'un point de vue social et/ou démographique.

en place de politiques publiques visant à (mieux) couvrir les traitements de PMA ainsi que les conséquences de telles politiques à court, moyen et long terme sur le bien-être individuel et collectif. Dans la [Section V](#), nous développerons un modèle théorique visant à mettre en avant certains aspects abordés dans cette section.

V. MODÈLE THÉORIQUE DE POLITIQUES PUBLIQUES VISANT À ENCADRER LA PMA

a) DESCRIPTION DU MODÈLE

Supposons une économie où les individus ont des capacités (ou habiletés) différentes à étudier, dénotées par θ , de telle sorte que le coût (monétaire et non monétaire) de l'enseignement supérieur est plus faible pour les individus ayant des capacités plus élevées. Nous supposons deux niveaux d'habiletés possibles, $\theta_1 > \theta_2$.

Nous supposons également que, dès la première période de leur vie, certains individus savent qu'ils veulent avoir des enfants tandis que d'autres n'en veulent pas. Dans le cas où ils souhaitent avoir des enfants, le bénéfice net d'avoir un enfant est donné par $\Omega > 0$. Cela inclut à la fois le bonheur d'avoir un enfant, mais aussi les coûts monétaires et non monétaires liés au fait d'élever un enfant. Pour les agents qui ne souhaitent pas avoir d'enfants, ce bénéfice net est normalisé à 0.

On suppose une économie avec quatre types d'agents $i = \{1, 2, 3, 4\}$, telle que résumé ci-dessous :

	Préférence pour les enfants	Habilitété
Type 1	$\Omega > 0$	θ_1
Type 2	$\Omega > 0$	θ_2
Type 3	$\Omega = 0$	θ_1
Type 4	$\Omega = 0$	θ_2

TABLE 1 : HÉTÉROGÉNÉITÉ DES TYPES EN FONCTION DE LA VOLONTÉ D'AVOIR UN ENFANT ET DE LEUR HABILITÉ.

Le déroulement du modèle est le suivant. En première période, l'agent s'éduque et choisit son nombre d'années d'études. En deuxième période, les individus qui ne souhaitent pas d'enfant travaillent uniquement. Parmi ceux qui souhaitent avoir des enfants, avec une probabilité η , certains seront fertiles et n'auront pas recours à la PMA. Avec une probabilité $(1 - \eta)$, certains se rendent compte qu'ils sont infertiles et auront recours à la PMA.²⁰ Le facteur η est un « facteur de

²⁰ De manière équivalente, et par la loi des grands nombres, une proportion η d'individus souhaitant avoir des enfants sont fertiles et une proportion $(1 - \eta)$ sont infertiles.

chance pure », puisque nous supposons ici que les individus ne sont pas responsables de leur fertilité ou infertilité. Si l'individu est infertile, la PMA augmente les chances d'avoir un enfant, mais ne garantit pas que ces agents auront effectivement un enfant à la fin de la période. Sans perte de généralité, on supposera que le coût unitaire des traitements de PMA est égal à 1.

Nous supposons aussi que les individus, au moment de prendre leurs décisions de s'éduquer, sous-estiment la relation empirique négative entre durée des études et fertilité (voir références concernant l'existence de cette corrélation en [Section III a](#)) mentionnées en première partie). Nous revenons sur ce point plus bas.

L'utilité des individus qui ne souhaitent pas d'enfants (types 3 et 4) s'écrit de la manière suivante:

$$U_i(e) = u(W - c(e, \theta_i)) + u(w(e)) \quad (1)$$

où $u(\cdot)$ est une fonction croissante et concave, et représente l'utilité de la consommation en première et en seconde période.²¹ On suppose aussi que la condition d'Inada est satisfaite: $\lim_{d \rightarrow 0} u'(d) \rightarrow +\infty$. W est une dotation initiale identique entre les agents.

Le coût d'étudier, $c(e, \theta)$, est croissant et convexe en e , décroissant et concave dans l'habileté θ_i de l'individu. On suppose aussi $c_{e, \theta_i} < 0$: quand θ_i est plus élevé, le coût marginal individuel des études est plus faible. En contrepartie de ses années d'études, l'individu recevra en deuxième période, un salaire $w(e)$ qui dépend du nombre d'années e d'études complétées, avec $w(0) = 0$, $w'(\cdot) \geq 0$ et $w''(\cdot) \leq 0$. Ces hypothèses sur la forme de $w(\cdot)$ impliquent que le salaire est croissant avec le nombre d'années d'étude, mais que le rendement marginal des études est décroissant avec le nombre d'années d'étude.

Dans ce modèle, nous excluons toute possibilité d'épargne en première période. Ceci est assez cohérent avec le fait que les étudiants ont une capacité limitée à épargner pendant leurs études, et ont plutôt tendance à s'endetter qu'à épargner. Nous supposons aussi que le coût des études est raisonnable et toujours inférieur à W .

Dans le cas des personnes qui ne souhaitent pas avoir d'enfants, il n'y a pas d'incertitude et, dans ce cas, ils n'ont qu'à décider de leur temps d'étude e .

Le problème de l'individu qui souhaite avoir un enfant (types 1 et 2) est plus compliqué dans le sens où son problème est un jeu en deux étapes. En première période, il va choisir e de manière à maximiser son utilité espérée (ex ante) qui prend la forme générale suivante :

$$U_i(e, a) = u(W - c(e, \theta_i)) + \eta[u(w(e)) + \Omega] + (1 - \eta)[u(w(e) - a) + p(\beta e, a)\Omega] \quad (2)$$

Dans le problème ci-dessus, conditionnellement à avoir recours à la PMA, la probabilité d'avoir un enfant, $p(\beta e, a)$ dépend du nombre d'années d'étude e et des dépenses éventuelles a en traitements de PMA. On supposera que

²¹ On suppose ici que les fonctions d'utilité sont identiques entre les périodes. Ceci revient à supposer que la valorisation de la consommation est identique entre les périodes. Cela n'a pas d'implication directe sur les résultats de notre modèle mais permet toutefois d'avoir des formulations plus simples grâce au lissage de la consommation entre les périodes.

$$\begin{aligned}
p_e(e, a) &< 0 \\
p_{e,e}(e, a) &\leq 0 \\
p_a(e, a) &> 0 \\
p_{a,a}(e, a) &\geq 0
\end{aligned}$$

Pour le moment, nous ne faisons pas d'hypothèse sur le signe de la dérivée croisée, $p_{a,e}(e, a)$. Si $p_{a,e}(e, a) > 0$, alors le rendement marginal des dépenses de PMA est d'autant plus grand que e est important (ceci peut être le cas lorsque, par exemple, des individus plus éduqués ont de plus saines habitudes de vie). On parlera alors de complémentarité entre les années d'étude et les traitements de fertilité. Au contraire, si $p_{a,e}(e, a) < 0$, alors le rendement marginal des dépenses de PMA est plus faible quand e est important. Quand $p_{a,e} = 0$, il n'y a ni complémentarité, ni substituabilité entre a et e . À notre connaissance, la littérature actuelle ne dit rien sur le caractère complémentaire ou substituable de ces inputs, de telle sorte que nous ne pouvons pas retenir l'une ou l'autre hypothèse de manière certaine. Nous reviendrons sur ce point plus tard lors de la résolution du modèle.

Tel que mentionné ci-dessus, au moment où l'individu choisit de s'éduquer, celui-ci sous-estime le lien entre études et fertilité par un facteur $\beta \leq 1$. Ce paramètre est un paramètre de myopie qui mesure à quel point l'individu comprend bien la relation entre le fait de prolonger ses études (et donc de retarder le moment de concevoir un enfant) et sa probabilité d'avoir un enfant (voir références fournies dans les sections précédentes). Plus β est faible et plus il sous-estime l'impact de ses études sur sa probabilité d'avoir un enfant.²² Plus β est proche de 1, et plus l'individu estime de manière correcte la relation (négative) entre fertilité et éducation.

En deuxième période, l'individu qui souhaite avoir un enfant apprend s'il est effectivement fertile ou pas. S'il est fertile, il n'a pas de décision à prendre, et son utilité de deuxième période sera simplement:

$$u(w(e)) + \Omega \quad (3)$$

où e a été déterminé en première période. S'il est infertile, il devra alors s'engager dans un parcours de PMA et devra engager des dépenses a de manière à maximiser son utilité de seconde période:

$$u(w(e) - a) + p(e, a)\Omega \quad (4)$$

À noter qu'ici la probabilité d'avoir un enfant suite à des traitements de PMA considère la "véritable" relation entre études et fertilité (p. ex. β est absent dans la fonction ci-dessus) puisque l'éducation est décidée à la période précédente et donc la relation entre $p(e, a)$ et e est dictée par la véritable « relation » entre ces deux variables.

b) LE LAISSEZ-FAIRE

²² A l'extrême, si $\beta = 0$, l'individu considère que la durée de ses études n'aura aucun impact sur sa fertilité.

DÉCISIONS INDIVIDUELLES LORSQUE $\Omega = 0$

Les individus de types 3 et 4 n'ont qu'une décision à prendre puisqu'ils ne souhaitent pas avoir d'enfants et donc par définition, ne souhaiteront pas engager de dépenses de PMA. Au laissez-faire, ils choisissent e de manière à maximiser l'utilité (1). La condition de premier ordre (CPO après) par rapport à e s'écrit²³

$$-u'(x)c_e(e, \theta) + u'(w(e))w'(e) = 0 \quad (5)$$

où $x = W - c(e, \theta)$ est la consommation de première période. En utilisant le théorème de la fonction implicite, et les hypothèses faites sur la fonction $c(e, \theta)$, on montre par cette condition que $e_3^{LF} > e_4^{LF}$, ce qui implique $w_3^{LF} = w(e_3^{LF}) > w_4^{LF} = w(e_4^{LF})$ et où l'indice réfère au type de l'agent.

DÉCISIONS INDIVIDUELLES LORSQUE $\Omega > 0$

Pour les individus de types 1 et 2 qui souhaitent des enfants, leur problème se résout en deux étapes. En première période, les individus myopes choisissent leur niveau d'études en considérant les implications que cela peut avoir sur leur fertilité future. En deuxième période, ils choisissent (éventuellement) leurs dépenses de PMA. Comme il est habituel dans ce type de problème, nous allons donc procéder à rebours pour le résoudre, en déterminant 1) les dépenses de PMA, a à niveau d'éducation donné, puis 2) le niveau d'éducation, e en tenant compte du fait que e affectera a (c'est-à-dire que a est une fonction de e) en deuxième période.²⁴

En deuxième période, si l'individu est chanceux (il fait partie de la proportion η de personnes sans problème de fertilité) et n'a pas de problème de fertilité, il n'a pas de choix à faire, et son utilité sera simplement donnée par (3). S'il a des problèmes de fertilité, il choisira a de manière à maximiser (4). La CPO par rapport à a s'écrit : ²⁵

$$-u'(m) + p_a(e, a)\Omega = 0 \quad (6)$$

avec $m = w(e) - a$. L'équation ci-dessus donne la fonction implicite déterminant $a^{LF}(e)$. En appliquant le théorème de la fonction implicite, on trouve que $da^{LF}(e)/de > 0$ si $p_{a,e} \geq 0$ ou $p_{a,e} < 0$, mais petit. Dans ce cas, plus le nombre d'années d'étude est important, plus l'investissement en PMA sera important.²⁶ Ceci est le résultat de deux effets. Le premier terme est un effet revenu: si

²³ La solution pour e est toujours intérieure grâce à la condition d'Inada et à l'hypothèse que $w(0) = 0$. Ceci est sans conséquence pour la suite du modèle. Étant donné les hypothèses sur les fonctions $u(\cdot)$, $w(\cdot)$, et $c(e, \theta)$, les conditions de second ordre sont toujours satisfaites, ce qui implique que la solution pour e est bien un maximum.

²⁴ Notons que si les individus ne faisaient pas face à des problèmes de myopie, résoudre le problème en une ou en deux étapes serait parfaitement équivalent.

²⁵ La condition de second ordre est satisfaite.

²⁶ Ce résultat nous semble plus cohérent avec la réalité que le résultat opposé où l'investissement en PMA serait décroissant avec le nombre d'années d'étude.

e est plus élevé, le salaire est plus élevé et le coût marginal de la PMA est plus faible. Le deuxième effet est lié à la productivité marginale de a sur l'augmentation de la probabilité de réussite: la productivité (ou efficacité) marginale de a est d'autant plus élevée que e est important quand $p_{a,e} \geq 0$. Si $p_{a,e} < 0$, cet effet est inversé, mais s'il est petit, il ne peut compenser l'effet revenu de telle sorte que a reste croissant avec e .

Dans la suite de cet exercice, nous supposons que $p_{a,e} \geq 0$ ou $p_{a,e} < 0$, mais petit, et que **les dépenses de PMA sont toujours croissantes avec e , le nombre d'années d'études.**

En première période, l'individu choisit alors e de manière à maximiser (2) et en tenant compte du fait que $a(e)$ est une fonction croissante de e . Après quelques réarrangements, la CPO par rapport à e s'écrit :²⁷

$$\begin{aligned}
\frac{\partial U_i(e, a(e))}{\partial e} &= -u'(x) c_e(e, \theta) + u'(w(e)) w'(e) \\
&+ (1 - \eta) [u'(m) - u'(w(e))] w'(e) \\
&+ (1 - \eta) \left[p_e(\beta e, a) \beta \Omega + (p_a(\beta e, a) \Omega - u'(m)) a'(e) \right] \\
&= -u'(x) c_e(e, \theta_i) + u'(w(e)) w'(e) \\
&+ (1 - \eta) \left\{ [u'(m) - u'(w(e))] w'(e) + \left[p_e(\beta e, a) \beta + (p_a(\beta e, a) - p_a(e, a)) \frac{da^{LF}(e)}{de} \right] \Omega \right\} \\
&= 0
\end{aligned} \tag{7}$$

Où, à la dernière ligne, nous avons remplacé par la CPO (6). La première ligne est identique à la CPO pour e , (5), pour les individus qui ne veulent pas d'enfants. La deuxième ligne intègre des termes supplémentaires liés au fait que les personnes qui veulent avoir des enfants devront éventuellement (avec une probabilité $(1 - \eta)$) faire face à des dépenses de PMA, dont le montant dépendra du niveau d'études réalisé.

Le premier terme dans l'accolade est positif et est lié à un effet revenu: si l'individu fait face à des dépenses de PMA en deuxième période, sa consommation de deuxième période en sera réduite ($w(e) > m$), ce qui le pousserait à faire plus d'études pour augmenter son revenu (puisque $w'(e) > 0$) et faire face à ces dépenses additionnelles. Le deuxième terme dans l'accolade est lié à l'effet d'augmenter e sur la probabilité $p_e(\beta e, a)$ d'avoir un enfant, conditionnellement à être infertile. Du point de vue de l'individu myope, augmenter son niveau d'études réduit directement sa probabilité de réussir à avoir un enfant d'un montant $p_e(\beta e, a) \beta$. À noter cependant qu'il sous-estime ce coût d'un facteur β . Augmenter e affecte aussi $p_e(\beta e, a)$ indirectement via l'impact marginal sur a . Le dernier terme dans l'accolade, représente le coût marginal direct et indirect des études sur la probabilité d'être fertile, et est négatif si $p_{a,e} \geq 0$.

Ainsi l'effet revenu tend à augmenter e pour les personnes qui souhaitent avoir des enfants par rapport à ceux qui ne souhaitent pas en avoir. Au contraire, l'effet négatif sur la probabilité d'avoir un enfant tend à réduire le niveau d'études par rapport aux personnes qui ne souhaiteraient pas avoir d'enfants. Le signe de la distorsion sur e dans l'équation (7) pour les individus souhaitant

²⁷ Nous supposons ici que la condition du second ordre est vérifiée.

des enfants par rapport à ceux n'en souhaitant pas dépendra donc de la taille relative de ces deux effets.

Supposons un cas extrême où le dernier terme dans l'accolade tend vers 0 ; par exemple, si $\beta \rightarrow 0$ et $p_{a,e} = 0$ (ni substituabilité ni complémentarité entre études et dépenses de PMA). Dans ce cas, pour un niveau donné de θ , les individus souhaitant avoir des enfants feraient plus d'études que ceux ne souhaitant pas en avoir, en raison de ce premier effet revenu.

Au contraire, si le dernier terme de l'accolade est très "grand" (par exemple si Ω très élevé), alors le dernier terme pourrait être négatif. Dans ce cas, les personnes souhaitant avoir des enfants auraient tendance à faire moins d'études que celles ne souhaitant pas avoir d'enfants, simplement car cela réduirait trop leurs chances d'avoir des enfants en deuxième période. Dans ce cas, l'effet « probabilité » domine l'effet revenu.

Enfin, en utilisant la règle de Cramer, on peut montrer que parmi les individus souhaitant des enfants, ceux avec un niveau d'habileté plus important ($\theta_1 > \theta_2$) s'éduqueront plus ($e_1^{LF} > e_2^{LF}$), auront un salaire plus élevé ($w_1^{LF} > w_2^{LF}$) et investiront plus en PMA en cas d'infertilité ($a_1^{LF} > a_2^{LF}$).²⁸

c) OPTIMUM DE PREMIER RANG

Dans cette section, nous dérivons l'optimum de premier rang. Pour ce faire, nous faisons l'hypothèse que le gouvernement observe les types des individus, c'est-à-dire leur niveau (θ) d'habileté ainsi que leur désir (Ω) d'avoir un enfant. Il observe aussi le degré (β) de myopie des individus.

Nous supposons aussi que le gouvernement est paternaliste de telle sorte que dans la fonction de bien-être social (*BES*), il considèrera les préférences *réelles* individuelles telles qu'elles *devraient être* si les individus étaient parfaitement rationnels et avaient $\beta = 1$.²⁹

PROBLÈME CENTRALISÉ

Dans cet exercice, on suppose que le gouvernement est utilitariste, mais assigne des poids différents aux personnes souhaitant des enfants et à celles n'en souhaitant pas. La fonction de BES du gouvernement s'écrit de la manière suivante:

$$\begin{aligned}
 BES = (1 - \psi) & \quad \{u(x_1) + \eta[u(d_1) + \Omega] + (1 - \eta)[u(m_1) + p(e_1, a_1)\Omega] \\
 & \quad + u(x_2) + \eta[u(d_2) + \Omega] + (1 - \eta)[u(m_2) + p(e_2, a_2)\Omega]\} \\
 + \psi & \quad \{u(x_3) + u(d_3) + u(x_4) + u(d_4)\} \quad (8)
 \end{aligned}$$

où x_i est la consommation de première période, d_i est la consommation de seconde période, lorsqu'il n'y a pas de problème de fertilité (c.-à-d. soit les agents ne veulent pas d'enfants, soit ils n'ont pas eu de problèmes à en avoir), et m_i est la consommation de seconde période lorsque les individus font face à des problèmes de fertilité (uniquement des agents de type 1 et 2). $\psi \leq 1$

²⁸ Ce résultat est obtenu pour $p_{a,e} \geq 0$ ou $p_{a,e} < 0$ mais petit.

²⁹ Pour une théorie des fonctions de *BES* paternalistes, voir Bernheim et Rangel (2007, 2009).

(resp. $1 - \psi \leq 1$) est le poids assigné par le gouvernement aux personnes ne souhaitant pas d'enfants (resp. souhaitant des enfants) dans la fonction de bien-être social. Notons aussi que dans la fonction de BES, le gouvernement paternaliste fixe $\beta = 1$, c'est-à-dire qu'il prend en compte le véritable impact des études sur la probabilité d'avoir un enfant.

La contrainte de ressource de l'économie est la suivante:

$$W + \sum_{i=1,\dots,4} w(e_i) \geq \sum_{i=1,\dots,4} x_i + \eta \sum_{i=1,2} d_i + \sum_{i=3,4} d_i + (1 - \eta) \sum_{i=1,2} (m_i + a_i) + \sum_{i=1,\dots,4} c(e_i, \theta) \quad (9)$$

Le programme du gouvernement consiste alors à maximiser la fonction de BES sous contrainte de ressources. Après réarrangement des CPO (voir [Appendice 4.1](#)), on obtient les relations optimales de premier rang suivantes. Les consommations seront lissées entre les périodes et entre les états de la nature (dans ce dernier cas, pour les individus avec des problèmes de fertilité) de telle sorte que

$$\begin{aligned} x_i = d_i = m_i = \tilde{x} \quad \forall i = \{1, 2\}, \\ x_i = d_i = \bar{x} \quad \forall i = \{3, 4\}. \end{aligned}$$

Si le gouvernement met plus de poids sur les personnes souhaitant avoir des enfants, c.-à-d. $1 - \psi \geq \psi$, alors $\tilde{x} \geq \bar{x}$. Si les poids sont identiques, alors $\tilde{x} = \bar{x}$.

En termes de nombre d'années d'étude, e_i^* , les CPO permettent d'obtenir les conditions d'arbitrage suivantes, différentes selon que les individus souhaitent des enfants ou non:

$$(1 - \eta)p_e(e_i, a_i)\Omega = -u'(\tilde{x})[w'(e_i) - c_e(e_i, \theta)], \quad \forall i = \{1, 2\}, \quad (10)$$

$$w'(e_i) = c_e(e_i, \theta), \quad \forall i = \{3, 4\}. \quad (11)$$

Dans le cas des individus de type 3 et 4 (ceux ne souhaitant pas d'enfant), la condition d'arbitrage est identique à celle du laissez-faire, et $e_3^* > e_4^*$. Puisque le niveau d'habileté du type 3 est plus élevé que celui du type 4, il est efficace qu'il fasse plus d'études, ce qui en retour générera un salaire plus élevé et donc plus de ressources dans l'économie.

Finalement la condition d'arbitrage sur les dépenses a_i^* de PMA s'écrit de la manière suivante.

$$p_a(e_i, a_i)\Omega = u'(\tilde{x})$$

Cette condition est équivalente à celle obtenue au laissez-faire.³⁰

En appendice, on montre aussi que $e_1^* > e_2^*$ et $a_1^* > a_2^*$ pour les individus souhaitant des enfants, mais ayant des niveaux d'habiletés différents. On peut aussi montrer qu'entre individus qui souhaitent des enfants et ceux qui n'en souhaitent pas, ceux qui n'en souhaitent pas feront plus d'études, à niveau d'habileté donné: $e_3^* > e_1^*$ et $e_4^* > e_2^*$.

³⁰ A noter que la condition d'arbitrage est la même mais que le niveau des variables e_i, a_i et \tilde{x} sont différents entre l'optimum de premier rang et le laissez-faire.

PROBLÈME DÉCENTRALISÉ

Avant d'entrer dans les détails sur la manière de décentraliser l'optimum de premier rang dérivé dans la section précédente, nous allons commencer par définir ici les concepts de taxation utilisés dans la suite de cette section :

- *Les transferts forfaitaires* correspondent à des montants monétaires *fixes* reçus par les individus (on parlera alors de *subvention forfaitaire*) ou qui leur sont prélevés (on parlera alors de *taxation forfaitaire*). Ces transferts peuvent être différents selon les caractéristiques des individus, mais sont indépendants de leur comportement, de telle sorte que le montant de la subvention reçue ou de la taxe prélevée ne peut être modifié par leur comportement de consommation de biens ou de services.
- *Une taxe ou une subvention unitaire d'un bien ou d'un service* consiste à prélever ou à recevoir un montant monétaire *par unité* consommée d'un bien ou d'un service. Cette taxe ou subvention peut correspondre à un montant monétaire par unité consommée ou être exprimée en pourcentage du prix unitaire. Ainsi, des quantités consommées différentes donnent lieu à un montant total de subvention ou de taxation différent. On dira que cette taxe ou subvention est *linéaire* si elle est identique pour chaque unité supplémentaire consommée.

Relativement à la décentralisation de l'optimum de premier rang, on peut déjà observer plusieurs choses:

- Le gouvernement souhaitera faire des transferts forfaitaires entre les périodes afin d'égaliser les consommations de première et de seconde période, et ce quel que soit le type i de l'individu. Cela implique aussi qu'il souhaitera annuler tout risque de baisse de revenu en lien avec les dépenses de PMA pour les agents de types 1 et 2 (c'est-à-dire $m_i = \tilde{x} \forall i = \{1, 2\}$). Ainsi, en plus de transferts entre périodes, le gouvernement souhaitera mettre en place des **transferts forfaitaires additionnels quand les individus doivent engager des dépenses de PMA** (et ainsi égaliser x_i, d_i et m_i entre les périodes pour les individus $i = \{1, 2\}$).
- La CPO pour a_i^* est identique à celle obtenue au premier rang et au laissez-faire (eq. 6). Ceci implique que, pour décentraliser le premier rang, **si le gouvernement dispose de tous les instruments de taxation et de redistribution disponibles, il n'est pas nécessaire de taxer ou de subventionner les dépenses de PMA. Seuls des transferts forfaitaires dirigés vers les personnes ayant des problèmes de fertilité seraient nécessaires.**
- En revanche, la condition d'arbitrage (10) de l'optimum de premier rang pour e^* est différente de celle de laissez-faire (7) pour les individus de types 1 et 2. Ceci vient du fait qu'au laissez-faire les individus choisissent leur niveau d'études en étant myopes sur l'impact de la durée des études sur leur probabilité d'être fertile en deuxième période. Cette inefficience implique que **l'éducation devrait être subventionnée ou taxée afin de corriger les différences entre le laissez-faire et l'optimum.** Nous allons maintenant déterminer la forme de cette taxe ou subvention aux études. Nous supposons une taxe unitaire t , linéaire pour chaque unité d'éducation, e .

Dans un problème décentralisé où l'individu ferait face à une taxe unitaire t sur son éducation, sa CPO par rapport à e s'écrit:

$$\begin{aligned} \frac{\partial U_i^D(e, a(e))}{\partial e} &= -u'(x) (t + c_e(e, \theta_i)) + u'(w(e)) w'(e) \\ &+ (1 - \eta) \left([u'(m) - u'(w(e))] w'(e) + \left[p_e(\beta e, a) \beta + (p_a(\beta e, a) - p_a(e, a)) \frac{da(e)}{de} \right] \Omega \right) \\ &= 0 \end{aligned} \quad (12)$$

où D représente le problème décentralisé et $x = W - te - c(e, \theta_i)$. La CPO [6](#) pour $a(e)$ est inchangée (puisque t n'apparaît pas comme argument dans le problème de seconde période de l'individu) et $da(e)/de$ est obtenu par différentiation totale de [\(6\)](#) comme précédemment. Par comparaison de [\(10\)](#) avec [\(12\)](#) estimés à l'optimum, on obtient que t^* devrait être fixée au niveau suivant:

$$t^* = \frac{(1 - \eta)\Omega}{u'(\tilde{x})} \left(p_e(\beta e^*, a^*) \beta - p_e(e^*, a^*) + (p_a(\beta e^*, a^*) - p_a(e^*, a^*)) \frac{da^*(e)}{de} \right) \quad (13)$$

de manière à ce que la décision individuelle de s'éduquer soit optimale. Le signe du terme entre parenthèses est *a priori* ambigu. En effet, on montre en [Appendice 4.2](#), que le terme $p_e(\beta e^*, a^*) \beta - p_e(e^*, a^*)$ sera toujours positif, ce qui pousse vers une taxation de l'éducation ($t^* \geq 0$). Pour mieux comprendre cela, prenons le cas extrême où $\beta = 0$. Dans ce cas, le premier terme est égal à $-p_e(e^*, a^*) > 0$, ce qui pousse à une taxation de l'éducation. Un individu totalement myope, mais qui souhaiterait avoir des enfants, n'anticipera pas les conséquences de son éducation sur sa fertilité et s'éduquera trop par rapport à ce qui serait optimal. Au contraire, si $\beta = 1$, l'individu anticipe parfaitement les conséquences de son éducation sur sa probabilité de concevoir et, dans ce cas, $t^* = 0$: il n'y a pas besoin de taxer l'éducation, puisque les inefficacités liées à la myopie sont inexistantes dans ce cas.

Au contraire, le dernier terme dans la parenthèse est négatif et pousse vers une subvention de l'éducation ($t^* < 0$). Puisque l'éducation permet d'augmenter l'investissement en PMA ($da^*(e)/de > 0$), ce qui en retour permet d'augmenter la probabilité de réussir à avoir un enfant, alors le gouvernement devrait subventionner l'éducation.

Ainsi le signe de t^* dépend de la taille de ces deux effets, qui vont en sens opposé. Si on considère que le deuxième effet (c.-à-d. l'effet de e sur a) est un "effet de second rang" et est relativement petit par rapport au premier terme, alors **de manière à contrecarrer les conséquences négatives de la myopie (au travers de l'éducation) sur la fertilité individuelle, il serait efficace au premier rang, de mettre en place une taxation unitaire de l'éducation des personnes souhaitant avoir un enfant plus tard (c.-à-d. les types 1 et 2).**

En résumé, l'optimum de premier rang pourrait donc être atteint grâce à la mise en place :

- 1- Transferts forfaitaires vers les individus devant engager des dépenses de PMA afin de résoudre des enjeux d'équité.**
- 2- Une taxation de l'éducation afin de résoudre des enjeux d'efficacité liés à la myopie des individus souhaitant avoir des enfants, au moment de prendre leurs décisions d'éducation.**

Dans la section qui suit, nous allons discuter de la pertinence de taxer l'éducation et décrire des mécanismes alternatifs qui pourraient permettre d'atteindre tout de même l'optimum.

D) DÉCENTRALISATION DE L'OPTIMUM SI LE GOUVERNEMENT NE PEUT TAXER DIRECTEMENT L'ÉDUCATION

Le modèle développé ci-dessus préconise que, sous certaines conditions (en fonction de la taille relative de l'effet myopie par rapport à l'effet de l'éducation sur les dépenses de PMA), l'éducation soit taxée de manière à limiter les effets adverses de celle-ci sur la fertilité des personnes souhaitant avoir un enfant. Cependant, pour un certain nombre de raisons politiques et économiques, et dans une perspective d'équilibre général, il se pourrait que taxer l'éducation ne soit pas souhaitable. En effet, les bénéfices individuels et sociétaux liés à l'éducation sont nombreux (par exemple, effets directs sur la productivité et la croissance, et indirects, tels que sur la violence et la criminalité). Dans une perspective d'équilibre général, une taxe sur l'éducation pourrait alors aller à l'encontre du bien-être social, au-delà de la prise en compte des questions liées à la fertilité.

Plutôt que de taxer l'éducation, un autre mécanisme d'intervention pourrait alors consister à laisser les individus s'éduquer librement, et à ensuite mettre en place une subvention unitaire à la PMA de manière à neutraliser les effets négatifs de l'éducation sur la fertilité. Dans cette section, nous allons donc résoudre un problème d'optimum *contraint*, où le gouvernement ne peut utiliser tous les instruments fiscaux potentiellement à sa disposition. Nous allons supposer que le gouvernement ne peut utiliser une taxe sur l'éducation, mais uniquement une subvention linéaire à la PMA dénotée par s , et des taxes forfaitaires à chaque période et dans chaque état de la nature (c'est à dire conditionnellement à ce que l'individu sache s'il est fertile ou infertile). Les taxes forfaitaires sont dénotées respectivement par T_x, T_d, T_m en période 1, en période 2, et conditionnellement à être fertile ou infertile.

Afin de simplifier le problème et de le présenter de manière plus pédagogique, nous supposerons dans la suite de cette section que la société est composée uniquement d'individus ayant des problèmes de fertilité (les types 3 et 4 disparaissent de notre cadre théorique) et qu'il n'y a pas de différences d'habileté (θ est identique pour tous). Ainsi, nous nous concentrerons uniquement sur les inefficacités liées à la myopie des individus quant à l'impact de leurs études sur leur fertilité. Nous reviendrons sur ce point à la fin du modèle et expliquerons en quoi tenir compte de l'hétérogénéité sur les habiletés et sur les préférences pour avoir un enfant modifierait nos résultats.

RÉSOLUTION DE L'OPTIMUM DE SECOND RANG

Le déroulement du modèle est le suivant. Le gouvernement fixe le niveau optimal de subvention unitaire en début de période. Les individus choisissent leur niveau d'éducation, en fonction de leur biais cognitif et du système de taxation en place. En deuxième période, les individus infertiles décident de leurs investissements en PMA. Comme précédemment, nous résolvons ce modèle à rebours.

Le problème décentralisé des individus de types 1 et 2 (c.-à-d. souhaitant avoir des enfants) s'écrit désormais de la manière suivante. En deuxième période, si l'individu apprend qu'il est infertile, il choisit un niveau de dépenses de PMA qui satisfait la CPO suivante : ³¹

$$-u'(m)(1-s) + p_a(e, a)\Omega = 0 \quad (14)$$

où $m = w(e) - a(1-s) - T_m$ et s est la subvention unitaire à la PMA, qui vient donc réduire le coût total et marginal de la PMA. Par le théorème de la fonction implicite, on peut montrer que a est bien croissant dans le montant de la subvention s et que a est toujours croissant en e .

En première période, il fait ses choix d'éducation. Puisque celle-ci n'est pas taxée, la CPO par rapport à e du problème décentralisé est identique à celle du laissez-faire, eq. (7) :

$$\begin{aligned} \frac{\partial U_i(e, a(e))}{\partial e} &= -u'(x) c_e(e, \theta_i) + u'(d) w'(e) \\ &+ (1-\eta) \left\{ [u'(m) - u'(d)] w'(e) + \left[p_e(\beta e, a) \beta + (p_a(\beta e, a) - p_a(e, a)) \frac{\partial a(e)}{\partial e} \right] \Omega \right\} \\ &= 0 \end{aligned} \quad (15)$$

avec $x = W - c(e, \theta) - T_x$ et $d = w(e) - T_w$. Les variables x, d, m et a dépendent des instruments de politique fiscale (s, T_x, T_d, T_m) . Ainsi, les décisions d'éducation et éventuellement d'investissement en PMA dépendent de la politique fiscale mise en place: $e(s, T_x, T_d, T_m)$ et $a(e(s, T_x, T_d, T_m), s, T_x, T_d, T_m)$.

Étant donné les choix individuels, le gouvernement va déterminer le niveau optimal de subvention unitaire à la PMA à allouer en cas d'infertilité ainsi que les taxes forfaitaires à mettre en place. Pour ce faire, il maximise le problème "contraint" suivant:

$$\begin{aligned} \max_{\{s, T_x, T_d, T_m\}} \text{BES} &= u(W - c(e^{SB}, \theta) - T_x) + \eta [u(w(e^{SB}) - T_d) + \Omega] + (1-\eta) [u(w(e^{SB}) - a^{SB} - T_m) + p(e^{SB}, a^{SB})\Omega] \\ \text{s. c.} \quad T_x + \eta T_d + (1-\eta) T_m &\geq (1-\eta) s a^{SB} \end{aligned}$$

où, de manière à alléger la notation, nous écrivons $a^{SB} \equiv a(e(s, T_x, T_d, T_m), s, T_x, T_d, T_m)$ et $e^{SB} \equiv e(s, T_x, T_d, T_m)$ sont les solutions aux CPO (14) et (15).

En [Appendice 4.3](#), nous résolvons le problème ci-dessus et nous obtenons le niveau optimal de second rang de la subvention unitaire:

$$s^{SB} = \frac{-\frac{\partial \tilde{e}}{\partial s} A}{\lambda \frac{\partial \tilde{a}}{\partial s} + (u'(m) - \lambda) \frac{\partial a^{SB}}{\partial s}} \quad (16)$$

où

³¹ La condition de second ordre est satisfaite.

$$\frac{\partial \tilde{a}}{\partial s} = \frac{\partial a^{SB}}{\partial s} + \frac{\partial a^{SB}}{\partial T_m} \frac{dT_m}{ds} \geq 0$$

$$\frac{\partial \tilde{e}}{\partial s} = \frac{\partial e^{SB}}{\partial s} + \frac{\partial e^{SB}}{\partial T_m} \frac{dT_m}{ds} \geq 0$$

représente l'effet de la subvention unitaire sur a et e quand la variation de la subvention est compensée par une variation de la taxe forfaitaire T_m , de manière à ce que la contrainte budgétaire du gouvernement soit toujours satisfaite (et à l'égalité). On suppose que les dérivées ci-dessus ont les signes attendus: quand s augmente, les individus investissent plus en PMA en cas d'infertilité et augmentent leur niveau d'éducation puisque la subvention à la PMA décroît le coût indirect de l'éducation sur la fertilité.

Le signe de s^{SB} dépend du signe du terme A défini par : ³²

$$A \equiv \Omega \left(p_e(\beta e^{SB}, a^{SB})\beta - p_e(e^{SB}, a^{SB}) + (p_a(\beta e^{SB}, a^{SB}) - p_a(e^{SB}, a^{SB})) \frac{\partial a^{SB}}{\partial e} \right) \quad (17)$$

Ce terme A est identique à l'expression à droite du terme d'égalité dans (13), lorsque nous avons calculé la taxe optimale de premier rang sur l'éducation. Tel que nous l'avons démontré en Section V.c) et en Appendice 4.2, le premier terme dans la parenthèse à droite ($p_e(\beta e^{SB}, a^{SB})\beta - p_e(e^{SB}, a^{SB})$) est positif alors que le second terme $\left((p_a(\beta e^{SB}, a^{SB}) - p_a(e^{SB}, a^{SB})) \frac{\partial a^{SB}}{\partial e} \right)$ est négatif.

Le premier terme pousse donc vers une taxation des dépenses de PMA ($s^{SB} < 0$). ³³ Ce terme traduit l'effet d'augmenter s sur la probabilité d'être fertile au travers de la variation de e : si la subvention à la PMA augmente l'éducation, alors cette subvention accentuera les problèmes d'infertilité ($p_e < 0$), ceux-ci étant imparfaitement anticipés par les individus myopes. Au contraire, le deuxième terme pousse vers une subvention des dépenses de PMA : $s^{SB} > 0$. Il traduit l'effet d'augmenter l'éducation sur la probabilité d'être fertile au travers des dépenses de PMA. La subvention s^{SB} augmente le niveau d'éducation, qui en retour augmente les dépenses de PMA ($\partial a / \partial e > 0$), et donc la probabilité d'avoir un enfant ($p_a > 0$).

Ainsi, le signe de s^{SB} , et donc le fait de vouloir taxer ou subventionner la consommation de services de PMA, dépend de la taille de ces deux effets allant en sens opposé dans l'expression de A . Si le deuxième effet domine le premier, alors il sera souhaitable d'instaurer une subvention linéaire sur la PMA, $s^{SB} > 0$. En effet, dans ce cas, la subvention génère un effet positif indirect de e sur $p(e, a)$ au travers de l'augmentation de l'investissement en PMA ($\frac{\partial a^{SB}}{\partial e} > 0$) plus important que l'effet négatif direct de e sur $p(e, a)$.

Au contraire, si l'effet direct de la subvention sur l'augmentation de e sur $p(e, a)$ est plus important que son effet indirect (au travers de a), alors il sera souhaitable d'instaurer une taxation linéaire de la PMA.

Notez que, comme à l'optimum de premier rang, des transferts forfaitaires seront aussi nécessaires afin de résoudre les problèmes d'équité entre individus fertiles et infertiles. Ces

³² Le dénominateur de (16) est positif.

³³ Notez qu'au numérateur dans (16), il y a un signe moins devant.

transferts visent à favoriser la redistribution des ressources des individus fertiles vers ceux infertiles.

DISCUSSION LIÉE À LA RÉINTRODUCTION DE L'HÉTÉROGÉNÉITÉ ENTRE LES TYPES

Afin de simplifier le modèle présenté ci-dessus, nous avons supposé qu'il n'existait pas de différences d'habileté à faire des études ni de différences de préférences dans la volonté d'avoir des enfants. Ainsi, nous nous sommes concentrés sur l'étude de la politique fiscale à mettre en place de manière à limiter les inefficacités créées par la myopie des individus, en excluant tout problème d'équité et de redistribution des ressources.

Supposons premièrement que l'on réintroduise dans notre modèle les individus qui ne souhaitent pas avoir d'enfant, mais pour le moment supposons que les habiletés sont toujours identiques. Au second rang, si $\psi = 1/2$, le même poids dans la fonction de BES sera attribué par le gouvernement aux individus souhaitant des enfants et à ceux n'en souhaitant pas. Dans ce cas, les consommations à chaque période devraient tendre à être identiques à l'optimum de second rang entre les individus ayant différentes préférences pour les enfants.³⁴ **Ceci impliquera donc une subvention forfaitaire vers les personnes ayant des problèmes de fertilité, de manière à les compenser pour les dépenses de PMA. Il est donc optimal de redistribuer des ressources financières des personnes ne souhaitant pas d'enfant et des personnes n'ayant pas de problèmes de fertilité vers les personnes ayant des problèmes de fertilité.** Si le gouvernement met plus de poids sur les personnes souhaitant des enfants que sur celles n'en souhaitant pas ($1/2 > \psi$), la redistribution en faveur des personnes souhaitant des enfants (ayant ou non des problèmes de fertilité) serait encore augmentée. Au contraire, si le gouvernement met plus de poids sur les personnes ne souhaitant pas d'enfants que sur celles en souhaitant ($1/2 < \psi$), la redistribution se ferait en faveur des personnes sans enfant et une partie de la redistribution en faveur des personnes ayant des problèmes de fertilité serait alors neutralisée.

Supposons maintenant que l'on réintroduise les différences d'habiletés. Dans ce cas, à l'optimum de second rang (comme au premier rang), des transferts forfaitaires (positifs ou négatifs, correspondants donc à des subventions ou des taxes forfaitaires) seront nécessaires de manière à redistribuer des ressources des individus à forte habileté vers ceux à faible habiletés. Ainsi des individus ayant à la fois des problèmes de fertilité et un niveau d'habileté plus faible bénéficieraient de plus de redistribution, à la fois pour augmenter leur revenu plus faible (du fait de leur plus faible niveau d'études) et les compenser pour des dépenses de PMA venant grever encore leur budget.

Finalement, notons que, dans ce modèle, nous n'avons pas traité explicitement le cas où les individus avec les salaires les plus faibles se retrouveraient dans une situation financière telle qu'ils ne pourraient pas avoir recours à ces traitements coûteux de fertilité. Intégrer cette possibilité ne changerait rien à nos conclusions de manière qualitative. Quantitativement, notre modèle préconiserait simplement des transferts forfaitaires plus importants envers les personnes infertiles

³⁴ Elles ne seront pas forcément exactement égales comme au premier rang, à cause du problème d'instruments limités au second rang.

souhaitant des enfants et qui se trouveraient dans l'impossibilité financière d'avoir recours à ces traitements.

VI. DISPONIBILITÉ ET ACCESSIBILITÉ DES DONNÉES SUR LA PMA

L'impact du recours croissant à la PMA sur les individus et la société dans son ensemble soulève la question d'une surveillance adéquate et de façon générale, d'une vigilance à l'égard des conséquences indésirables en lien avec l'introduction de toute nouvelle technologie (de santé).

Dans de nombreux pays, les activités liées à la FIV sont enregistrées et analysées par des registres nationaux, sur une base volontaire ou obligatoire. Malgré tous les efforts déployés en Europe, comme avec le registre du *European Society of Human Reproduction and Embryology* (ESHRE) ou encore le rapport annuel du consortium *European IVF-monitoring* (EIM), les données disponibles restent incomplètes et les complications ne sont pas suffisamment signalées (De Geyter, 2019). Pour plusieurs experts, **le suivi des enfants nés par PMA à l'aide de registres dédiés et de bases de données nationales de santé est crucial pour évaluer leur santé à court et à long terme et ainsi que pour surveiller l'impact de nouvelles techniques en PMA** (De Geyter *et al.*, 2020 ; Bersten *et al.*, 2019).

À cet effet, en 2022, le Comité d'éthique de la santé publique (CESP), comité formé par l'Institut National de la Santé publique du Québec (INSPQ), a examiné si le Plan de surveillance de la santé des personnes ayant eu recours ou qui ont été conçues par PMA initié par le MSSS, maximisait l'efficacité de la surveillance dans le domaine de la PMA. Le CESP a conclu que ce n'était pas le cas, en particulier en ce qui a trait aux conséquences potentielles à long terme de la PMA sur les personnes impliquées. En particulier, **le CESP met en avant qu'il n'existe pas, au Québec, d'indicateurs de surveillance associés à la PMA afin de mieux détailler les conséquences de ces techniques sur la population y ayant recours et née de PMA et, aussi, mieux informer les décideurs publics sur ces enjeux** (CESP, 2022). Il recommandait **particulièrement la création d'une base de données longitudinales** afin de recenser les effets à long terme de la PMA.

Au Québec, et selon l'article 10 de la *Loi sur les activités cliniques et de recherche en matière de procréation assistée* (LACRMPA), il revient au Collège des médecins du Québec (CMQ) d'élaborer les lignes directrices visant à promouvoir la qualité, la sécurité et l'éthique en matière de PMA, la collaboration au suivi de l'application des normes en médecine reproductive, ainsi que la réalisation d'un rapport annuel des activités. Cependant, à la lecture de la page internet dévolue aux activités de PMA³⁵, il apparaît que les données rapportées sont relativement anciennes (2016). Le dernier

³⁵ <https://www.cmq.org/en/pratiquer-la-medecine/informations-clinique/infertilite-procreation-medicalement-assistee/medecine-reproductive>

rapport publié sur l'évaluation des activités de PMA date de 2019³⁶, et la publication d'un guide d'exercice clinique et thérapeutique est toujours en cours de mise à jour.³⁷ **Les données pertinentes et récentes semblent donc inexistantes.**

La responsabilité de recueillir des informations et des données statistiques relatives à la PMA incombe au ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS). L'objectif de cette collecte de données est de permettre au MSSS de mener une surveillance efficace, basée sur des indicateurs précis, pour garantir le développement et la durabilité du programme de procréation assistée. Selon [l'article 45 de la Loi 73 \(chapitre A-5.01 sur les activités cliniques et de recherche en matière de procréation assistée\)](#), le MSSS a l'obligation de publier des données statistiques concernant les centres de procréation assistée (CPA). La Figure 1 montre des statistiques sur les services assurés de la PMA, lesquelles ont été présentées pour la première fois dans le rapport annuel 2022-2023 du MSSS (deux pages, pages 63-64, du rapport étant consacrées aux activités de PMA).³⁸

FIGURE 1 : STATISTIQUES SUR LES SERVICES ASSURÉS DE PMA ET LES COÛTS PRÉLIMINAIRES POUR L'ANNÉE 2022-2023

TYPE DE CPA	INSÉMINATION ARTIFICIELLE (NOMBRE)	CYCLE DE FIV DÉBUTÉ (NOMBRE)	COÛT - COMPOSANTE TECHNIQUE	COÛT - CONSOLIDATION DES SERVICES EN ÉTABLISSEMENT	COÛT - RÉMUNÉRATION MÉDICALE	COÛT TOTAL PRÉLIMINAIRE ¹
CPA en établissement	5 316	1 698	7,5 M\$	4,9 M\$	2,1 M\$	14,5 M\$
CPA en cabinet privé	5 455	2 186	23,6 M\$	0 M\$	3,3 M\$	26,9 M\$
Total	10 771	3 884	31,0 M\$	4,9 M\$	5,4 M\$	41,3 M\$

(1) Le coût des médicaments assurés par le régime public d'assurance médicaments n'est pas inclus (4,2 M\$).

Source : Ministère de la Santé et des Services sociaux. (2023). *Rapport annuel de gestion 2022-2023*. Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux. Consulté le 13 novembre 2023 sur : https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/sante-services-sociaux/publications-adm/rapport-annuel-de-gestion/RA_23-102-01W_MSSS.pdf.

³⁶ <https://cms.cmq.org/files/documents/Pratiquer-medecine/infertilite/rap-pma-2016-20200609-def.pdf>

³⁷ En date du 28 juin 2024, ce guide était toujours en cours de mise à jour. <https://cms.cmq.org/files/documents/Guides/p-1-2015-11-18-fr-activites-de-procreation-medicalement-assistee.pdf>

³⁸ Dans son rapport, le MSSS se réfère à *l'Avis détaillé sur les activités de procréation assistée au Québec* du Commissaire à la Santé et au Bien-être (CSBE, 2014). Même si de nombreuses recommandations du CSBE sont pertinentes, le rapport date de 2014 et aurait tout intérêt à être réactualisé, au regard de l'évolution de l'utilisation et de l'encadrement de la PMA qui a changé depuis 2014.

Comme indiqué dans le rapport, en 2022-2023, le MSSS a accordé 14 permis pour des CPA, comprenant 4 nouveaux permis et 10 renouvellements, ce qui porte le total des permis actifs à 28. Au cours de cette même période, 35 949 services de PMA couverts par l'assurance ont été facturés à la Régie de l'assurance maladie du Québec (RAMQ), répartis sur 7 128 projets de PMA (MSSS, 2023).³⁹ À noter aussi que ces CPA proposent également des services non couverts par la RAMQ. D'après les données préliminaires de 2022-2023, **les 1 666 cycles de FIV non pris en charge par le programme d'assurance représentaient 30 % de l'ensemble des cycles de FIV initiés cette année-là.**

Tel que nous pouvons le voir ci-dessus, **l'information diffusée par le MSSS concernant les traitements de PMA dans son rapport annuel est extrêmement agrégée et même limitée.** Or, l'article 27 du [Règlement sur les activités cliniques en matière de procréation assistée](#) (RACMPA) spécifie que chaque centre de procréation assistée (CPA) doit fournir au MSSS, les informations détaillées suivantes:

- 1- Le nom du centre ;
- 2- L'état de son agrément ; le nombre de personnes traitées, le type et le nombre de traitements entrepris ;
- 3- La répartition des traitements par personne et chacune des activités cliniques ;
- 4- Le nombre de grossesses multiples ainsi que leur type (jumeaux, triplets, etc.) ;
- 5- Les détails sur le type, l'état et la quantité de matériel biologique cédé à un centre, en spécifiant son nom, son responsable ainsi que la finalité pour laquelle le matériel a été cédé ;
- 6- Le nombre de personnes par secteur d'activité.

De plus, l'article 26 du même règlement stipule que tout CPA est responsable de recueillir l'information lui permettant de connaître l'issue d'une FIV, comme une naissance, une mortinaissance ou un décès.

Le MSSS pourrait donc très certainement avoir accès à des données individuelles, sur les mères et les nouveau-nés, qui permettraient de mener de plus amples travaux de recherche sur les conséquences à court, moyen et long terme de différentes techniques de PMA sur un certain nombre de déterminants économiques et sociaux (incluant des marqueurs de santé). Au moment de l'écriture de ce rapport, les auteurs n'ont pas connaissance du fait que certains chercheurs au Québec aient eu accès à ces données.

Une autre piste concernant la collecte de données en lien avec les procédures de PMA pourrait se faire via la RAMQ. À l'heure actuelle, seules les procédures qui sont ou ont été remboursées par la RAMQ sont inscrites dans leurs registres. Cela concerne donc les procédures de PMA qui

³⁹ Un traitement de PMA peut inclure plusieurs services et un projet de PMA peut concerner une personne seule ou un couple.

avaient été remboursées entre 2010 et 2015 (sous la première loi visant à encadrer les activités de PMA), et celles qui le sont à nouveau depuis 2021.

Une autre manière (indirecte) de voir si une femme a suivi des traitements de fertilité peut aussi s'observer si elle bénéficiait de l'assurance médicaments RAMQ via le remboursement par la RAMQ des médicaments en lien avec les activités de PMA. Cependant, selon nos connaissances, les données RAMQ ne permettent pas d'établir un lien entre parents et enfants. Il apparaît donc que ces données sont très incomplètes, si l'on souhaite étudier de manière précise les différents enjeux de santé en lien avec les traitements de PMA.

Au niveau canadien, les statistiques vitales de Statistique Canada ne renseignent pas le fait que l'enfant soit né par suite d'un traitement de PMA. Or, cette information est cruciale de manière à évaluer les conditions de santé à la naissance des nouveau-nés nés de PMA. À toute fin de comparaison, les *Vital Statistics* américaines collectent cette information depuis 2011. Dans un projet de recherche conjoint avec Myra Yazbeck (U. d'Ottawa) et N. Malak (U. of Alabama in Huntsville), l'auteure de ce rapport étudie actuellement l'impact des FIV sur la santé des nouveau-nés nés de PMA. Plusieurs indicateurs de santé y sont utilisés, tels que le poids à la naissance, les résultats au test APGAR et la prématurité. Il est à noter que ces informations, hormis celle liée à une naissance à la suite d'un traitement de PMA, sont des données déjà collectées dans les statistiques vitales de Statistiques Canada, montrant qu'un tel projet pourrait facilement être mené au Canada.

Enfin, il n'existe pas, à notre connaissance, de base de données qui permettrait de suivre les enfants à plus long terme à la fois en ce qui a trait à leurs caractéristiques de santé, leur développement cognitif et physique ainsi que potentiellement, au niveau d'éducation atteint. Par exemple, la *Longitudinal Study of Australian Children (LSAC)*, en Australie, contient les données nécessaires à conduire une étude approfondie sur les conséquences à court et à long terme de la PMA sur les enfants nés de ces techniques.

Pour conclure cette section, le manque de données permettant d'évaluer les effets à court et long termes de la PMA sur les personnes impliquées (mères et enfants) est important au Québec et au Canada. Sans de telles données, il est compliqué de formuler des recommandations de politiques publiques qui soient totalement informées. Il est clair que le Québec a un gros effort à fournir en matière de collecte et d'accessibilité aux données par les chercheurs en ce qui a trait à la PMA.

CONCLUSION

Selon le Collège des médecins du Québec, entre 10 et 15 % des couples hétérosexuels en âge de concevoir font face à des problèmes d'infertilité, et cette situation pourrait encore s'aggraver dans les années à venir. Cependant, l'intervention de l'État dans le domaine du soutien à la procréation

médicalement assistée reste un sujet complexe et relativement peu étudié dans la littérature économique, tant du point de vue théorique qu'empirique.

Comme ce rapport le montre, la PMA peut avoir un impact défavorable à court terme sur la santé des bébés, surtout en l'absence de conditions précises d'encadrement. Pour diminuer ces risques, l'État pourrait établir des conditions pour l'accès à la PMA, en particulier de manière à réduire les risques associés aux grossesses multiples. En ce qui concerne les effets à long terme, les études exclusivement médicales ne permettent pas de conclure de manière catégorique à des effets persistants de la PMA sur la santé des enfants.

Nous montrons aussi que l'infertilité peut avoir un impact négatif sur la santé psychologique des mères potentielles. Une intervention publique pour la prise en charge psychologique pourrait améliorer le bien-être mental des couples, réduisant ainsi possiblement les coûts globaux de santé publique associés à la gestion de la détresse psychologique.

Dans un deuxième temps, le rapport constate aussi que le programme québécois de soutien financier aux traitements de fertilité est assez limité. Il est plus généreux que dans certaines autres provinces canadiennes, mais reste toutefois beaucoup moins généreux que ce qui est observé dans certains pays européens, tels que la France. Or, sans assurance publique ou privée couvrant tout ou partie des traitements, seuls les couples plus aisés financièrement pourront accéder à ces traitements extrêmement coûteux, posant alors un enjeu important de justice sociale.

Certes, un plus grand soutien financier aux traitements de fertilité en augmenterait la demande et donc les coûts individuels et collectifs, générant alors des pressions sur le budget de l'État. Cependant, pour limiter ces coûts, le mécanisme de prix proposé par Hamilton et al. (2018), c'est-à-dire un remboursement partiel ou complet en fonction du nombre d'embryons transférés, nous semble intéressant. Puisque le transfert de plusieurs embryons augmente les risques et les coûts potentiels de la PMA pour la société, ce mécanisme de prix permettrait d'internaliser l'externalité négative créée par le transfert de plusieurs embryons, tout en laissant le choix aux couples du nombre d'embryons transférés, en fonction de leurs contraintes individuelles et de leurs préférences.

Dans un troisième temps, nous avons recensé les travaux théoriques récents étudiant les déterminants et les conséquences de la PMA. Ce corpus est assez limité, avec peu de modèles normatifs visant à informer la mise en place de politiques publiques couvrant la PMA et à tenir compte de ses conséquences sur le bien-être individuel et collectif. Plus de travaux de recherche seraient nécessaires pour mieux comprendre les différents mécanismes à l'œuvre lors de l'utilisation de services de PMA, ainsi que leurs conséquences individuelles et collectives.

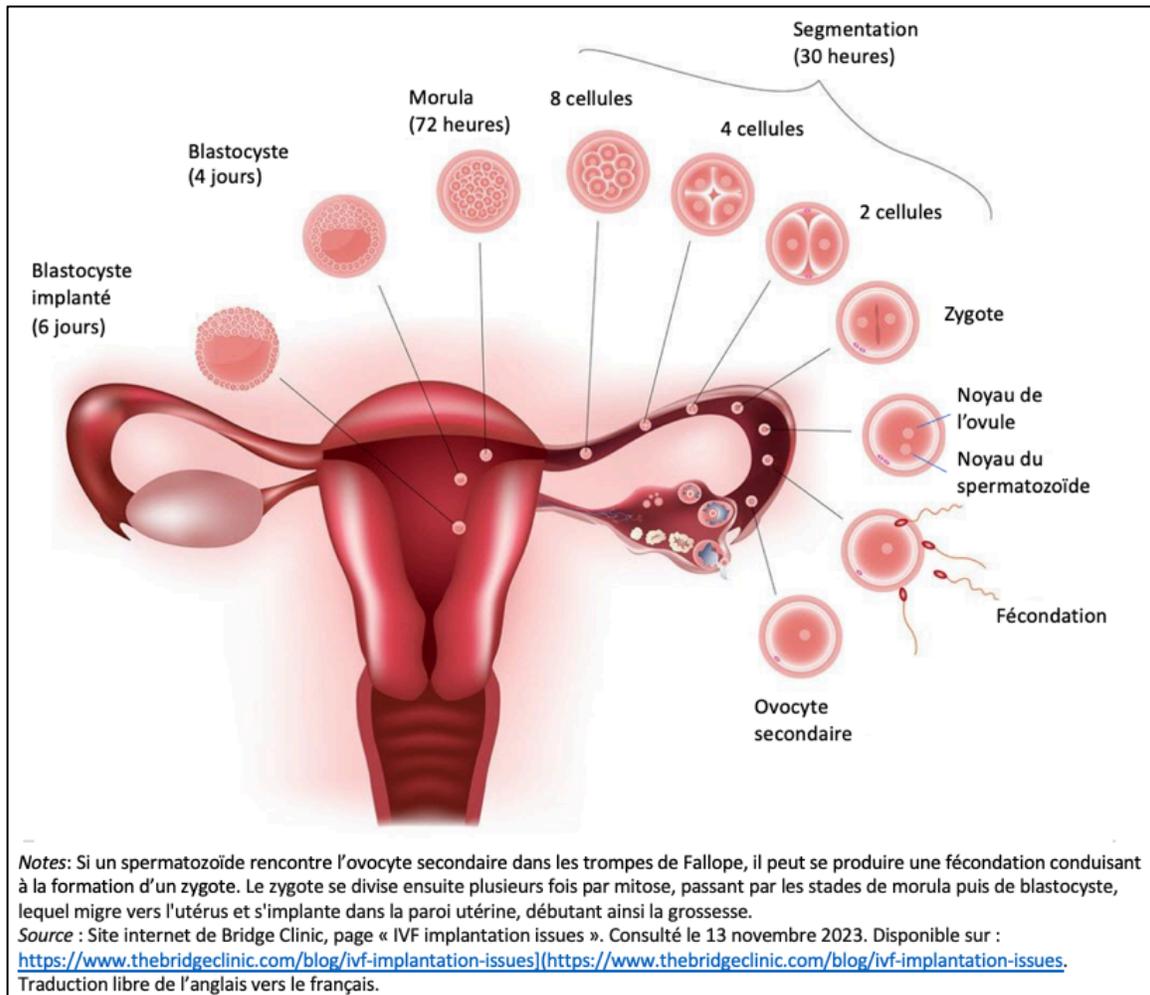
À cet effet, nous avons développé un modèle théorique intégrant les décisions d'éducation et le fait que les jeunes adultes au moment de leur choix d'études, anticipent seulement imparfaitement le fait que le report de la décision de concevoir peut avoir un effet négatif sur leur fertilité. Dans le cas où ils sont infertiles, ils peuvent avoir recours à la PMA. Dans ce modèle, nous montrons que pour des raisons d'équité, des transferts forfaitaires vers les familles souhaitant des enfants et ne réussissant pas à en avoir sont Pareto-optimaux, de manière à les compenser pour des dépenses de PMA engagées. Ces transferts doivent être plus importants pour les familles avec moins de revenus. Ils pourraient prendre la forme d'allocations directes vers ces couples ou de crédits d'impôts, dont les montants varieraient en fonction du revenu déclaré. Nous montrons aussi que, pour des raisons d'efficacité, et afin de corriger les conséquences négatives de la myopie des

individus concernant le lien entre nombre d'années d'études et infertilité, un gouvernement paternaliste pourrait vouloir taxer l'éducation afin de limiter l'effet négatif des études sur la fertilité. Cependant, dans une perspective plus globale, l'éducation a toutefois d'autres effets très positifs sur la société dans son ensemble, et nous reconnaissons que taxer l'éducation ne serait pas forcément souhaitable. Nous montrons alors qu'un mécanisme alternatif pourrait consister en la mise en place d'une subvention linéaire à la PMA, en particulier si cette subvention permet d'augmenter le nombre d'années d'études et le revenu des individus et *in fine* leur donner plus de moyens pour investir dans la PMA.

Finalement, en dernière partie du rapport, nous nous interrogeons sur la disponibilité de données relatives à la PMA, au Québec. Nous constatons que le manque de données permettant d'évaluer les effets à court et à long terme de la PMA sur les personnes impliquées (mères et enfants) est important au Québec et au Canada, alors même que le MSSS aurait sans doute la possibilité de collecter ces données aisément. Sans de telles données, il est compliqué de formuler des recommandations de politiques publiques qui soient parfaitement informées.

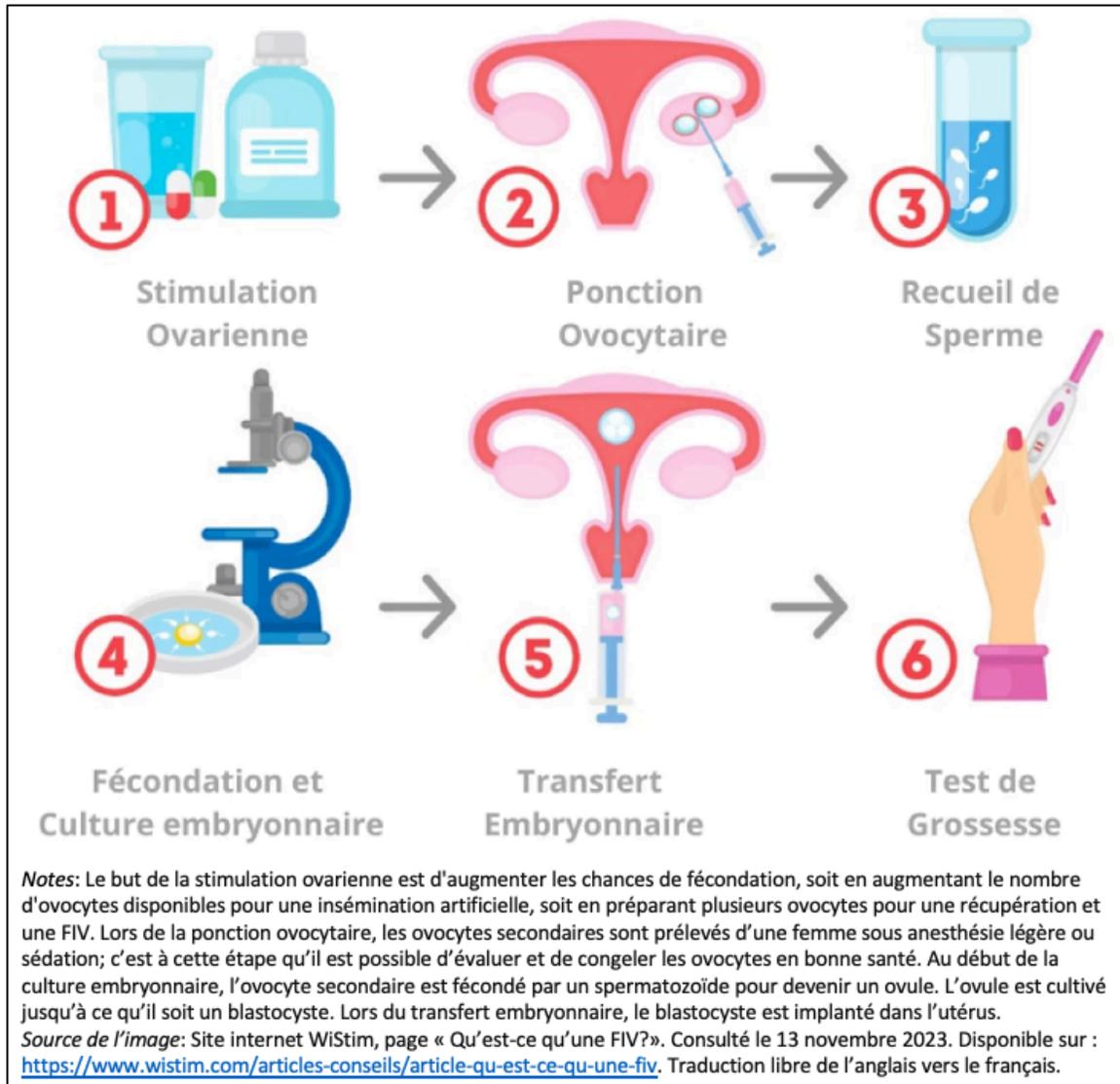
ANNEXE 1

FIGURE 2 : CYCLES DE VIE D'UN EMBRYON HUMAIN DANS L'UTÉRUS DE LA FEMME, DE LA CRÉATION DE L'OVOCYTE JUSQU'À L'IMPLANTATION DU BLASTOCYTE



ANNEXE 2

FIGURE 3: ÉTAPES TYPIQUES D'UNE FÉCONDATION IN VITRO (FIV)



ANNEXE 3

COUVERTURE D'ASSURANCE POUR LA FÉCONDATION IN VITRO (FIV), L'INSÉMINATION ARTIFICIELLE (IA) ET L'INSÉMINATION INTRA-UTÉRINE (IIU) DANS LE MONDE					
PAYS	ÉTAT/PROVINCE	COUVERTURE PUBLIQUE	MANDAT DE L'ÉTAT POUR UNE COUVERTURE PRIVÉE	DATE	DÉTAILS
CANADA	Alberta	NON	NON	N/A	N/A
	Colombie-Britannique	NON	NON	N/A	N/A
	Manitoba	OUI	NON	2010	Crédit d'impôt égal à 40 % du coût des traitements de fertilité (y compris la FIV et l'IA) jusqu'à 8 000 \$ par an.
	Nouveau-Brunswick	OUI	NON	2014	50 % des coûts pour la FIV et l'IIU /IA jusqu'à 5 000 \$ pour tous les traitements d'infertilité
	Terre-Neuve et Labrador	OUI	NON	2021	5 000 \$ par cycle de FIV, jusqu'à un maximum de trois cycles
	Nouvelle-Écosse	OUI	NON	2022	Crédit d'impôt égal à 40 % du coût des traitements de fertilité (y compris la FIV et l'IA) jusqu'à 8 000 dollars par an.
	Ontario	OUI	NON	2015	Un cycle de FIV plus un cycle supplémentaire si la patiente fait office de mère porteuse, un nombre illimité de cycles d'IA
	Île-du-Prince-Édouard	OUI	NON	2022	Entre 5 000 et 10 000 \$ par an pour la FIV, en fonction du revenu familial, jusqu'à trois fois.
	Québec	OUI	NON	2021	Depuis 2021 : 6 IA / IUI et 1 cycle de FIV (stimulée ou naturelle) et crédit d'impôts tels que décrits dans le texte (Section II b)

	Saskatchewan	NON	NON	N/A	N/A
	Territoires du Nord-Ouest	NON	NON	N/A	N/A
	Nunavut	NON	NON	N/A	N/A
	Yukon	NON	NON	N/A	N/A
USA	New York (en anglais)	OUI	OUI	2022	Programme public de remboursement des frais d'infertilité, sous réserve des critères d'éligibilité.
	AR, CO, CT, DE, DC, HI, IL, MD, MA, NH, NJ, RI, TX et UT*	NON	OUI	Divers (de 1987 à 2023)	Divers (de 4 000 \$ à 100 000 \$ à vie pour les frais de FIV et d'IA)
	Reste des États-Unis**	NON	NON	N/A	N/A
FRANCE		OUI	NON	2004	4 cycles de FIV par naissance vivante, 6 IIU
BELGIQUE		OUI	NON	2009	6 cycles FIV / IIU /IA
ISRAËL		OUI	NON	1995	Toutes les FIV sont financées pour les deux premiers enfants.
ALLEMAGNE		OUI	NON	2004	L'assurance maladie publique couvre 50 % de 3 cycles de FIV avec traitement de stimulation hormonale, 8 cycles d'IIU. Sous certaines conditions, les assureurs privés couvrent 100 % des coûts du traitement.
ESPAGNE		OUI	NON	2006	3 FIV pour le premier enfant
SUISSE		NON	OUI	1998	3 cycles IIU sont couverts par l'assurance maladie obligatoire. Aucun cycle de FIV n'est pris en charge si le patient n'a pas souscrit à une assurance complémentaire, le Kinderwunsch, qui couvre 75 % des coûts jusqu'à 14 000 dollars.

*Arkansas (AR), Colorado (CO), Connecticut (CT), Delaware (DE), District de Columbia (DC), Hawaï (HI), Illinois (IL), Maryland (MD), Massachussets (MA), New Hampshire (NH), New Jersey (NJ), Rhode Island (RI), Texas (TX) et Utah (UT).

**Alabama (AL), Alaska (AK), Arizona (AZ), Californie (CA), Floride (FL), Géorgie (GA), Idaho (ID), Indiana (IN), Iowa (IA), Kansas (KS), Kentucky (KY), Louisiane (LA), Maine (ME), Minnesota (MN), Mississippi (MS), Missouri (MO), Montana (MT), Nebraska (NE), Nevada (NV), Nouveau Mexique (NM), Caroline du Nord (NC), Dakota du Nord (ND), Ohio (OH), Oklahoma (OK), Oregon (OR), Pennsylvanie (PA), Caroline du Sud (SC), Dakota du Sud (SD), Tennessee (TN), Vermont (VT), Virginie (VA), Washington (WA), Virginie Occidentale (WV), Wisconsin (WI) et Wyoming (WY).

ANNEXE 4

4.1 OPTIMUM DE PREMIER RANG

Les CPO pour chacune des variables en lien avec le programme de maximisation du BES sous contrainte de ressources s'écrivent de la manière suivante:

$$\frac{\partial BES}{\partial x_i} = (1 - \psi)u'(x_i) - \lambda = 0 \forall i = \{1, 2\} \quad (18)$$

$$\frac{\partial BES}{\partial x_i} = \psi u'(x_i) - \lambda = 0 \forall i = \{3, 4\} \quad (19)$$

$$\frac{\partial BES}{\partial d_i} = \psi u'(d_i) - \lambda = 0 \forall i = \{3, 4\} \quad (20)$$

$$\frac{\partial BES}{\partial d_i} = (1 - \psi)\eta u'(d_i) - \lambda \eta = 0 \forall i = \{1, 2\} \quad (21)$$

$$\frac{\partial BES}{\partial m_i} = (1 - \psi)(1 - \eta)u'(m_i) - \lambda(1 - \eta) = 0 \forall i = \{1, 2\} \quad (22)$$

$$\frac{\partial BES}{\partial e_i} = (1 - \psi)(1 - \eta)p_e(e_i, a_i)\Omega + \lambda(w'(e_i) - c_e(e_i, \theta)) = 0 \forall i = \{1, 2\} \quad (23)$$

$$\frac{\partial BES}{\partial e_i} = \lambda(w'(e_i) - c_e(e_i, \theta)) = 0 \forall i = \{3, 4\} \quad (24)$$

$$\frac{\partial BES}{\partial a_i} = (1 - \psi)(1 - \eta)p_a(e_i, a_i)\Omega - \lambda(1 - \eta) = 0 \forall i = \{1, 2\}. \quad (25)$$

où λ est multiplicateur de Lagrange associé à la contrainte de ressource.

On montre maintenant que $e_1^* > e_2^*$ et $a_1^* > a_2^*$ pour les individus souhaitant des enfants, mais ayant des niveaux d'habiletés différents. Pour ce faire, on différentie totalement (25) par rapport à θ et on montre que

$$\frac{da}{d\theta} = -\frac{p_{a,a}(e, a) de}{p_{a,e}(e, a) d\theta} \quad (26)$$

On utilise ensuite la règle de Cramer sur les CPO (23) et (25) par rapport à e et a pour les individus de types 1 et 2, et on trouve que $de/d\theta > 0$. Ceci implique que $da/d\theta > 0$ quand $p_{a,e}(e, a) > 0$.

On peut aussi montrer que $e_3^* > e_1^*$ et $e_4^* > e_2^*$. Ceci est obtenu par comparaison de (23) avec (24) et est directement relié au coût marginal additionnel en termes de réduction de la fertilité, $(1 - \psi)(1 - \eta)p_e(e_i, a_i)\Omega$, pour les individus qui souhaitent avoir des enfants à niveau θ donné.

4.2 SIGNE DU PREMIER TERME DE L'ÉQUATION (13) DE t^*

Si $\beta = 1$, $p_e(\beta e^*, a^*)\beta - p_e(e^*, a^*) = 0$. Si $\beta = 0$, $p_e(\beta e^*, a^*)\beta - p_e(e^*, a^*) = -p_e(e^*, a^*) > 0$. On peut aussi montrer que $p_e(\beta e^*, a^*)\beta - p_e(e^*, a^*)$ est monotone décroissant en β (avec e^* et a^* indépendant de β), de telle sorte que $p_e(\beta e^*, a^*)\beta - p_e(e^*, a^*) \geq 0 \forall \beta \in [0, 1]$.

4.3 OPTIMUM DE SECOND RANG

Les CPO du problème de second rang du gouvernement sont les suivantes:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial s} &= \frac{\partial e^{SB}}{\partial s} [-u'(x)c_e(e^{SB}, \theta) + \eta u'(d)w'(e^{SB}) + (1-\eta)(u'(m)w'(e) + p_e(e^{SB}, a^{SB})\Omega)] \\ &+ \frac{\partial a^{SB}}{\partial s} (1-\eta)[-u'(m)(1-s) + p_a(e^{SB}, a^{SB})\Omega] + (1-\eta)a^{SB}u'(m) - \lambda \left[a^{SB}(1-\eta) + s \frac{\partial a^{SB}}{\partial s} \right] = 0 \quad (27) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial T_x} &= -u'(x) + \frac{\partial e^{SB}}{\partial T_x} [-u'(x)c_e(e^{SB}, \theta) + \eta u'(d)w'(e^{SB}) + (1-\eta)(u'(m)w'(e^{SB}) + p_e(e^{SB}, a^{SB})\Omega)] \\ &+ \frac{\partial a^{SB}}{\partial T_x} (1-\eta)[-u'(m)(1-s) + p_a(e^{SB}, a^{SB})\Omega] + \lambda \left[1 - s(1-\eta) \frac{\partial a^{SB}}{\partial T_x} \right] = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial T_d} &= -\eta u'(d) + \frac{\partial e^{SB}}{\partial T_d} [-u'(x)c_e(e^{SB}, \theta) + \eta u'(d)w'(e^{SB}) + (1-\eta)(u'(m)w'(e^{SB}) + p_e(e^{SB}, a^{SB})\Omega)] \\ &+ \frac{\partial a^{SB}}{\partial T_d} (1-\eta)[-u'(m)(1-s) + p_a(e^{SB}, a^{SB})\Omega] + \lambda \left[\eta - s(1-\eta) \frac{\partial a^{SB}}{\partial T_d} \right] = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial T_m} &= -(1-\eta)u'(m) + \frac{\partial e^{SB}}{\partial T_m} [-u'(x)c_e(e^{SB}, \theta) + \eta u'(d)w'(e^{SB}) + (1-\eta)(u'(m)w'(e^{SB}) + p_e(e^{SB}, a^{SB})\Omega)] \\ &+ \frac{\partial a^{SB}}{\partial T_m} (1-\eta)[-u'(m)(1-s) + p_a(e^{SB}, a^{SB})\Omega] + \lambda (1-\eta) \left[1 - s \frac{\partial a^{SB}}{\partial T_m} \right] = 0 \quad (28) \end{aligned}$$

où λ est le multiplicateur de Lagrange associé à la contrainte de ressources de l'État et $\partial a^{SB} / \partial y = \partial a / \partial y + \partial a / \partial e \times de / dy \forall y = \{s, T_x, T_m, T_d\}$. Notez que le premier terme dans les CPO ci-dessus entre crochets devant $\frac{\partial e^{SB}}{\partial y} \forall y = \{s, T_x, T_m, T_d\}$ peut se réécrire en utilisant les CPO du problème individuel de la manière suivante:

$$(1-\eta)\Omega \left(p_e(\beta e^{SB}, a^{SB})\beta - p_e(e^{SB}, a^{SB}) + (p_a(\beta e^{SB}, a^{SB}) - p_a(e^{SB}, a^{SB})) \frac{\partial a^{SB}}{\partial e} \right)$$

Par le théorème de l'enveloppe, le terme entre crochets devant $\frac{\partial a^{SB}}{\partial y} \forall y = \{s, T_x, T_m, T_d\}$ dans les CPO est nul.

Dans ce qui suit, afin de trouver le montant de subvention optimale, s^{SB} , nous allons résoudre un *problème de Lagrangien compensé*, communément utilisé en économie publique, de manière à résoudre des problèmes de taxation linéaire de second rang.⁴⁰

En effet, lorsque nous cherchons le niveau optimal de la subvention s , la CPO (27) ne permet pas, à elle seule, de caractériser le niveau optimal de s , car une augmentation de s doit nécessairement, sous la contrainte budgétaire du gouvernement, impliquer une variation des taxes forfaitaires prélevées. Par conséquent, d'autres CPO doivent également être prises en compte.

⁴⁰ Sur l'utilisation de cette technique, se référer par exemple à Leroux et al. (2011), Cremer et al. (2012).

Dans cette optique, nous allons supposer que la subvention de la PMA sera financée par une variation des taxes forfaitaires T_m et nous en déduirons le niveau optimal de s^{SB} sous cette hypothèse⁴¹. Pour ce faire, nous utilisons les CPO (27) et (28), et définissons une expression de Lagrangien compensé, dont la dérivée par rapport à l'instrument de politique s nous donne l'effet d'une variation de s sur le Lagrangien lorsque ce changement est compensé par une variation de la taxe T_m de manière à maintenir l'équilibre budgétaire. Le niveau de subvention optimal s^{SB} est obtenu en égalisant la dérivée du Lagrangien compensé à zéro.

La dérivée du Lagrangien compensé par rapport à s est définie comme suit

$$\frac{\partial \tilde{\mathcal{L}}}{\partial s} = \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial s} + \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial T_m} \frac{dT_m}{ds}$$

où $\partial \tilde{\mathcal{L}} / \partial s$ désigne la dérivée du Lagrangien compensé, et est égale à la somme de la dérivée du Lagrangien par rapport à s plus la dérivée du Lagrangien par rapport à T_m ($\partial \mathcal{L} / \partial T_m$), multipliée par la variation de la taxe T_m induite par le changement de s , définie par

$$\frac{dT_m}{ds} = a^{SB} + s \frac{\partial a^{SB}}{\partial s} \quad (29)$$

et obtenue à partir de la contrainte budgétaire du gouvernement.

En utilisant cette expression, ainsi que les équations (27) et (28), on obtient après quelques réarrangements la forme suivante :

$$\frac{\partial \tilde{\mathcal{L}}}{\partial s} = \frac{\partial \tilde{e}}{\partial s} (1 - \eta) A - \frac{\partial \tilde{a}}{\partial s} \lambda (1 - \eta) s - (1 - \eta) (u'(m) - \lambda) s \frac{\partial a}{\partial s} = 0$$

avec A défini par (17) et où le tilde représente la variation compensée de a ou e par rapport à s :

$$\frac{\partial \tilde{a}}{\partial s} = \frac{\partial a^{SB}}{\partial s} + \frac{\partial a^{SB}}{\partial T_m} \frac{dT_m}{ds} \quad (30)$$

$$\frac{\partial \tilde{e}}{\partial s} = \frac{\partial e^{SB}}{\partial s} + \frac{\partial e^{SB}}{\partial T_m} \frac{dT_m}{ds} \quad (31)$$

On peut isoler la valeur de la subvention s^{SB} de telle sorte à obtenir (16).

⁴¹ Nous aurions pu supposer une compensation par la variation de T_x ou T_d . Les expressions pour s^{SB} auraient été plus compliquées sans apporter plus à la compréhension du modèle et de ses résultats.

BIBLIOGRAPHIE

Adams D, Clark R, Davies M, De Lacey S. (2016). A meta-analysis of neonatal health outcomes from oocyte donation. *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*, 7(3), 257–272. <https://doi.org/10.1017/S2040174415007898>

Arrow, K. J. (1963). Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care. *The American Economic Review*, 53(5), 941-973.

Barro, R. J., & Becker, G. S. (1989). Fertility choice in a model of economic growth. *Econometrica*, 57(2), 481-501. <https://doi.org/10.2307/1912563>

Baudin, T., de la Croix, D., & Gobbi, P. E. (2015). Fertility and Childlessness in the United States. *The American Economic Review*, 105(6), 1852–1882. <https://doi.org/10.1257/aer.20120926>

Bergh, T., Ericson, A., Hillensjö, T., Nygren, K. G., & Wennerholm, U. B. (1999). Deliveries and children born after in-vitro fertilisation in Sweden 1982-95: a retrospective cohort study. *Lancet (London, England)*, 354(9190), 1579–1585.

Bergsvik, J., Fauske, A., & Hart, R. K. (2021). Can policies stall the fertility fall? A systematic review of the (quasi-) experimental literature. *Population and Development Review*, 47(4), 913-964.

Bernheim, B.D. & A. Rangel (2007). Toward Choice-Theoretic Foundations for Behavioral Welfare Economics, *American Economic Review*, 97, 464 470.

Bernheim B.D. & A. Rangel (2009). Beyond Revealed Preference: Choice-Theoretic Foundations for Behavioral Welfare Economics, *Quarterly Journal of Economics*, 124, 51 104.

Berntsen, S., Söderström-Anttila, V., Wennerholm, U.-B., Laivuori, H., Loft, A., Oldereid, N. B., Romundstad, L. B., Bergh, C., & Pinborg, A. (2019). The health of children conceived by ART: 'the chicken or the egg?'. *Human Reproduction Update*, 25(2), 137–158. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmz001>

P. Bitler, M., & Schmidt, L. (2012). Utilization of infertility treatments: the effects of insurance mandates. *Demography*, 49(1), 125-149. <https://doi.org/10.1007/s13524-011-0078-4>

Blossfeld, H.-P. (1995). Changes in the process of family formation and women's growing economic independence: A comparison of nine countries. Dans *The New Role of Women: Family Formation in Modern Societies* (1^{ère} éd., p. 3-32). Routledge.

Boivin, J., Griffiths, E., & Venetis, C. A. (2011). Emotional distress in infertile women and failure of assisted reproductive technologies: meta-analysis of prospective psychosocial studies. *Bmj (Clinical Research Ed.)*, 342, d223. <https://doi.org/10.1136/bmj.d223>

Bourassa Forcier, M., Savard, A.-M. (2013). *Programme québécois de procréation médicalement assistée: Perspective de droit comparé et de droits de la personne*. Groupe de Recherche en Droit et Politiques de la Santé, Université de Sherbrooke.

https://www.csbe.gouv.qc.ca/fileadmin/www/2014/Procreation_assistee/Rapport_Bourassa_Sava rd.pdf

Brand, J. E. & Davis, D. (2011). The impact of college education on fertility: Evidence for heterogeneous effects. *Demography*, 48(3), 863–887. <https://doi.org/10.1007/s13524-011-0034-3>

Bushnik, T., Cook, J., Hughes, E., & Tough, S. (2015). *Le recours aux services médicaux d'aide à la conception*. Statistiques Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/82-003-x/2012004/article/11719-fra.htm>.

Ceelen, M., van Weissenbruch, M. M., Vermeiden, J. P., van Leeuwen, F. E., & Delemarre-van de Waal, H. A. (2008). Cardiometabolic differences in children born after in vitro fertilization: follow-up study. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 93(5), 1682-1688. <https://doi.org/10.1210/jc.2007-2432>

Chénier, N. M. (1994, 22 avril). *Les nouvelles techniques de reproduction: Le rapport final de la Commission Royale*. Division des affaires politiques et sociales du Gouvernement du Canada. <https://publications.gc.ca/Collection-R/LoPBdP/MR/mr124-f.htm>.

Cigno, A. & Ermisch, J. (1989). A microeconomic analysis of the timing of births. *European Economic Review*, 33(4), 737-760. [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(89\)90023-8](https://doi.org/10.1016/0014-2921(89)90023-8)

Comité d'éthique de santé publique (CESP). (2022). *Avis sur le Plan de surveillance de la santé des personnes qui ont eu recours ou qui ont été conçues par la procréation médicalement assistée*. <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2900-plan-surveillance-sante-procreation-medicalement-assistee.pdf>

Collège des Médecins du Québec (CMQ). (2015). *Les activités de procréation médicalement assistée : démarche clinique et thérapeutique : guide d'exercice*. <https://cms.cmq.org/files/documents/Guides/p-1-2015-11-18-fr-activites-de-procreation-medicalement-assistee.pdf>

Collège des médecins du Québec (CMQ). (2023). *Rapport annuel de gestion 2022-2023*. <https://issuu.com/collegemedecinsqc/docs/cmq-rapa-2022-23-epreuve-2?fr=sNTgzZjU4Nzk4MDg>.

Commissaire à la Santé et au Bien-être. (2014). *Avis détaillé sur les activités de procréation assistée au Québec*. https://www.csbe.gouv.qc.ca/fileadmin/www/2014/Procreation_assistee/CSBE_PA_detaille_2014.pdf

Cousineau, T. M., & Domar, A. D. (2007). Psychological impact of infertility. *Best practice & research Clinical obstetrics & gynaecology*, 21(2), 293-308. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2006.12.003>

Cremer H, De Donder P, Maldonado D, Pestieau P. (2012) Taxing sin goods and subsidizing health care. *The Scandinavian Journal of Economics*, 114(1), 101–123. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9442.2011.01666.x>

Cwikel, J., Gidron, Y., & Sheiner, E. (2004). Psychological interactions with infertility among women. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 117(2), 126-131.

D'Albis, H., Greulich, A., & Ponthière, G. (2016). *Avoir un enfant plus tard: Enjeux sociodémographiques du report des naissances*. Éditions Rue d'Ulm/Presses de l'École normale supérieure.

De Geyter, C. (2019). Assisted reproductive technology: impact on society and need for surveillance. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 33(1), 3-8. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2019.01.004>

De Geyter, C., Wyns, C., Calhaz-Jorge, C., de Mouzon, J., Ferraretti, A. P., Kupka, M., Nyboe Andersen, A., Nygren, K. G., & Goossens, V. (2020). 20 years of the European IVF-monitoring Consortium registry: what have we learned? A comparison with registries from two other regions. *Human Reproduction*, 35(12), 2832–2849. <https://doi.org/10.1093/humrep/deaa250>

de la Croix, D., & Pommeret, A. (2021). Childbearing postponement, its option value, and the biological clock. *Journal of Economic Theory*, 193. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2021.105231>

Doepke, M., Hannusch, A., Kindermann, F., & Tertilt, M. (2023). The economics of fertility: A new era. Dans *Handbook of the Economics of the Family* (Vol. 1, No. 1, pp. 151-254). North-Holland.

Domar, A. D., Zuttermeister, P. C., & Friedman, R. (1993). The psychological impact of infertility: a comparison with patients with other medical conditions. *Journal of psychosomatic obstetrics and gynaecology*, 14 Suppl, 45-52.

Dumoulin, J. C., Land, J. A., Van Montfoort, A. P., Nelissen, E. C., Coonen, E., Derhaag, J. G., Schreurs, I. L., Dunselman, G. A., Kester, A. D., Geraedts, J. P., & Evers, J. L. (2010). Effect of in vitro culture of human embryos on birthweight of newborns. *Human Reproduction (Oxford, England)*, 25(3), 605–612. <https://doi.org/10.1093/humrep/dep456>

Etner, J., Raffin, N., & Seegmuller, T. (2020). Reproductive health, fairness, and optimal policies. *Journal of Public Economic Theory*, 22(5), 1213-1244. <https://doi.org/10.1111/jpet.12436>

Etner, J., Raffin, N., & Seegmuller, T. (2022). *Postponement, career development and fertility rebound* (No. 2225) [document en préparation]. Aix-Marseille School of Economics. <https://amu.hal.science/hal-03862590/>

Finkelstein, A. (2014). Moral hazard in health insurance: Developments since Arrow (1963). Dans *Moral Hazard in Health Insurance* (p. 13-44). Columbia University Press.

Fleurbaey, M., & Maniquet, F. (2011). *A theory of fairness and social welfare* (Vol. 48). Cambridge University Press.

Gershoni, N., & Low, C. (2021). The power of time: The impact of free IVF on Women's human capital investments. *European Economic Review*, 133. <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2020.103645>

Gobbi, P. E. (2013). A model of voluntary childlessness. *Journal of Population Economics*, 26(3), 963-982.

Gouvernement du Québec. (2022). *Programme de procréation médicalement assistée*. <https://www.quebec.ca/famille-et-soutien-aux-personnes/grossesse-parentalite/procreation-assistee/programme-procreation-medicalement-assistee>.

Hamilton, B. H., Jungheim, E., McManus, B., & Pantano, J. (2018). Health care access, costs, and treatment dynamics: evidence from in vitro fertilization. *The American Economic Review*, 108(12), 3725-3777. <https://doi.org/10.1257/aer.20161014>

Nik Hazlina, N. H., Norhayati, M. N., Shaiful Bahari, I., & Nik Muhammad Arif, N. A. (2022). Worldwide prevalence, risk factors and psychological impact of infertility among women: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 12(3), e057132. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-057132>

Henningsen, A. A., Gissler, M., Skjaerven, R., Bergh, C., Tiitinen, A., Romundstad, L. B., Wennerholm, U. B., Lidegaard, O., Nyboe Andersen, A., Forman, J. L., & Pinborg, A. (2015). Trends in perinatal health after assisted reproduction: a Nordic study from the CoNARTaS group. *Human Reproduction*, 30(3), 710–716. <https://doi.org/10.1093/humrep/deu345>

Helmerhorst, F. M., Perquin, D. A. M., Donker, D., & Keirse, M. J. N. C. (2004). Perinatal outcome of singletons and twins after assisted conception: a systematic review of controlled studies. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 328(7434), 261.

Inhorn, M. C., & Patrizio, P. (2015). Infertility around the globe: new thinking on gender, reproductive technologies and global movements in the 21st century. *Human Reproduction Update*, 21(4), 411–426. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmv016>

Kiatpongsan, S., Huckman, R. S., & Hornstein, M. D. (2015). The Great Recession, insurance mandates, and the use of in vitro fertilization services in the United States. *Fertility and Sterility*, 103(2), 448–454. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2014.10.042>

Kleijkers, S. H. M., van Montfoort, A. P. A., Smits, L. J. M., Viechtbauer, W., Roseboom, T. J., Nelissen, E. C. M., Coonen, E., Derhaag, J. G., Bastings, L., Schreurs, I. E. L., Evers, J. L. H., & Dumoulin, J. C. M. (2014). IVF culture medium affects post-natal weight in humans during the first 2 years of life. *Human Reproduction (Oxford, England)*, 29(4), 661–669. <https://doi.org/10.1093/humrep/deu025>

Lappegard, T., Ronsen, M. (2005). The multifaceted impact of education on entry into motherhood. *European Journal of Population/Revue européenne de Démographie*, 21(1), 31–49. <https://doi.org/10.1007/s10680-004-6756-9>

Latour, A. C. (2018). *Étude du lien probable entre le petit poids du nouveau-né et les fécondations in vitro: Une analyse empirique*. [Mémoire de maîtrise, Département des sciences économiques, ESG UQAM].

Leridon, H. (2017). Effets biologiques du retard à la première maternité et du recours à l'aide médicale à la procréation sur la descendance finale. *Population*, 72(3), 463. <https://doi.org/10.3917/popu.1703.0463>

Leroux, M.-L., Pestieau, P., & Ponthiere, G. (2011). Optimal linear taxation under endogenous longevity. *Journal of Population Economics*, 24(1), 213–237.

Leroux, M.-L., Pestieau, P., & Ponthiere, G. (2021). *Childlessness, childfreeness and compensation*. *Social Choice and Welfare*, 59(1), 1–35. <https://doi.org/10.1007/s00355-021-01379-y>

Leroux, M.-L., Pestieau, P., & Ponthiere, G. (2024). The optimal design of assisted reproductive technologies policies. *Health Economics*, 33(7), 1454–1479. <https://doi.org/10.1002/hec.4822>

Luke, B., Brown, M. B., Eisenberg, M. L., Callan, C., Botting, B. J., Pacey, A., Sutcliffe, A. G., & Baker, V. L. (2020). In Vitro Fertilization and Risk for Hypertensive Disorders of Pregnancy: Associations with Treatment Parameters. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 222(4), 350. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2019.10.003>

Luke, B., Brown, M. B., Wantman, E., Forestieri, N. E., Browne, M. L., Fisher, S. C., Yazdy, M. M., Ethen, M. K., Canfield, M. A., Watkins, S., Nichols, H. B., Farland, L. V., Oehninger, S., Doody, K. J., Eisenberg, M. L., & Baker, V. L. (2021). The risk of birth defects with conception by ART. *Human Reproduction (Oxford, England)*, 36(1), 116–129. <https://doi.org/10.1093/humrep/deaa272>

McDonald, S. D., Han, Z., Mulla, S., Murphy, K. E., Beyene, J., Ohlsson, A., & Knowledge Synthesis Group. (2009). Preterm birth and low birth weight among in vitro fertilization singletons: a systematic review and meta-analyses. *European Journal of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology*, 146(2), 138–148. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2009.05.035>

Miettinen, Anneli, & Szalma, Ivett. (2014). Childlessness Intentions and Ideals in Europe. *Finnish Yearbook of Population Research*, 49, 31–55. <https://doi.org/10.23979/fypr.48419>

Ministère de la Santé et des Services sociaux. (2023). *Rapport annuel de gestion 2022-2023*. Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/sante-services-sociaux/publications-adm/rapport-annuel-de-gestion/RA_23-102-01W_MSSS.pdf.

Mitter, V. R., Fasel, P., Berlin, C., Amylidi-Mohr, S., Mosimann, B., Zwahlen, M., von Wolff, M., & Kohl Schwartz, A. S. (2022). Perinatal outcomes in singletons after fresh IVF/ICSI: results of two cohorts and the birth registry. *Reproductive BioMedicine Online*, 44(4), 689–698. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2021.12.007>

Nelissen, E. C., Van Montfoort, A. P., Coonen, E., Derhaag, J. G., Geraedts, J. P., Smits, L. J., Land, J. A., Evers, J. L., & Dumoulin, J. C. (2012). Further evidence that culture media affect perinatal outcome: findings after transfer of fresh and cryopreserved embryos. *Human Reproduction*, 27(7), 1966–1976. <https://doi.org/10.1093/humrep/des145>

Ogawa, M., Takamatsu, K., & Horiguchi, F. (2011). Evaluation of factors associated with the anxiety and depression of female infertility patients. *Biopsychosocial Medicine*, 5, 15. <https://doi.org/10.1186/1751-0759-5-15>

Opdahl, S., Henningsen, A.-K. A., Bergh, C., Gissler, M., Romundstad, L. B., Petzold, M., Tiitinen, A., Wennerholm, U.-B., & Pinborg, A. B. (2020). Data Resource Profile: Committee of Nordic Assisted Reproductive Technology and Safety (CoNARTaS) cohort. *International Journal of Epidemiology*, 49(2), 365–366f. <https://doi.org/10.1093/ije/dyz228>

Pandey, S., Shetty, A., Hamilton, M., Bhattacharya, S., & Maheshwari, A. (2012). Obstetric and perinatal outcomes in singleton pregnancies resulting from IVF/ICSI: a systematic review and meta-analysis. *Human Reproduction Update*, 18(5), 485–503. <https://doi.org/10.1093/humupd/dms018>

Petersen, S. H., Åsvold, B., Lawlor, D. A., Elhakeem, A., Pinborg, A. B., Spangmose, A. L., Romundstad, L. B., Bergh, C., Wennerholm, U.-B., Gissler, M., Tiitinen, A. E., Opdahl, S., & 79th Scientific Congress of the American Society for Reproductive Medicine New Orleans Louisiana 20231014-20231018. (2023). Preterm Birth in Assisted Reproduction: The Mediating Role of Hypertensive Disorders in Pregnancy. *Fertility and Sterility*, 120(4), e200. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2023.08.578>

Pinborg, A., Wennerholm, U. B., Romundstad, L. B., Loft, A., Aittomaki, K., Söderström-Anttila, V., Nygren, K. G., Hazekamp, J., & Bergh, C. (2013). Why do singletons conceived after assisted reproduction technology have adverse perinatal outcome? Systematic review and meta-analysis. *Human Reproduction Update*, 19(2), 87–104. <https://doi.org/10.1093/humupd/dms044>

Provencher C. & N. Galbraith (2024, 1^{er} février). *La fécondité au Canada de 1921 à 2022* (publication no 91F0015M). Statistiques Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/91f0015m/91f0015m2024001-fra.htm>

Ramezanzadeh, F., Aghssa, M.M. & Abedinia, N. (2004). A survey of relationship between anxiety, depression and duration of infertility. *BMC Women's Health*, 4(9) <https://doi.org/10.1186/1472-6874-4-9>

Revenu Québec (s.d.). *Crédit d'impôt pour traitement de l'infertilité*. <https://www.revenuquebec.ca/fr/citoyens/credits-dimpot/credit-dimpot-pour-traitement-de-linfertilite/>.

Sbaragli, C., Morgante, G., Goracci, A., Hofkens, T., De Leo, V., & Castrogiovanni, P. (2008). Infertility and psychiatric morbidity. *Fertility and Sterility*, 90(6), 2107–2111. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2007.10.045>

Schmidt, L. (2007). Effects of infertility insurance mandates on fertility. *Journal of Health Economics*, 26(3), 431–446. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2006.10.012>

Schmidt, L., Sobotka, T., Bentzen, J. G., Nyboe Andersen, A., & ESHRE Reproduction and Society Task Force. (2012). *Demographic and medical consequences of the postponement of parenthood*. *Human Reproduction Update*, 18(1), 29–43. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmr040>

Sobotka T. (2017) Childlessness in Europe: reconstructing long-term trends among women born in 1900–1972. Dans Kreyenfeld M, Konietzka D (eds) *Childlessness in Europe: contexts, causes, and consequences*. Springer.

Sobotka, T. (2008). Overview chapter 6: The diverse faces of the second demographic transition in Europe. *Demographic research*, 19, 171-224.

Sobotka, T., Matysiak, A., & Brzozowska, Z. (2019). *Policy responses to low fertility: How effective are they* [document en préparation]. United Nations Population Fund.

Spangmose, A. L., Christensen, L. H., Henningsen, A.-K. A., Forman, J., Opdahl, S., Romundstad, L. B., Himmelmann, K., Bergh, C., Wennerholm, U.-B., Tiitinen, A., Gissler, M., & Pinborg, A. (2021). Cerebral palsy in ART children has declined substantially over time: a Nordic study from the CoNARTaS group. *Human Reproduction (Oxford, England)*, 36(8), 2358–2370. <https://doi.org/10.1093/humrep/deab122>

Sunderam, S., Kissin, D. M., Zhang, Y., Jewett, A., Boulet, S. L., Warner, L., Kroelinger, C. D., & Barfield, W. D. (2022). Assisted Reproductive Technology Surveillance - United States, 2018. *Morbidity and Mortality Weekly Report. Surveillance Summaries*, 71(4), 1–19. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss7104a1>

Zegers-Hochschild, F., Adamson, G. D., Dyer, S., Racowsky, C., de Mouzon, J., Sokol, R., Rienzi, L., Sunde, A., Schmidt, L., Cooke, I. D., Simpson, J. L., & van der Poel, S. (2017). The international glossary on infertility and fertility care, 2017. *Human reproduction (Oxford, England)*, 32(9), 1786–1801. <https://doi.org/10.1093/humrep/dex234>