

HEC Montréal

Impacts des conditions météorologiques extrêmes sur le travail des enfants et leur éducation

par
Laurence Thériault

Sciences de la gestion
(Économie appliquée)

Mémoire présenté en vue de l'obtention
du grade de maîtrise ès sciences en gestion
(M. Sc.)

Laurence Thériault
Jean-François Gauthier

Août 2025
© Laurence Thériault, 2025

I Résumé

Ce mémoire examine l'impact des conditions météorologiques extrêmes sur le travail des enfants et leur éducation au Mexique, un pays particulièrement vulnérable aux aléas climatiques. En s'appuyant sur des données longitudinales issues de l'Enquête sur la vie familiale au Mexique (MXFLS) et des données climatiques de la CONAGUA couvrant la période de 2002 à 2012, l'étude analyse comment les sécheresses et les périodes de pluies influencent l'allocation du temps des enfants, leur participation au travail familial et leur fréquentation scolaire.

L'approche méthodologique repose sur des modèles économétriques, notamment des régressions linéaires, des modèles Probit et des modèles de doubles différences, permettant d'isoler l'effet causal des événements climatiques sur les comportements des enfants. Les résultats montrent que les enfants plus âgés, issus de ménages agricoles, autochtones ou à faibles revenus, sont particulièrement vulnérables. Les événements extrêmes augmentent significativement la probabilité que les enfants contribuent aux dépenses du ménage, en particulier dans les contextes de pauvreté ou de dépendance à l'agriculture. Toutefois, l'effet sur la scolarisation varie selon les groupes : les enfants autochtones, par exemple, continuent souvent à fréquenter l'école malgré une charge de travail accrue.

En somme, cette recherche met en lumière l'interaction entre vulnérabilités structurelles et chocs environnementaux, soulignant la nécessité de politiques publiques sensibles aux inégalités sociales et climatiques pour protéger les droits des enfants.

Mots clés : Travail infantile, Participation économique des enfants, Environnement, Catastrophes naturelles

Méthodes de recherche : Modèles de régressions linéaires, Modèle Probit, Modèle de doubles différences

II Abstract

This thesis examines the impact of extreme weather conditions on child labor and education in Mexico, a country particularly vulnerable to climate-related risks. Relying on longitudinal data from the Mexican Family Life Survey (MXFLS) and climate data from CONAGUA covering the period from 2002 to 2012, the study analyzes how droughts and floods influence children's time allocation, their participation in household labor, and school attendance.

The methodological approach is based on econometric models, including linear regressions, Probit models, and difference-in-differences models, allowing for the isolation of the causal effect of climate events on children's behaviors. The results show that older children, those from agricultural, Indigenous, or low-income households, are particularly vulnerable. Extreme events significantly increase the likelihood that children contribute to household income, especially in contexts of poverty or dependence on agriculture. However, the effect on schooling varies across groups: Indigenous children, for instance, often continue attending school despite an increased workload.

In sum, this research highlights the interaction between structural vulnerabilities and environmental shocks, underscoring the need for public policies that are responsive to both social and climate inequalities in order to protect children's rights.

Keywords: Child labor, Economic participation of children, Environment, Natural disasters

Research methods: Linear regression models, Probit model, Difference-in-differences model

III Table des matières

| | | |
|-------|---|-----|
| I | Résumé | i |
| II | Abstract..... | ii |
| III | Table des matières..... | iii |
| IV | Liste des tableaux | v |
| V | Liste des figures | vi |
| | Déclaration sur l'utilisation de l'intelligence artificielle | 1 |
| 1 | Introduction | 2 |
| 2 | Contexte..... | 4 |
| 2.1 | Le Travail des enfants | 4 |
| 2.1.1 | Le travail des enfants au Mexique | 4 |
| 2.2 | Les catastrophes naturelles..... | 6 |
| 2.2.1 | Les catastrophes naturelles au Mexique | 7 |
| 3 | Revue de littérature..... | 9 |
| 3.1 | Le travail des enfants et les chocs de revenus | 9 |
| 3.2 | Le travail des enfants et les déterminants sociodémographiques | 11 |
| 3.3 | Résumé..... | 14 |
| 4 | Données | 15 |
| 4.1 | Source des données des individus..... | 15 |
| 4.2 | Données sur les événements climatiques extrêmes | 24 |
| 4.2.1 | Données sur le niveau de précipitations | 24 |
| 4.2.2 | Événements climatiques extrêmes | 26 |
| 5 | Méthodologie..... | 31 |
| 5.1 | Régression linéaire..... | 31 |
| 5.2 | Modèle Probit..... | 32 |
| 5.3 | Préparation à l'analyse de doubles différences..... | 34 |
| 5.4 | Méthode de doubles différences | 36 |
| 5.4.1 | Modèle de doubles différences de base..... | 37 |
| 5.4.2 | Modèle de doubles différences avec variables contrôles et effets fixes..... | 38 |
| 5.4.3 | Modèle de triples différences..... | 39 |
| 5.4.4 | Limites et validité du modèle de doubles différences..... | 40 |
| 6 | Résultats | 43 |
| 6.1 | Interprétation des résultats du modèle de régression linéaire..... | 43 |
| 6.2 | Interprétation des résultats du modèle Probit | 44 |
| 6.3 | Interprétation des résultats du modèle de doubles différences | 46 |

| | | |
|-------|---|----|
| 6.3.1 | Modèle de doubles différences pour l'ensemble des événements extrêmes | 46 |
| 6.3.2 | Résultats du modèle de doubles différences dans le cas de sécheresses | 51 |
| 6.3.3 | Résultats du modèle de doubles différences dans le cas d'inondations..... | 53 |
| 6.3.4 | Résumé des résultats obtenus..... | 55 |
| 6.4 | Interprétation des résultats de l'étude événementielle..... | 56 |
| 7 | Conclusion..... | 58 |
| A | Bibliographie | 62 |
| B | Annexes | 67 |
| | Annexe A..... | 67 |
| | Annexe B | 67 |
| | Annexe C | 69 |
| | Annexe D | 70 |
| | Annexe E | 76 |
| | Annexe F | 80 |

IV Liste des tableaux

Liste des tableaux

| | |
|--|--------------------------------------|
| Tableau 1 - Principales données descriptives, par vague de l'enquête | 17 |
| Tableau 2 - Principales données descriptives sur le travail et l'allocation du temps des enfants. | 20 |
| Tableau 3 - Nombre moyen d'heures consacrées aux tâches par les enfants, par vague | 21 |
| Tableau 4 - Principales données descriptives sur le travail des enfants de 10 ans ou plus..... | 24 |
| Tableau 5 – Résultat du modèle de régression linéaire | 44 |
| Tableau 6 - Effets marginaux du modèle Probit | 45 |
| Tableau 7 - Résultats du modèle de doubles différences de base | 47 |
| Tableau 8 - Résultats du modèle de doubles différences avec variables contrôles et effets fixes | 48 |
| Tableau 9 - Résultats du modèle de doubles différences sur la répartition du temps de l'enfant | Erreur! Signet non défini. 51 |
| Tableau 10 - Résultats du modèle de doubles différences dans le cas de sécheresses | 52 |
| Tableau 11 - Résultats du modèle de doubles différences dans le cas d'inondations..... | 54 |

V Liste des figures

Table des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 - Nombre d'heures consacrées aux différents types de tâches, par sexe | 22 |
| Figure 2 - Niveau de précipitation annuel par état, en comparaison avec le niveau national..... | 25 |
| Figure 3 - Carte du Mexique selon la moyenne des précipitations annuelles par état..... | 26 |
| Figure 4 - Nombre d'événements extrêmes par état, de 2002 à 2012..... | 28 |
| Figure 5 - Nombre de sécheresses par état, de 2002 à 2012 | 29 |
| Figure 6 - Nombre d'inondations par état, de 2002 à 2012 | 30 |
| Figure 7 - Proportion des enfants aidant/travaillant pour les dépenses de leur ménage | 36 |
| Figure 8 – Résultats de l'étude événementielle | 57 |

Remerciements

Je souhaite remercier toutes les personnes qui m'ont soutenue durant la réalisation de ce mémoire. Un merci particulier à mon directeur de recherche, Jean-François Gauthier, pour ses conseils et son accompagnement.

Je tiens également à remercier mes collègues, dont le soutien, les échanges et la collaboration ont été grandement appréciés tout au long de ce travail.

Enfin, je remercie chaleureusement mes proches pour leur présence, leur soutien et leurs encouragements. Je pense tout particulièrement à mes parents, qui m'ont toujours accompagnée avec bienveillance et dont la confiance et l'appui constant ont été essentiels tout au long de mon parcours académique.

Déclaration sur l'utilisation de l'intelligence artificielle

Je, Laurence Thériault, déclare avoir pris entente avec la personne ou le comité qui supervise mon travail quant aux types d'utilisation faite de l'intelligence artificielle générative prévue dans la réalisation des livrables relatifs à mon mémoire ou mon projet supervisé. L'intelligence artificielle a été employée pour améliorer la structure de codes Stata utilisés pour estimer les résultats. De plus, je m'engage à renouveler l'entente en fonction de tout changement envisagé.

1 Introduction

En 2022, le travail des enfants au Mexique concernait encore 3.7 millions d'enfants et d'adolescents âgés de 5 à 17 ans. Parmi ceux-ci, 2.1 millions exerçaient des activités non autorisées, souvent dangereuses (INEGI, 2023). Malgré les avancées juridiques, l'absence de mécanismes efficaces d'inspection et de sanction limite les progrès dans la lutte contre ce phénomène, qui prive de nombreux enfants de leur droit à l'éducation et à une enfance digne. Dans ce contexte, dans quelle mesure les événements climatiques extrêmes accentuent-ils le recours au travail des enfants, et quels sont les mécanismes socio-économiques sous-jacents à cette relation ? S'attaquer à ce problème est indispensable pour garantir l'égalité des chances et le développement humain.

Les enfants figurent parmi les groupes les plus vulnérables aux facteurs environnementaux, lesquels peuvent entraîner des répercussions durables sur leur développement (Hanna & Olivia, 2016). Parmi ces facteurs, les changements climatiques représentent une menace majeure pour leur santé et leur éducation, tout en exacerbant l'insécurité alimentaire et les situations de violence (Hanna & Olivia, 2016). Ces perturbations climatiques peuvent également avoir un impact sur le travail des enfants. En effet, l'impact des changements climatiques sur la pauvreté, la productivité agricole, les migrations et la santé publique contribuent à accroître le recours au travail des enfants (OIT, 2023). Les conséquences socio-économiques des événements climatiques extrêmes, de plus en plus fréquents et intenses, renforcent cette dynamique (OIT, 2023). Ainsi, la multiplication des catastrophes naturelles menace de compromettre les progrès réalisés dans la lutte contre le travail des enfants, en aggravant la précarité des ménages les plus vulnérables et en augmentant la probabilité de faire appel au travail des enfants lors de chocs environnementaux.

Ce mémoire a donc pour objectif d'analyser les impacts des événements climatiques extrêmes sur le travail des enfants, en se concentrant spécifiquement sur le cas des ménages mexicains. Cette étude s'inscrit dans un contexte marqué par une augmentation de la fréquence et de l'intensité de ces phénomènes, notamment liée aux changements climatiques, qui tend à accentuer les inégalités socio-économiques et à fragiliser davantage les populations plus vulnérables (OIT, 2023). Il apparaît dès lors essentiel d'examiner les répercussions de ces événements sur les enfants, dans la mesure où celles-ci sont susceptibles de compromettre leur développement global, tant sur le plan physique que psychosocial. De plus, étant donné que ces

événements peuvent affecter différemment les enfants selon les groupes sociaux, il est essentiel de mesurer l'impact différencié en fonction de l'âge, du sexe, du statut socio-économique et du type de ménage, afin de mieux appréhender la complexité des effets de ces phénomènes climatiques.

Afin d'analyser l'impact des événements climatiques extrêmes sur le travail des enfants au Mexique, cette étude s'appuie sur des données représentatives de la population mexicaine pour la période de 2002 à 2012, ainsi que sur des données historiques relatives au niveau de précipitations enregistrées dans les différents états fédérés du pays. Les données individuelles comprennent diverses informations, notamment en matière d'éducation et d'allocation du temps des enfants. Quant aux données climatiques, elles fournissent des mesures détaillées des niveaux de précipitations mensuelles par état. Les niveaux de précipitations remontant jusqu'à 1992 sont utilisés afin de permettre une analyse approfondie des épisodes extrêmes.

Cette recherche met en lumière à la fois les déterminants structurels du travail des enfants et l'effet différencié des chocs climatiques sur leur allocation du temps. Les résultats révèlent que l'âge, le sexe, le niveau de revenu du ménage, l'origine autochtone du ménage, l'emploi du chef de ménage dans le secteur agricole et la fréquentation scolaire influencent significativement la participation des enfants aux tâches domestiques et économiques. Par ailleurs, les événements climatiques extrêmes accroissent la probabilité des enfants de contribuer au travail familial, particulièrement chez les enfants plus âgés, issus de ménages pauvres, agricoles ou autochtones, soulignant l'interaction entre les vulnérabilités structurelles et l'exposition aux chocs environnementaux.

Le Chapitre 2 vise à approfondir le contexte actuel en lien avec cette étude. Le Chapitre 3 présente une revue de la littérature portant sur les principaux concepts abordés. Le Chapitre 4 décrit les données utilisées, tandis que le Chapitre 5 est consacré à la définition des modèles économétriques retenus. Le Chapitre 6 expose les résultats des analyses empiriques et ses limitations potentielles. Enfin, le Chapitre 7 conclut l'étude en synthétisant les principaux résultats et en proposant des pistes de réflexion.

2 Contexte

Le travail des enfants est un phénomène répandu à l'échelle mondiale, en particulier dans les pays en développement. Sa définition varie selon les sources, intégrant divers aspects de la réalité des enfants, notamment la participation à des tâches domestiques.

2.1 Le Travail des enfants

Selon l'Organisation internationale du travail (OIT), le travail des enfants englobe l'ensemble des activités qui privent les enfants de leur enfance, de leur potentiel et de leur dignité, compromettant ainsi leur scolarité, leur santé, ainsi que leur développement physique et mental. Aujourd'hui, plus de 160 millions d'enfants dans le monde sont engagés dans une forme de travail, soit près d'un enfant sur dix (Nations Unies, 2024). De plus, le travail des enfants est étroitement lié au décrochage scolaire, avec de lourdes conséquences sur leur éducation. En effet, selon le rapport conjoint de l'OIT et de l'UNICEF (2020), un enfant sur trois qui travaille ne fréquente pas l'école. Par ailleurs, ceux qui parviennent à concilier travail et scolarité rencontrent davantage de difficultés scolaires que leurs pairs non travailleurs (OIT, 2020).

Afin de lutter contre ce phénomène, l'organisation internationale du travail (OIT) a mis en place deux conventions relatives au travail des enfants, soit la convention 138 sur l'âge minimum du travail des enfants et la convention 182 sur les pires formes du travail des enfants. Les états membres de l'OIT se voient donc dans l'obligation de promouvoir, respecter ainsi que de réaliser l'abolition du travail des enfants. Parmi les 193 pays membres de cette organisation, se retrouve notamment le Mexique.

2.1.1 Le travail des enfants au Mexique

Cette section retrace l'évolution du cadre juridique encadrant le travail des enfants au Mexique. L'éducation de base au Mexique concerne les enfants âgés de 3 à 14 ans, tandis que l'âge minimum pour travailler est de 15 ans (Institut national d'évaluation de l'éducation du Mexique, 2019). Malgré d'importantes réformes, des écarts subsistent entre la législation et son application. L'analyse qui suit met en lumière les principales avancées et les limites persistantes, en particulier dans les contextes les plus vulnérables.

La réforme constitutionnelle de 2011 au Mexique représente une importante avancée en matière de droits de la personne. Celle-ci a notamment intégré des principes tels que l'intérêt supérieur de l'enfant et le droit à une éducation de qualité, en plus de renforcer le droit à l'identité et l'enregistrement immédiat à la naissance, éléments essentiels pour la protection des enfants contre le travail précoce et l'exploitation. Cette réforme a ainsi posé les bases juridiques pour les avancées législatives ultérieures, notamment la hausse de l'âge minimum d'accès à l'emploi et l'harmonisation des lois étatiques en faveur des droits de l'enfant (Nations Unies, 2015).

Entre 2012 et 2014, le Mexique a entrepris d'importantes réformes législatives pour renforcer la protection des enfants et des adolescents face au travail des mineurs. La réforme de 2012 a introduit une liste d'activités dangereuses interdites aux mineurs, tout en renforçant le cadre juridique lié à l'inspection du travail et aux sanctions (Nations Unies, 2015). En 2013, la création de la Commission intersectorielle (« CITI ») a permis de coordonner les efforts institutionnels en matière de prévention et d'éradication du travail des enfants, tout en assurant la protection des adolescents autorisés à travailler (Gouvernement du Mexique, 2022). Enfin, en 2014, l'adoption de la loi générale sur les droits des enfants et adolescents a marqué un tournant, en les reconnaissant comme titulaires de droits, et non simplement comme des personnes à protéger. Cette loi a également conduit à la création du système national de protection (« SIPINNA »), chargé de garantir la prévention, la protection et la restitution intégrale des droits des mineurs, désormais implanté dans plus de 75 % des municipalités du pays (Gouvernement du Mexique-SIPINNA, 2024).

Au Mexique, l'âge minimum légal pour travailler est de 15 ans et de 18 ans pour les emplois de nature dangereuse. Cette limite d'âge, initialement établie à 14 ans, a été rehaussée en 2014 afin de permettre aux enfants de terminer leur cycle d'enseignement élémentaire (Gouvernement du Mexique, 2017). Ainsi, afin de pouvoir travailler, les enfants doivent avoir 15 ans et doivent avoir terminé leurs études de base, soit primaire et secondaire, ou disposer d'un emploi du temps compatible entre l'école et le travail (Gouvernement du Mexique, 2017). Ce rehaussement de l'âge minimum a permis d'approuver la Convention 138 de l'Organisation internationale du travail, en plus de réduire de 500 000 le nombre d'enfants en situation de travail infantile (Nations Unies, 2015).

Toutefois, les 32 entités du pays disposant chacune d'une très grande autonomie, rendent difficile d'assurer que tous les enfants jouissent des mêmes droits dans l'ensemble du pays (Nations Unies, 2015). Bien que le pays se soit doté d'une bonne loi sur les droits de l'enfant, la majorité des questions traitées dans cette loi relèvent plutôt des entités fédérées. De plus, des barrières discriminatoires persistent toujours, notamment à l'égard des autochtones, des filles et des personnes en situation de handicap. (Nations Unies, 2015)

En 2022, selon l'Enquête nationale sur le travail des enfants (« ENTI ») menée par l'Institut national de statistique et de géographie (« INEGI »), 13.1 % de la population mexicaine âgée de 5 à 17 ans était engagée dans une forme de travail, représentant une augmentation de 1.7 point de pourcentage par rapport à 2019 (INEGI, 2023). Cette prévalence est plus élevée chez les garçons que chez les filles. De plus, parmi ces enfants, 7.5 % occupaient des emplois considérés comme non autorisés, tandis que 6.7 % accomplissaient des tâches domestiques inappropriées pour leur âge. Les états présentant les taux les plus élevés d'enfants engagés dans des emplois non autorisés sont Guerrero (15.2 %), Chiapas (13.5 %) et Nayarit (12.6 %). À l'opposé, les proportions les plus faibles sont observées à Ciudad de México (2.5 %), Baja California (3.4 %) et Coahuila de Zaragoza (3.9 %). Globalement, les emplois non autorisés se concentrent majoritairement dans le secteur agricole, représentant 33 % de ceux-ci. Plus en détail, 39 % des garçons occupant un emploi non autorisé travaillent dans l'agriculture, contre 17.7 % des filles (INEGI, 2023).

Ainsi, malgré les avancées, l'application des lois reste un défi, notamment en matière d'inspections et de sanctions. Le travail des enfants au Mexique demeure un problème structurel, notamment dans les zones rurales et dans le secteur agricole (Nations-Unies, 2024).

2.2 Les catastrophes naturelles

Les inondations, tempêtes, tremblements de terre, feux de forêt, éruptions volcaniques et glissements de terrain sont des phénomènes naturels devenant problématiques lorsqu'ils interagissent avec les activités économiques humaines et touchent des zones densément peuplées (Chaudhary et Piracha, 2021). Les répercussions des catastrophes naturelles tendent à être plus sévères dans les pays en développement que dans les pays développés. Plus précisément, bien que les pertes économiques absolues soient généralement plus faibles dans les pays en développement,

le coût par habitant, en pourcentage du PIB, y est en moyenne 20 fois plus élevé. La fréquence croissante de ces catastrophes, souvent amplifiée par les changements climatiques et les pressions anthropiques, risque ainsi d'enfermer ces pays dans un cercle vicieux de sous-développement (Chaudhary et Piracha, 2021).

Depuis 2000, plus d'un milliard d'enfants ont été exposés aux catastrophes naturelles et plus de 80 000 établissements scolaires ont été endommagés partout à travers le monde. À la suite d'un tel événement, les enfants sont confrontés à différents enjeux tels que les décès et blessures. Les catastrophes peuvent également interférer sur la scolarité, la sécurité, l'accessibilité aux soins de santé et la nutrition des enfants touchés (Nations Unies, 2024).

2.2.1 Les catastrophes naturelles au Mexique

L'intensité et la gravité des conséquences des catastrophes naturelles dépendent de multiples facteurs, notamment de leur ampleur, leur durée et de leur fréquence, mais également des caractéristiques sociétales, politiques et économiques du pays touché. L'indice de risque mondial, communément appelé « World Risk Index », est un indice qui permet d'évaluer la vulnérabilité d'un pays face aux catastrophes, en combinant différents facteurs liés à son exposition et à sa capacité de résistance face à ces événements. En 2024, le Mexique s'est classé parmi les cinq pays les plus vulnérables au monde. Ce classement s'explique par un niveau élevé de risque en matière d'exposition, de vulnérabilité structurelle et de faibles capacités d'adaptation (World Risk Report, 2024). Le climat du Mexique est particulièrement varié, avec des différences notables d'une région à l'autre. Selon le Groupe de la Banque mondiale (2023), il est prévu que le pays connaisse une fréquence accrue de précipitations extrêmes et des risques plus élevés de températures extrêmes dans les années à venir. Ces défis climatiques entraîneront des répercussions importantes sur les conditions de vie et les activités humaines, en posant notamment des problèmes majeurs pour la gestion des ressources en eau, la sécurité alimentaire et le secteur agricole (Groupe de la Banque mondiale, 2023).

Le Mexique est un pays particulièrement vulnérable aux périodes de sécheresse, un événement qui selon Dobler-Moralez et Bocco (2021), devrait être de plus en plus fréquent au pays, entre autres à cause du réchauffement de la terre. Par ailleurs, les inégalités socio-économiques accentuent les écarts dans les effets des sécheresses selon les populations. Le secteur des petits

exploitants agricoles figure parmi les plus durement touchés par ce phénomène. Ces épisodes climatiques extrêmes engendrent souvent, de manière directe ou indirecte, des pertes importantes tant sur le plan économique que sur le bien-être des populations. La forte exposition du secteur de l'agriculture aux sécheresses est un enjeu majeur puisqu'il emploie une forte proportion de la main-d'œuvre du pays, rendant ces perturbations particulièrement préoccupantes sur les plans sociaux et politiques (Dobler-Moralez et Bocco, 2021).

Il est donc particulièrement pertinent d'analyser les impacts des catastrophes naturelles sur le travail des enfants et leur éducation dans les zones affectées par des événements climatiques extrêmes, notamment au Mexique. Cette recherche traite de problématiques majeures telles que la pauvreté, l'exploitation des enfants et les défis liés à l'éducation, tout en offrant une meilleure compréhension des effets multidimensionnels des catastrophes naturelles, un phénomène qui devient de plus en plus répandu à l'échelle mondiale.

3 Revue de littérature

Ce chapitre propose une revue des principaux articles scientifiques en lien avec cette étude. Le travail des enfants soulève des enjeux économiques, sociaux et éthiques de grandes envergures. Diverses recherches ont été menées afin de mieux comprendre et approfondir les causes, les conséquences et les mécanismes sous-jacents au travail des enfants, afin d'éclairer les dynamiques complexes de ce phénomène.

3.1 Le travail des enfants et les chocs de revenus

Les risques naturels peuvent avoir des effets particulièrement graves auprès des groupes plus vulnérables, notamment les enfants. Les conséquences de ces événements ne se limitent pas qu'aux conséquences immédiates engendrées par l'événement, mais incluent également des impacts négatifs pouvant perdurer. Selon l'étude menée par Lome-Hurtado, White et Touza (2021), qui examine l'impact de l'exposition aux événements de risques naturels sur l'incapacité physique et la morbidité au Mexique, les résultats démontrent que leurs impacts sont ressentis de manière disproportionnée par les enfants. Ainsi, les enfants sont considérés comme un groupe particulièrement vulnérable aux événements naturels.

Le travail des enfants est un phénomène particulièrement sensible aux chocs de revenu tels que les catastrophes naturelles. Les auteurs Beegle, Dehejia et Gatti (2006) analysent les impacts des chocs de revenu des ménages sur le travail des enfants en Tanzanie. Ces chocs inciteraient les ménages à recourir au travail infantile afin de compenser la perte de revenu que ces chocs engendrent. Les résultats démontrent une relation significative entre les chocs de revenu transitoires et l'augmentation du travail infantile. Par ailleurs, les auteurs examinent le rôle de la richesse des ménages, suggérant qu'elle limiterait l'impact de ces chocs sur le travail des enfants. Cette recherche est particulièrement pertinente puisqu'elle met en lumière la manière dont le travail des enfants peut servir de mécanisme d'ajustement face aux chocs transitoires et propose que l'accès à des assurances ou à des crédits puisse réduire le recours au travail infantile. De plus, l'étude examine l'influence des actifs détenus par les ménages sur leur capacité à répondre aux chocs, suggérant que face à un choc transitoire, les ménages utilisent leurs actifs pour en atténuer les effets (Beegle et al., 2006).

L'étude menée par Sulistyو et Syafitri (2021), portant sur l'impact des catastrophes naturelles sur le nombre d'enfants travailleurs en Indonésie, a également révélé une relation positive entre ces deux variables. Effectivement, les auteurs ont démontré que les familles confrontées aux répercussions d'une catastrophe naturelle ont une probabilité accrue d'envoyer leurs enfants travailler, cette corrélation étant plus marquée dans les zones urbaines que rurales. Plus précisément, les résultats indiquent que le niveau de revenu par habitant des ménages a un impact positif sur le taux de travail des enfants en milieu rural, tandis qu'en milieu urbain, une corrélation négative est observée (Sulistyو et Syafitri, 2021).

Une étude menée par Arceo-Gomez et Lopez-Feldman (2024) analyse les effets causaux de la température sur les performances académiques des étudiants au Mexique, offrant une compréhension accrue des impacts des changements climatiques sur le développement du capital humain. Plus précisément, les auteurs examinent l'impact de l'exposition annuelle à la température sur les résultats de l'examen « ENLACE », un test standardisé à l'échelle nationale administré aux étudiants âgés de 11 à 15 ans. Ce test revêt un intérêt particulier, car ses résultats constituent des signaux précoces fiables concernant des trajectoires à long terme, notamment en matière de réussite scolaire et d'insertion professionnelle. Les résultats de l'étude révèlent que les températures élevées et les chocs thermiques ont un effet négatif sur les performances scolaires des élèves issus de foyers défavorisés, comme en témoignent leurs résultats aux tests d'espagnol et de mathématiques. Cette recherche fournit des informations précieuses afin de mieux comprendre les impacts potentiels des changements climatiques sur l'éducation et l'économie au Mexique, en particulier au sein des populations les plus vulnérables (Arceo-Gomez et Lopez-Feldman, 2024).

L'étude menée par Albert, Bustots et Ponticelli (2021), sur les effets des changements climatiques sur le travail et la réallocation du capital offre des éclairages précieux sur la manière dont les économies locales réagissent face à ces phénomènes. Plus précisément, les auteurs montrent que les régions confrontées à des sécheresses excessives subissent de fortes baisses de production agricole et des sorties significatives de capitaux à long terme, modifiant ainsi la structure économique locale à long terme. En conséquence, ces zones connaissent une réduction

notable de leur population et une diminution de l'emploi dans les secteurs agricoles et des services, accompagné d'un exode migratoire important (Albert et al., 2024).

Ainsi, la présente étude se distingue de la littérature en analysant le travail des enfants dans le contexte latino-américain marqué par de fortes inégalités régionales, tout en mettant l'accent sur l'allocation du temps des enfants. Elle complète ainsi les recherches existantes en offrant un éclairage nouveau sur les stratégies d'adaptation des ménages face à l'instabilité climatique.

3.2 Le travail des enfants et les déterminants sociodémographiques

Les dimensions de la persistance et du cycle intergénérationnel de la pauvreté ont fait l'objet de nombreuses analyses. Plusieurs études ont notamment mis en évidence le caractère transmissible du travail des enfants entre les générations (Wahba, 2006) (Emerson et Souza, 2003). Ces recherches ont permis de démontrer que la probabilité des parents d'envoyer leurs enfants travailler est plus élevée lorsqu'ils ont eux-mêmes travaillé durant leur enfance. De manière générale, le travail des enfants apparaît comme étant davantage influencé par le niveau de vie du ménage que par le salaire que les enfants peuvent obtenir. Toutefois, une hausse du salaire des enfants tend à accroître leur participation au marché du travail (Edmonds et Theoharides, 2020), soulignant ainsi les tensions économiques qui poussent les ménages à arbitrer entre éducation et revenus immédiats.

L'étude menée au Mexique par Murietta (2016) élargit la définition du travail des enfants en y intégrant des formes d'activités souvent négligées, telles que le travail domestique, et se concentre sur les enfants âgés de 5 à 17 ans. Afin d'estimer la probabilité de travailler, les auteurs utilisent un modèle « logit » où différentes variables indépendantes sont utilisées pour prédire cette probabilité, telles que l'âge, le sexe, le revenu par habitant, le sexe du chef du ménage, la présence de frères ou sœurs plus âgés et la taille de la population. Les résultats indiquent que le fait d'être un garçon vivant en milieu rural augmente significativement la probabilité de participer à des activités économiques. Toutefois, lorsque la définition du travail des enfants inclut également les tâches domestiques et les activités marginales, cette probabilité diminue de manière significative. Ce constat est particulièrement pertinent, car il révèle que les filles sont plus susceptibles que les garçons de s'engager dans le travail domestique, mettant en évidence des disparités de genre importantes selon la définition du travail adoptée. Par ailleurs, la présence de famille élargie au

sein du ménage semble réduire l'implication des enfants dans les tâches domestiques. Pour approfondir son analyse, Murietta propose également un modèle restreint aux enfants travaillant par nécessité, définissant le travail comme toute activité motivée par le besoin de contribuer financièrement au foyer, de payer les frais de scolarité ou d'assumer d'autres dépenses essentielles. Les résultats démontrent toujours un impact significatif du niveau de revenu et du bien-être sur la probabilité de travailler. Toutefois, l'effet marginal d'autres variables devient moins marqué lorsque le travail est motivé par des besoins économiques urgents, comparativement au modèle plus général. L'étude permet ainsi de conclure que le travail des enfants est fortement corrélé au revenu et au bien-être des ménages, tout en étant influencé par le coût perçu de l'éducation, lui-même déterminé par le niveau d'instruction des parents et du lieu de résidence (Murietta, 2016).

Les dynamiques entre les membres des ménages peuvent également influencer la probabilité des enfants de travailler. Plus particulièrement, l'auteur Reggio se base sur les données des enfants âgés de 10 à 14 ans provenant de la première vague de l'enquête sur la vie des familles mexicaines (« MXFLS »). Les résultats démontrent qu'une plus grande influence de la part de la mère serait notamment associée à une réduction du nombre d'heures de travail de ses filles. Cette étude démontre ainsi que la répartition du pouvoir de négociation au sein des ménages est donc une variable pouvant influencer le travail des enfants (Reggio, 2011).

Les auteurs Faez et Moughari (2017) examinent les facteurs qui influencent la probabilité qu'un enfant intègre la catégorie du travail des enfants. Les auteurs mettent en évidence le rôle déterminant de variables socio-économiques telles que le niveau d'éducation des parents, le statut professionnel du chef de ménage, le revenu du foyer, ainsi que la taille de la famille. De plus, l'âge de l'enfant aurait un impact sur la probabilité d'un enfant de travailler. Selon Faez et Moughari (2017), la probabilité d'un enfant de quitter l'école pour rejoindre le marché du travail augmente de manière exponentielle avec l'âge.

Au Mexique, les enfants issus de ménages autochtones font face à d'importants obstacles en matière d'éducation, affichant en moyenne des niveaux de scolarité inférieurs à ceux des enfants de ménages non autochtones (Bando et al., 2005). Par ailleurs, le travail des enfants est généralement plus fréquent au sein de ces ménages, où la contribution économique des enfants

représente souvent une part essentielle des revenus familiaux. Ainsi, les inégalités en matière d'éducation et de travail des enfants sont aggravées par des facteurs socio-économiques propres aux communautés autochtones, tels que la pauvreté, l'isolement géographique et l'accès restreint aux ressources éducatives (Bando et al., 2005).

Selon Akresh, Bagby, de Walque et Kazianga (2012), l'habileté cognitive des enfants serait étroitement reliée au nombre d'heures de travail qu'ils effectuent. En effet, comparativement aux autres enfants du ménage ayant de plus faibles habiletés cognitives, les enfants avec de fortes habiletés travailleraient moins d'heures. L'étude met également en évidence l'influence des chocs environnementaux précoces sur le développement cognitif. Un niveau de précipitation inférieur à la moyenne de précipitation du village pendant la grossesse est corrélé avec des résultats cognitifs plus faibles chez l'enfant, soulignant l'impact des facteurs environnementaux précoces sur le développement cognitif des enfants. De plus, selon les auteurs, ce type de choc entraînerait une augmentation significative du nombre d'heures travaillées par les enfants affectés, soit une hausse d'environ 49 %. Ces résultats suggèrent que l'exposition prénatale à des conditions environnementales défavorables rend les enfants particulièrement vulnérables, tant sur le plan cognitif que dans leur participation au travail familial. Bien que cette étude ait été réalisée au Burkina Faso, ses conclusions peuvent être généralisées à d'autres pays confrontés à des conditions similaires (Akresh et al., 2012).

Une étude menée par Adhvaryu, Molina, Nyshadham et Tamayo publiée en 2024, porte sur l'impact des chocs vécus par les enfants. Celle-ci combine les données du programme « PROGRESA », un dispositif d'aide conditionnelle ciblant les familles pauvres sur la base de critères de santé et d'éducation, avec des données climatiques locales sur les précipitations au Mexique. Ces données sont utilisées afin de définir les chocs exogènes affectant le revenu du ménage durant la première année de vie de l'enfant. Les auteurs définissent un choc de précipitations comme une déviation d'un écart-type, soit supérieur ou inférieur à la moyenne annuelle des 10 dernières années pour une localité donnée. Des précipitations normales entraîneraient entre autres de meilleurs rendements dans le secteur agricole, soit de meilleurs salaires. L'étude a ainsi réussi à démontrer que les Mexicains nés lors des périodes de pluies défavorables présentent de moins bons résultats en termes d'éducation et d'emploi que ceux nés lors de conditions de pluies normales. Plus précisément, une exposition à des conditions de pluies

néfastes durant l'année de naissance a entraîné une diminution de plus de six mois du nombre d'études achevées (Adhvaryu & al., 2024).

La littérature souligne toutefois que l'effet d'événements extrêmes sur l'agriculture et les revenus agricoles peuvent être ambigus. Selon une étude publiée dans la revue scientifique « *Nature Climate Change* », l'intensification des pluies peut, dans certaines régions, accroître les rendements agricoles, tandis qu'elle peut les réduire dans d'autres, en fonction du moment des précipitations, du type de culture et des conditions locales d'irrigation et de drainage (Rifkin et al., 2020).

De cette manière, ce mémoire permet d'enrichir la littérature portant sur les déterminants du travail des enfants en analysant l'impact des conditions météorologiques extrêmes au Mexique. Celui-ci vise à mieux comprendre comment les conditions météorologiques extrêmes influencent le travail des enfants au Mexique, en tenant compte des disparités liées à l'âge, au genre, au revenu et au statut agricole. Elle complète ainsi les travaux existants en mettant en lumière les vulnérabilités spécifiques face aux chocs climatiques.

3.3 Résumé

La revue de littérature met en évidence l'importance de comprendre les facteurs qui contribuent au travail des enfants, en particulier dans le contexte des catastrophes naturelles. Des études ont démontré que les événements extrêmes, tels que les sécheresses, les inondations ou les tempêtes, ont un impact significatif sur l'augmentation du travail infantile, en particulier au sein des ménages économiquement vulnérables. Le travail des enfants apparaît ainsi comme un phénomène multifactoriel, influencé non seulement par la pauvreté structurelle, mais également par les réponses sociales et économiques mises en œuvre face aux crises. Dans ce contexte, la présente recherche, qui analyse l'effet d'événements climatiques extrêmes sur le travail des enfants au Mexique, s'avère particulièrement pertinente. En raison de sa forte exposition aux risques climatiques, le Mexique enregistre une fréquence élevée de catastrophes naturelles, ce qui accentue la vulnérabilité des ménages et peut les inciter à recourir au travail des enfants comme stratégie d'adaptation (Lome-Hurtado & al., 2021).

Cette recherche se positionne ainsi à l'intersection des études sur les chocs climatiques, le travail des enfants et les réponses intraménages, en mobilisant une approche de doubles différences échelonnées rarement utilisée dans ce contexte. Plus particulièrement, malgré la richesse de la littérature, peu d'études combinent une approche de doubles différences échelonnées avec des données longitudinales appliquées au cadre mexicain. Ainsi, cette recherche entend combler en partie cette lacune.

4 Données

Cette section présente les données utilisées dans le cadre de ce mémoire. Elle détaille les sources mobilisées ainsi que les principales statistiques descriptives pertinentes pour l'analyse. L'échantillon repose sur deux sources principales : les données individuelles issues de l'Enquête sur la vie des familles mexicaines (MXFLS) et les données climatiques relatives aux événements météorologiques extrêmes. L'ensemble couvre divers aspects socio-économiques de la population mexicaine, ainsi que des données mensuelles sur les précipitations par état. La période d'analyse s'étend de 2002 à 2012.

4.1 Source des données des individus

Les principales données utilisées proviennent de l'Enquête sur la vie familiale au Mexique. Ces données publiques proviennent d'un sondage longitudinal documentant différents aspects de la vie des ménages mexicains au niveau national, et régional. Cette enquête, suivant l'évolution de la population mexicaine et s'étendant sur une période de dix ans, a été réalisée en trois vagues, soit : 2002, 2005-2006 et 2009-2012. Les deuxièmes et troisièmes vagues ont permis de réinterroger les individus de l'échantillon initial de 2002, offrant ainsi une perspective dynamique et continue des changements observés au sein de la population étudiée (MXFLS, 2025). Grâce à sa structure longitudinale, le MXFLS offre la possibilité de suivre les dynamiques individuelles et familiales au fil du temps, ce qui est fondamental pour l'analyse des effets à long terme de chocs climatiques. En outre, la diversité des données fournies par le MXFLS, touchant aux sphères économiques, démographiques et éducatives des ménages, offre la possibilité d'introduire de diverses variables de contrôle et d'examiner des effets différenciés selon divers sous-groupes (âge, sexe, statut socio-économique, etc.). Enfin, grâce à sa représentativité à la fois nationale et

régionale, ainsi qu'à sa structure d'identification individuelle, cette source de données se prête parfaitement à la mise en relation des données climatiques locales avec des résultats socio-économiques au niveau microéconomique.

Plus précisément, la présente étude se concentre spécifiquement sur les données relatives aux enfants de moins de 15 ans. Celles-ci comprennent entre autres des informations sur l'éducation, le statut d'emploi et l'allocation du temps des enfants. Les données au niveau des ménages permettent quant à elles d'obtenir des détails concernant la structure familiale, le revenu des ménages et le domaine d'emploi du chef du ménage, permettant une compréhension approfondie du contexte dans lequel évoluent les enfants.

Les poids longitudinaux fournis par le MXFLS permettent d'extrapoler les observations des deux dernières vagues à l'ensemble de la population initialement échantillonné en 2002. Ces poids sont essentiels afin d'ajuster les données en fonction des biais d'échantillonnage et des variations, assurant ainsi la validité statistique des analyses. Les poids d'expansion longitudinale de suivi sont appliqués uniquement aux individus faisant également partie de l'échantillon initial de 2002 (voir Annexe A pour plus de détails). Ainsi, dans le cadre de cette étude, seules les données des familles interrogées lors de la première vague seront utilisées dans le but de suivre les mêmes sujets tout au long de la période étudiée. Cette approche entraîne une diminution progressive du nombre d'observations au fil des vagues, principalement en raison du passage de certains enfants au-delà de la limite d'âge de 15 ans. Les poids de la population ont donc été appliqués aux observations de la première vague, tandis que les poids longitudinaux ont été appliqués aux observations de la deuxième et troisième vague. Cette approche pourrait potentiellement constituer une limite à l'étude, car la perte progressive d'observations réduit la taille de l'échantillon et pourrait potentiellement nuire à la représentativité des résultats. Elle empêche également d'analyser l'évolution du travail chez les adolescents de plus de 15 ans, souvent plus exposés aux formes de travail les plus intenses. Afin de produire des statistiques descriptives représentatives pour l'ensemble des observations issues des différentes vagues d'enquête, il est essentiel de tenir compte de la pondération des données. Plus précisément, les poids d'échantillonnage ont été spécifiés afin de garantir la robustesse et la validité des analyses descriptives.

D'après le Tableau 1, l'échantillon global présente une répartition relativement équilibrée entre les sexes, demeurant majoritairement féminine, avec une proportion de garçons variant légèrement selon les périodes : 49.52 % dans la première vague, 49.41 % dans la deuxième, et 49.66 % dans la troisième. De plus, l'âge moyen des enfants augmente naturellement au fil du temps, étant de 7.15 ans dans la première vague, de 8.84 ans dans la deuxième, et atteint près de 11 ans dans la troisième. En ce qui concerne les enfants issus de communautés autochtones, on observe une progression modérée de la proportion d'enfants parlant une langue indigène, soit 7.81 % dans la première vague, 12.31 % dans la deuxième, puis 14.62 % dans la troisième.

Le revenu moyen par ménage présente une forte dispersion dans l'ensemble des vagues de l'enquête, principalement en raison de la présence de valeurs extrêmes. Afin d'assurer une meilleure représentativité des données et de limiter l'influence de ces valeurs extrêmes, une variable logarithmique du revenu du ménage a été créée et est utilisée dans les analyses. Pour ce qui est des données descriptives, le revenu médian est utilisé afin d'être plus représentatif. Celui-ci varie de 25,000 à 34,000 pesos mexicains selon la vague de l'enquête.

Enfin, dans l'ensemble des vagues, environ 13 % des enfants vivent dans un ménage dont le chef travaille dans le secteur de l'agriculture, l'élevage, la foresterie, la chasse ou la pêche. Cette relativement forte implication dans le secteur agricole reflète les caractéristiques structurelles de l'économie dans les zones couvertes par l'enquête.

Tableau 1 - Principales données descriptives, par vague de l'enquête

| Variable | Vague | Valeur | Écart-type | Min | Max | N |
|---------------------|--------|----------|------------|-----|-----|--------|
| Âge moyen | Mxfls1 | 7.153 | .063 | 0 | 14 | 11,271 |
| | Mxfls2 | 8.836 | .060 | 2 | 14 | 7,474 |
| | Mxfls3 | 10.939 | .050 | 3 | 14 | 4,079 |
| Sexe - Garçons | Mxfls1 | 49.519 % | .007 | 0 | 1 | 11,271 |
| | Mxfls2 | 49.408 % | .009 | 0 | 1 | 7,474 |
| | Mxfls3 | 49.662 % | .012 | 0 | 1 | 4,074 |
| Autochtone | Mxfls1 | 7.808 % | .004 | 0 | 1 | 11,271 |
| | Mxfls2 | 12.314 % | .006 | 0 | 1 | 7,474 |
| | Mxfls3 | 14.622 % | .008 | 0 | 1 | 4,081 |
| Domaine agricole | Mxfls1 | 13.604 % | .004 | 0 | 1 | 11,271 |
| | Mxfls2 | 13.384 % | .005 | 0 | 1 | 7,474 |
| | Mxfls3 | 12.962 % | .007 | 0 | 1 | 4,081 |
| Revenu median | Mxfls1 | 28,000 | - | - | - | 11,271 |
| | Mxfls2 | 34,000 | - | - | - | 10,134 |
| | Mxfls3 | 30,000 | - | - | - | 10,726 |

Notes : Le tableau 1 présente les principales données descriptives des individus de chacune des vagues de l'enquête, pondéré selon leurs poids d'échantillon. La variable du domaine d'emploi du chef du ménage équivaut à 1 si le premier adulte du ménage travaille dans le secteur de l'agriculture, l'élevage, la foresterie, la chasse ou la pêche. Le revenu moyen par ménage, en pesos mexicains, a été calculé en prenant le total des revenus des 12 derniers mois des adultes composant le ménage. La variable du revenu médian par ménage ne tient pas compte des poids d'expansion longitudinaux.

Pour ce qui est des variables relatives à l'allocation du temps de l'enfant, l'enquête repose sur l'hypothèse que seuls les enfants âgés de plus de trois ans sont en mesure d'effectuer les tâches. Ainsi, lorsqu'un enfant déclare ne pas avoir accompli une tâche donnée, une valeur de zéro est imputée à la variable binaire indiquant s'il a réalisé cette tâche, ainsi qu'à la variable continue correspondant au nombre d'heures hebdomadaires qui y sont consacrées. Par ailleurs, l'enquête considère que seuls les enfants de plus de quatre ans sont susceptibles de contribuer aux dépenses du ménage ou de travailler dans l'entreprise familiale. Enfin, la base de données du MXFLS retient que la fréquentation scolaire ne concerne que les enfants âgés de plus de cinq ans. Ainsi, une valeur de zéro est attribuée à ces variables binaires pour les enfants qui sont sous ces seuils d'âge et pour ceux qui ne déclarent pas exercer l'activité en question.

D'après le Tableau 2, parmi l'ensemble des enfants interrogés, une proportion relativement faible déclare avoir travaillé ou aidé dans une activité contribuant aux dépenses du ménage au cours de la semaine précédant l'entretien. Cette proportion s'élève à 2.87 % lors de la première et deuxième vague, puis à 3.41 % lors de la troisième vague. On observe que cette proportion est légèrement plus élevée chez les garçons que chez les filles à travers l'ensemble des vagues de l'enquête, ce qui pourrait refléter des différences de genre ou des attentes sociales et familiales différentes concernant le travail des enfants. En ce qui concerne le travail effectué au sein de l'entreprise familiale, les proportions sont encore plus faibles : seulement 0.57 % de l'ensemble des enfants de la première vague indique y avoir participé durant la semaine précédant l'entretien, contre 0.59 % pour la deuxième vague et 0.84 % pour la troisième.

Il est également pertinent de se pencher sur les différentes catégories d'allocation du temps des enfants. Bien que ces activités ne soient pas toujours reconnues comme du travail au sens formel, elles peuvent néanmoins représenter une forme de travail non rémunéré au sein du ménage, entraînant des répercussions potentielles sur leur développement, leur scolarité et leur bien-être. Les données sur l'allocation du temps sont disponibles pour différentes activités effectuées du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien.

En ce qui concerne les tâches domestiques, 41.37 % des enfants de la première vague ont rapporté avoir effectué des travaux ménagers durant la semaine précédant l'entretien. Pour la deuxième et troisième vague, ces proportions se sont plutôt élevées à 45.74 % et 60.82 % respectivement. Une proportion significative d'enfants assume des responsabilités de soins envers d'autres membres du ménage considérés comme plus vulnérables, représentant 15.20 % des enfants de la première vague, 12.30 % de la deuxième vague, puis 16.26 % de la troisième vague. De plus, 9.61 % des enfants de la première vague apportent une aide scolaire à d'autres membres du ménage, une proportion qui passe à 10.26 % dans la deuxième vague et à 17.78 % pour la troisième vague. Ces résultats démontrent que le travail des enfants ne se limite pas qu'aux activités économiques, mais inclut également des tâches domestiques et éducatives essentielles au fonctionnement du ménage. Cette participation à des responsabilités de soins et de soutien scolaire constitue une forme importante de travail des enfants, souvent invisible, mais cruciale, surtout dans les contextes de vulnérabilité économique ou sociale.

Concernant les tâches de natures physiques, les enfants de la première vague de l'enquête ayant comme responsabilité de transporter du bois de chauffage représentent 4.52 % de l'échantillon comparativement à 4.50 % qui transportent de l'eau. Ces proportions demeurent relativement stables au fil des vagues de l'enquête. La proportion des enfants participants à des activités agricoles est quant à elle relativement faible, représentant 2.54 % des enfants de la première vague, 2.11 % de la deuxième et 2.59 % de la troisième.

Finalement, bien que la majorité des enfants fréquente l'école, 37.34 % des enfants interrogés lors de la première vague ne vont pas à l'école, notamment puisqu'ils n'ont pas l'âge requis. Cette proportion diminue ainsi pour la deuxième et troisième vague, avec des proportions respectives d'enfants allant à l'école de 83.07 % et de 93.15 %.

Tableau 2 - Principales données descriptives sur le travail et l'allocation du temps des enfants, par vague de l'enquête

| Variable | Vague | Valeur | Écart-type | Min | Max | N |
|---|--------|----------|------------|-----|-----|--------|
| A travaillé/aidé dans une activité contribuant aux dépenses du ménage | Mxfls1 | 2.866 % | .002 | 0 | 1 | 11,271 |
| | Mxfls2 | 2.865 % | .003 | 0 | 1 | 7,474 |
| | Mxfls3 | 3.409 % | .004 | 0 | 1 | 4,081 |
| A travaillé dans l'entreprise familiale | Mxfls1 | 0.570 % | .001 | 0 | 1 | 11,271 |
| | Mxfls2 | 0.587 % | .001 | 0 | 1 | 7,474 |
| | Mxfls3 | 0.842 % | .002 | 0 | 1 | 4,081 |
| Tâches domestiques | Mxfls1 | 41.372 % | .007 | 0 | 1 | 11,271 |
| | Mxfls2 | 45.736 % | .009 | 0 | 1 | 7,474 |
| | Mxfls3 | 60.822 % | .012 | 0 | 1 | 4,081 |
| Soins apportés à d'autres membres du ménage | Mxfls1 | 15.202 % | .005 | 0 | 1 | 11,271 |
| | Mxfls2 | 12.300 % | .006 | 0 | 1 | 7,474 |
| | Mxfls3 | 16.259 % | .009 | 0 | 1 | 4,081 |
| Aide à l'étude | Mxfls1 | 9.610 % | .004 | 0 | 1 | 11,271 |
| | Mxfls2 | 10.261 % | .006 | 0 | 1 | 7,474 |
| | Mxfls3 | 17.782 % | .010 | 0 | 1 | 4,081 |
| Transport de bois de chauffage | Mxfls1 | 4.520 % | .003 | 0 | 1 | 11,271 |
| | Mxfls2 | 4.302 % | .003 | 0 | 1 | 7,474 |
| | Mxfls3 | 5.601 % | .006 | 0 | 1 | 4,081 |
| Transport d'eau | Mxfls1 | 4.498 % | .003 | 0 | 1 | 11,271 |
| | Mxfls2 | 4.110 % | .003 | 0 | 1 | 7,474 |
| | Mxfls3 | 4.485 % | .005 | 0 | 1 | 4,081 |
| Activités agricoles | Mxfls1 | 2.540 % | .002 | 0 | 1 | 11,271 |
| | Mxfls2 | 2.110 % | .002 | 0 | 1 | 7,474 |
| | Mxfls3 | 2.585 % | .003 | 0 | 1 | 4,081 |
| Fréquente l'école | Mxfls1 | 62.660 % | .007 | 0 | 1 | 11,271 |
| | Mxfls2 | 83.069 % | .006 | 0 | 1 | 7,474 |
| | Mxfls3 | 93.150 % | .007 | 0 | 1 | 4,081 |

Note : Les variables indiquant si l'enfant a travaillé ou aidé dans une activité contribuant aux dépenses du ménage ainsi que celle indiquant s'il a travaillé dans l'entreprise familiale, qu'il s'agisse d'un travail rémunéré ou non, sont des variables binaires. Elles prennent la valeur 1 si l'enfant a participé à ce type d'activité pendant au moins 1 heure au cours de la semaine précédant l'entretien. Les variables sur l'allocation du temps des enfants, soit les tâches domestiques, les soins et l'aide à l'étude apportée aux autres membres, ainsi que les activités agricoles, le transport d'eau et de bois sont également des variables binaires. Celles-ci prennent la valeur 1 lorsque l'enfant a effectué l'activité durant la semaine précédant l'entretien, soit du lundi au dimanche. Enfin, la variable binaire sur la fréquentation scolaire prend la valeur 1 lorsque l'enfant fréquente actuellement l'école et de 0 dans le cas contraire.

Afin de mieux comprendre l'impact global de ces formes de travail non rémunéré sur l'allocation du temps des enfants, une variable agrégée a été construite, regroupant le temps hebdomadaire consacré à l'ensemble des six types de tâches identifiées : les travaux domestiques, les soins aux membres du ménage, le transport du bois de chauffage et de l'eau, les activités agricoles, ainsi que l'aide aux études d'autres membres du foyer. En moyenne, les enfants interrogés lors de la première vague y consacrent environ 5.10 heures par semaine, un chiffre qui

reste relativement stable dans la deuxième vague (4.91 heures), avant d'augmenter légèrement dans la troisième (5.81 heures), tel qu'observé dans le Tableau 3. Ces résultats mettent en lumière le poids important de ces responsabilités, qui, bien qu'informelles et souvent invisibilisées, peuvent interférer avec le temps consacré à l'éducation, au repos ou aux loisirs des enfants.

Il est également intéressant de diviser les tâches en deux grandes catégories, soit les tâches effectuées à l'intérieur du ménage, incluant le temps dédié aux tâches domestiques, à l'aide à l'étude et aux soins apportés aux autres membres, ainsi que les tâches de nature physique, incluant le temps consacré aux activités agricoles et au transport du bois et de l'eau. Le temps consacré aux tâches à l'intérieur du foyer est plus important que les tâches de nature physique. Plus précisément, les enfants de la première vague allouent en moyenne 4.45 heures aux tâches à l'intérieur du ménage comparativement à 0.65 heure pour les tâches de natures physiques. Pour les individus de la deuxième vague, le temps alloué aux tâches intérieures est plutôt de 4.41 heures et de 0.50 heure pour les tâches de nature physique. Finalement, les enfants issus de la troisième vague accordent en moyenne 5.34 heures aux tâches intérieures et 0.47 heure aux tâches physiques.

Tableau 3 - Nombre moyen d'heures hebdomadaires consacrées aux différentes tâches par les enfants, par vague de l'enquête

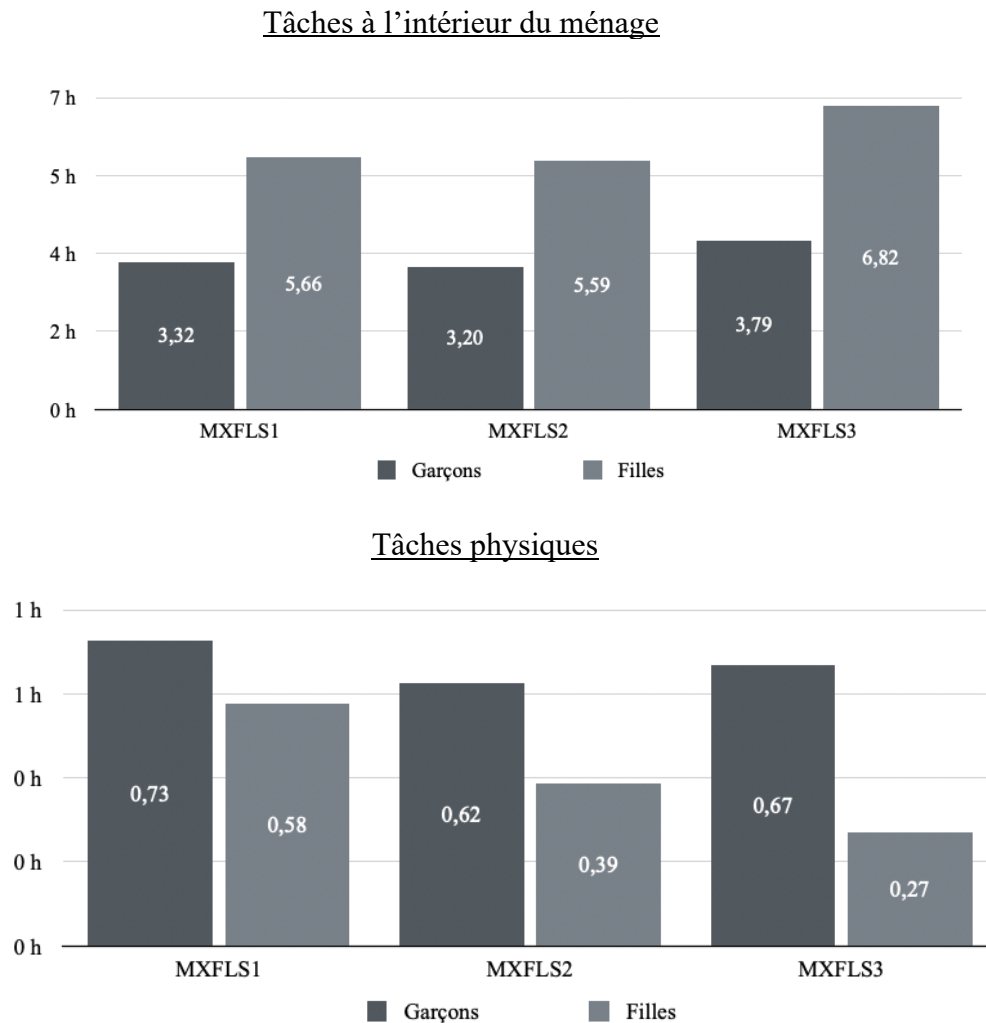
| Variable | Vague | Valeur | Écart-type | Min | Max | N |
|---|--------|--------|------------|-----|-----|--------|
| Heures aux tâches à l'intérieur du ménage | Mxfls1 | 4.451 | .132 | 0 | 98 | 11,271 |
| | Mxfls2 | 4.410 | .150 | 0 | 127 | 7,474 |
| | Mxfls3 | 5.339 | .220 | 0 | 121 | 4,081 |
| Heures aux tâches physiques | Mxfls1 | 0.651 | .058 | 0 | 84 | 11,271 |
| | Mxfls2 | 0.504 | .050 | 0 | 81 | 7,474 |
| | Mxfls3 | 0.466 | .056 | 0 | 110 | 4,081 |
| Heures aux tâches totales | Mxfls1 | 5.102 | .158 | 0 | 107 | 11,271 |
| | Mxfls2 | 4.913 | .169 | 0 | 131 | 7,474 |
| | Mxfls3 | 5.805 | .239 | 0 | 132 | 4,081 |

Note : Le nombre d'heures représente le nombre d'heures moyen dédié à ce type d'activité par les enfants du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les tâches effectuées à l'intérieur du ménage incluent le temps dédié aux tâches domestiques, à l'aide à l'étude et aux soins apportés aux autres membres, tandis que les tâches de nature physique, incluant le temps consacré aux activités agricoles et au transport du bois et de l'eau. Le nombre d'heures est de 0 pour les enfants de trois ans et moins et pour ceux déclarant ne pas effectuer ce type d'activités.

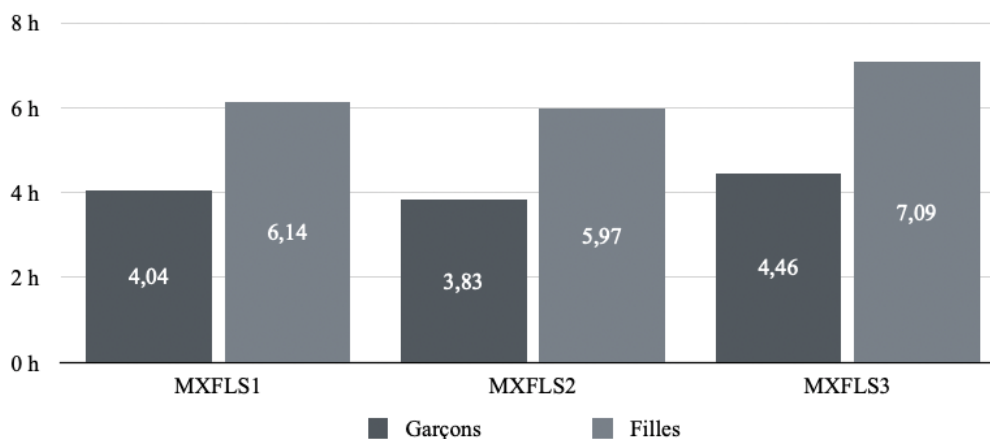
La Figure 1 met en évidence une différence marquée entre les sexes en ce qui concerne le type de tâches effectuées. Pour l'ensemble des vagues, les filles consacrent systématiquement plus de temps aux tâches réalisées à l'intérieur du ménage que les garçons, tandis que les garçons allouent plus de temps aux tâches de natures physiques. Ainsi, de manière générale, les filles

consacrent un nombre d'heures total de tâches plus élevées que les garçons, principalement en raison du temps plus important dédié aux tâches domestiques. Cela reflète une disparité importante entre les sexes quant à la répartition des tâches, tant en termes de type d'activités réalisées que de temps qui y est consacré.

Figure 1 - Nombre d'heures consacrées aux différents types de tâches, par sexe



Tâches totales



Note : La figure illustre le nombre d'heures moyen dédié à ce type de tâche par les enfants du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les tâches effectuées à l'intérieur du ménage incluent le temps dédié aux tâches domestiques, à l'aide à l'étude et aux soins apportés aux autres membres, tandis que les tâches de nature physique, incluant le temps consacré aux activités agricoles et au transport du bois et de l'eau. Le nombre d'heures est de 0 pour les enfants de trois ans et moins et pour ceux déclarant ne pas effectuer ce type d'activités.

Dans la mesure où les enfants âgés de plus de 10 ans sont généralement plus en âge d'effectuer certaines tâches domestiques ou de participer aux activités économiques du ménage, il peut être pertinent d'exclure les enfants plus jeunes des statistiques descriptives relatives au travail des enfants. En effet, la capacité à travailler augmente avec l'âge, ce qui se reflète logiquement dans une proportion plus élevée d'enfants de plus de 10 ans impliqués dans des formes de travail, qu'il s'agisse d'activités rémunérées ou d'aide à l'intérieur du ménage. Ainsi, la proportion d'enfants de 10 ans et plus travaillant ou aidant sa famille dans les dépenses s'élève à 7.31 % pour la première vague et de 5.61 % et 4.41 % pour la deuxième et troisième vague. Ceci représente près du double de la proportion précédente sur l'ensemble des enfants. La proportion d'enfants travaillant dans l'entreprise familiale est également plus élevée pour les enfants âgés de 10 ans et plus, s'élevant à 0.73 %, 1.23 % et 0.84 % pour chacune des vagues de l'enquête. Les différences de résultats permettent donc d'observer que l'âge de l'enfant pourrait jouer un important rôle dans sa probabilité de travailler.

Tableau 4 - Principales données descriptives sur le travail des enfants de 10 ans et plus, par vague de l'enquête

| Variable | Vague | Valeur | Écart-type | Min | Max | N |
|---|--------|---------|------------|-----|-----|-------|
| A travaillé/aidé dans une activité contribuant aux dépenses du ménage | Mxfls1 | 7.310 % | .007 | 0 | 1 | 4,114 |
| | Mxfls2 | 5.605 % | .006 | 0 | 1 | 3,619 |
| | Mxfls3 | 4.409 % | .006 | 0 | 1 | 2,934 |
| A travaillé dans l'entreprise familiale | Mxfls1 | 0.731 % | .006 | 0 | 1 | 4,114 |
| | Mxfls2 | 1.226 % | .003 | 0 | 1 | 3,619 |
| | Mxfls3 | 0.841 % | .002 | 0 | 1 | 2,934 |
| Heures aux tâches à l'intérieur du ménage | Mxfls1 | 8.977 | .263 | 0 | 98 | 4,114 |
| | Mxfls2 | 6.969 | .251 | 0 | 127 | 3,619 |
| | Mxfls3 | 6.348 | .263 | 0 | 121 | 2,934 |
| Heures aux tâches physiques | Mxfls1 | 1.428 | .124 | 0 | 84 | 4,114 |
| | Mxfls2 | 0.898 | .083 | 0 | 81 | 3,619 |
| | Mxfls3 | 0.560 | .070 | 0 | 110 | 2,934 |
| Heures aux tâches totales | Mxfls1 | 10.405 | .311 | 0 | 98 | 4,114 |
| | Mxfls2 | 7.867 | .274 | 0 | 131 | 3,619 |
| | Mxfls3 | 6.908 | .280 | 0 | 132 | 2,934 |

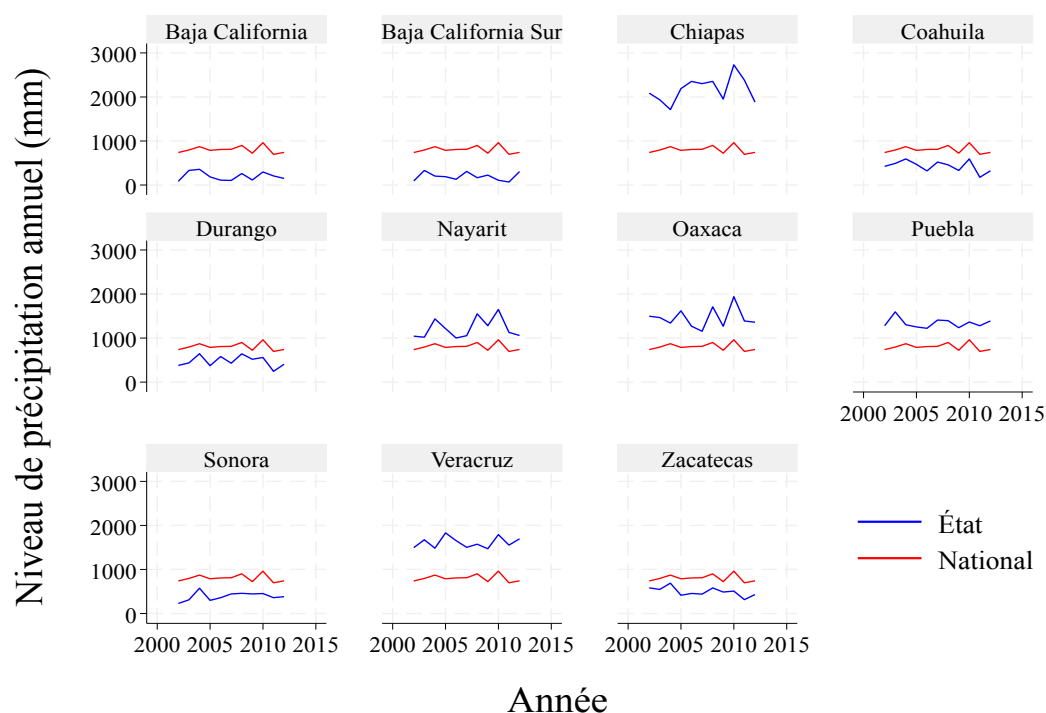
Note : Les variables indiquant si l'enfant a travaillé ou aidé dans une activité contribuant aux dépenses du ménage ainsi que celle indiquant s'il a travaillé dans l'entreprise familiale, qu'il s'agisse d'un travail rémunéré ou non, sont des variables binaires prenant la valeur 1 si l'enfant a participé à ce type d'activité au cours de la semaine précédant l'entretien. Le nombre d'heures représente le nombre d'heures moyen dédié à ce type d'activité par les enfants du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Le nombre d'heures est de 0 pour les enfants de trois ans et moins et pour ceux déclarant ne pas effectuer ce type d'activités. Les tâches effectuées à l'intérieur du ménage incluent le temps dédié aux tâches domestiques, à l'aide à l'étude et aux soins apportés aux autres membres, tandis que les tâches de nature physique, incluant le temps consacré aux activités agricoles et au transport du bois et de l'eau.

4.2 Données sur les événements climatiques extrêmes

Les données relatives au niveau de précipitations pour les différentes provinces du pays sont disponibles auprès du gouvernement mexicain. Plus précisément, la Commission nationale de l'eau (« CONAGUA ») est un organisme du ministère de l'Environnement et des ressources naturelles qui s'occupe de la gestion et de la réglementation des eaux nationales du pays (CONAGUA, 2025). Les données utilisées concernent les précipitations mensuelles en millimètres (mm) pour chaque état du Mexique, de 1992 à 2012. Ces données permettent d'identifier les entités fédérées ayant été exposées à des chocs liés aux précipitations au courant de la période à l'étude.

4.2.1 Données sur le niveau de précipitations

Figure 2 - Niveau de précipitation annuel par état, en comparaison avec le niveau national

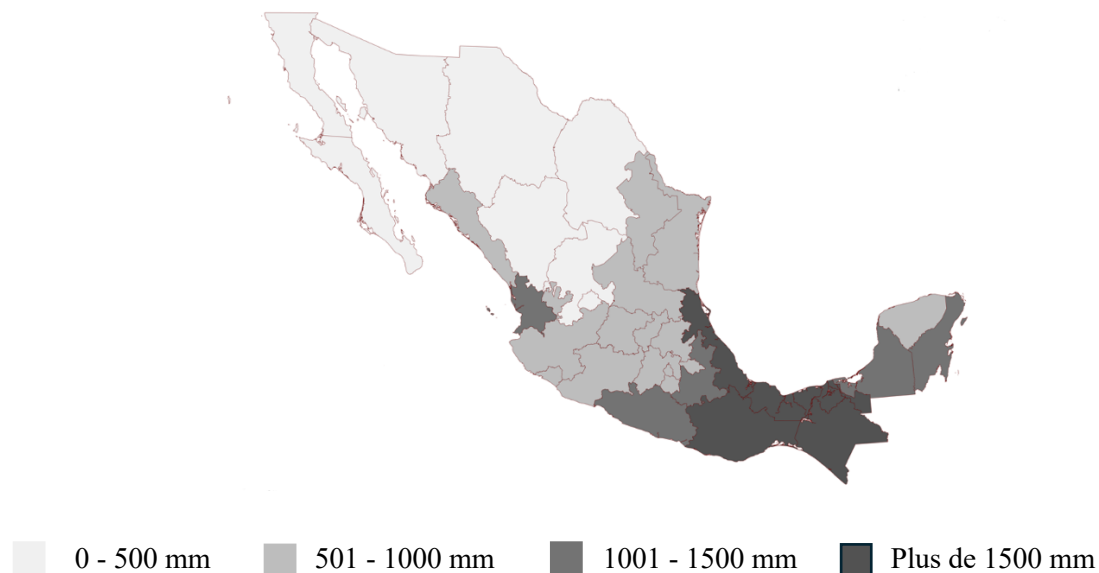


Note : Le niveau de précipitation est présenté en millimètres sur une base annuelle pour les années de 2002 à 2012. Seuls les états présentant des écarts notables avec la moyenne nationale sont présentés dans cette figure. Les données pour l'ensemble des états du pays sont disponibles en annexe (voir Figure B1).

En comparaison avec la moyenne nationale des précipitations annuelles, certaines entités fédérales du Mexique présentent des écarts notables. Plus précisément, comme en témoigne la Figure 2, les états de Nayarit, Oaxaca, Puebla, Veracruz et de Chiapas ont enregistré des niveaux de précipitations annuelles supérieurs à la moyenne nationale, et ce, tout au long de la période à l'étude. À l'inverse, les états de Durango, Baja California Sur, Sonora, Baja California, Zacatecas et de Coahuila ont enregistré des niveaux de précipitations inférieurs à la moyenne nationale au cours de cette même période. Ces écarts témoignent des différences climatiques marquées entre les régions du Mexique. En effet, les variations dans les niveaux de précipitations reflètent les conditions environnementales propres à chaque zone géographique, susceptibles d'influencer les dynamiques économiques locales, notamment dans les secteurs agricoles ou liés à la gestion des ressources naturelles (Groupe de la Banque Mondiale, 2023). Les données sur les niveaux de précipitations annuels des autres états du pays sont disponibles en annexe (voir Figure B1 en annexe). La visualisation cartographique des niveaux moyens de précipitations par état entre 1992 et 2012 permet de dégager une répartition géographique claire des conditions climatiques au Mexique. La Figure 3 permet d'observer que les états ayant enregistré les niveaux de précipitations

les plus faibles sont majoritairement situés dans le nord du pays, tandis que les régions du sud présentent des niveaux de précipitations plus élevés. Cette distinction nord-sud met en lumière des différences structurelles en matière de climat, qui peuvent avoir des implications importantes sur les ressources naturelles disponibles, les stratégies économiques des ménages, ainsi que sur les vulnérabilités face aux chocs environnementaux, tels que les sécheresses.

Figure 3 - Carte du Mexique selon la moyenne des précipitations annuelles par état (1992-2012)



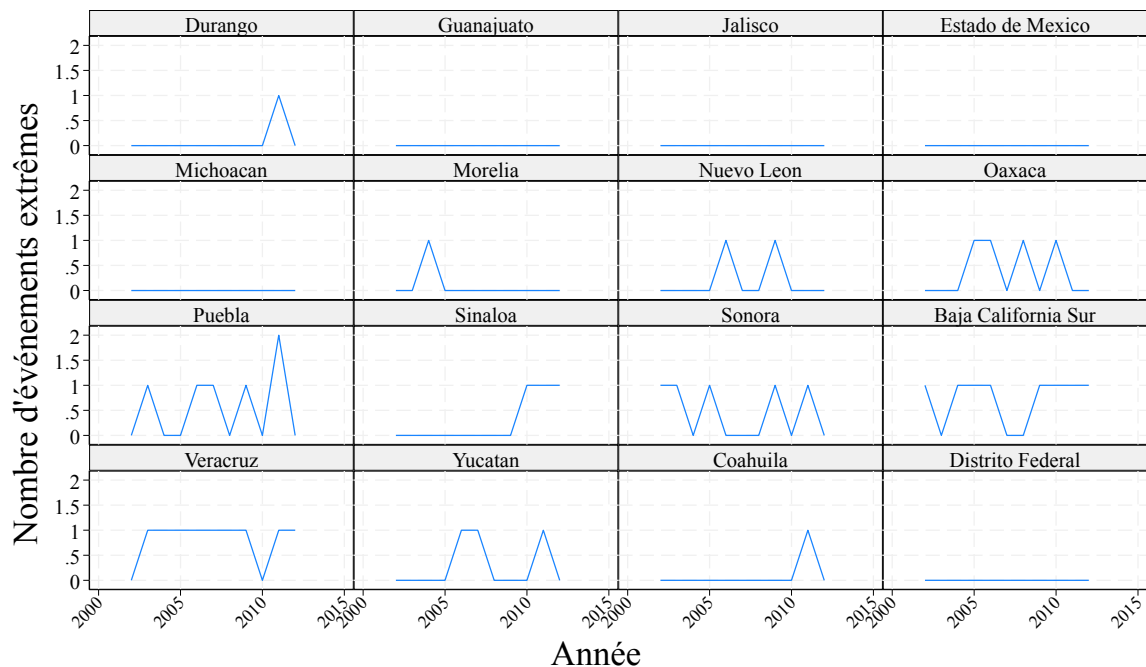
Note : La figure présente la moyenne des niveaux annuels de précipitations, exprimée en millimètres, pour chacun des états du Mexique au cours de la période de 1992 à 2012.

4.2.2 Événements climatiques extrêmes

En s'appuyant sur les données de la CONAGUA, il est possible de calculer la moyenne mensuelle des précipitations pour chaque entité fédérale, sur la base des dix dernières années. Cette méthode permet d'identifier, pour chaque état, les mois ayant enregistré un écart important par rapport à leur moyenne. Afin de cibler les événements extrêmes les plus marquants, cette étude se concentre sur les événements extrêmes ayant duré au moins une saison complète, c'est-à-dire plus de trois mois consécutifs. Dans le cadre de cette étude, un événement extrême est défini comme un événement climatique inhabituel, tel qu'une sécheresse sévère ou un excès de précipitations important, qui s'écarte nettement des conditions climatiques habituelles. Pour qu'un événement soit qualifié d'extrême, il doit présenter, pour chacun des mois concernés, une déviation d'au

moins 1.5 écart-type par rapport à la moyenne observée durant la décennie précédente. Par exemple, une saison des pluies durant laquelle les précipitations mensuelles dépassent de plus de 1.5 écart-type leurs moyennes historiques sur plusieurs mois consécutifs sera classée comme un événement de fortes pluies, soit d'une inondation. Inversement, une période marquée par des précipitations très en dessous de la normale, avec la même intensité de déviation, sera identifiée comme une sécheresse. De plus, une même saison ne peut combiner à la fois des chocs positifs (excès de précipitations) et négatifs (sécheresses), un événement extrême doit plutôt être caractérisé par un seul type d'anomalie. L'identification de ces événements a été réalisée pour la période allant de 2002 à 2012, pour l'ensemble des entités fédérales. Cette approche permet ainsi de repérer les périodes ayant connu des précipitations exceptionnellement basses ou élevées, susceptibles d'avoir eu un impact significatif sur les conditions locales, notamment économiques et sociales. Cette méthodologie s'inspire de celle proposée par Adhvaryu et al. (2015), dans laquelle les auteurs définissent un choc climatique lorsque le niveau annuel de précipitations dépasse ou est inférieur d'un écart-type à la moyenne observée pour chaque localité. Cette moyenne de référence est calculée à partir des données des dix années précédentes, ce qui permet de tenir compte des variations climatiques propres à chacune des régions (Adhvaryu et al., 2015). Dans le cadre de cette étude, la définition d'un événement extrême est plus stricte que celle utilisée dans l'étude d'Adhvaryu & al., qui repose sur un seuil d'un écart-type à l'échelle annuelle. Toutefois, dans le cadre de cette étude, certains états ne détiennent que trop peu d'informations sur les individus de 14 ans et moins et n'ont donc pas été inclus dans l'analyse de doubles différences afin d'assurer la validité du modèle. Plus précisément, les états suivants ne figurent pas dans l'analyse de doubles différences : Guerrero, Hidalgo, Nayarit, Queretaro, San Luis Potosi, Tamaulipas, Tlaxcala, Zacatecas, Campeche, Colima, Chiapas et Baja California. La Figure 4 présente le nombre d'événements extrêmes enregistré par les états concernés, pour l'ensemble de la période à l'étude.

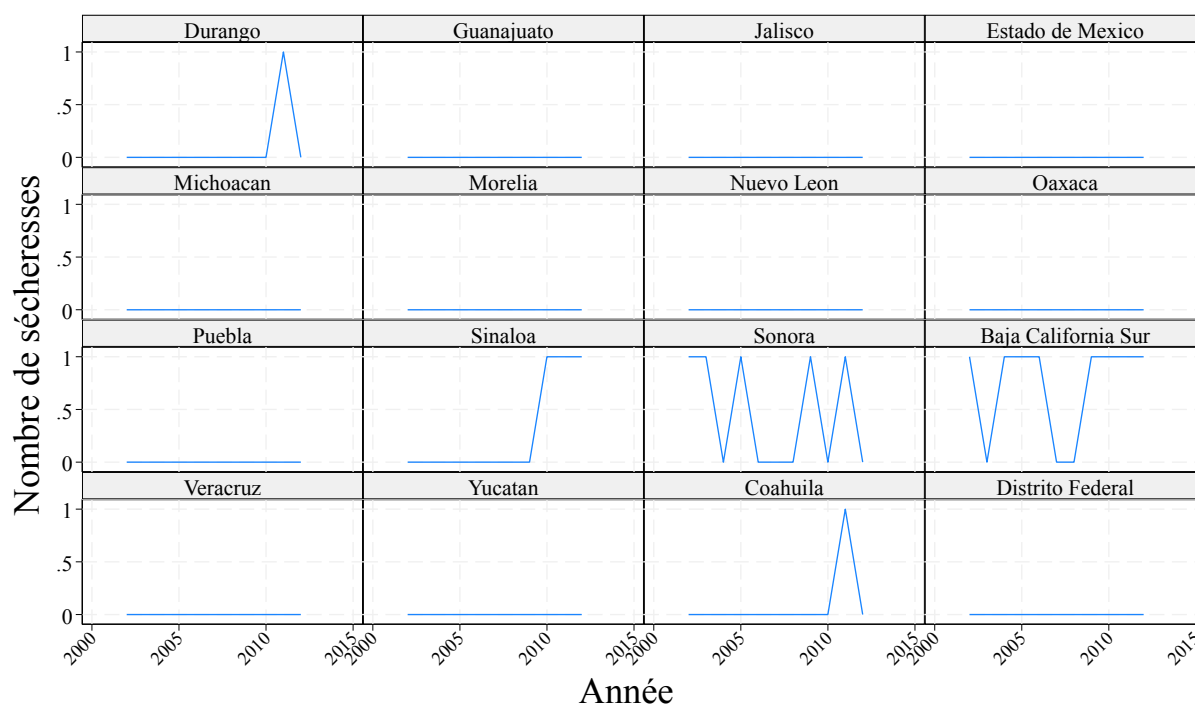
Figure 4 - Nombre d'événements extrêmes par état, de 2002 à 2012



Note : La figure illustre, pour chaque année entre 2002 et 2012, le nombre d'événements climatiques extrêmes enregistrés dans chaque entité fédérale du pays. Pour être considéré comme extrême, chacun des mois concernés doit enregistrer une déviation d'au moins 1.5 écart-type par rapport à la moyenne observée durant la décennie précédente. De plus, une même saison ne peut combiner à la fois des chocs positifs et négatifs.

De plus, dans le cadre de cette étude, une sécheresse est définie comme une période de plus de trois mois consécutifs durant laquelle le niveau de précipitations est inférieur de 1.5 écart-type à la moyenne des dix années précédentes pour les mêmes mois dans un état donné. Cette définition plus stricte réduit le nombre d'états considérés « traités » par rapport à l'approche plus large incluant tous les types d'événements extrêmes. Ainsi, d'après la Figure 5, ce sont huit états qui ont enregistré une période de sécheresse au cours de la période à l'étude. Se concentrer sur le cas des sécheresses est pertinent, puisque ce type de catastrophe naturelle peut avoir des effets particulièrement durables et profonds sur les conditions économiques des ménages, notamment dans les zones où l'agriculture constitue une source de revenus majeure.

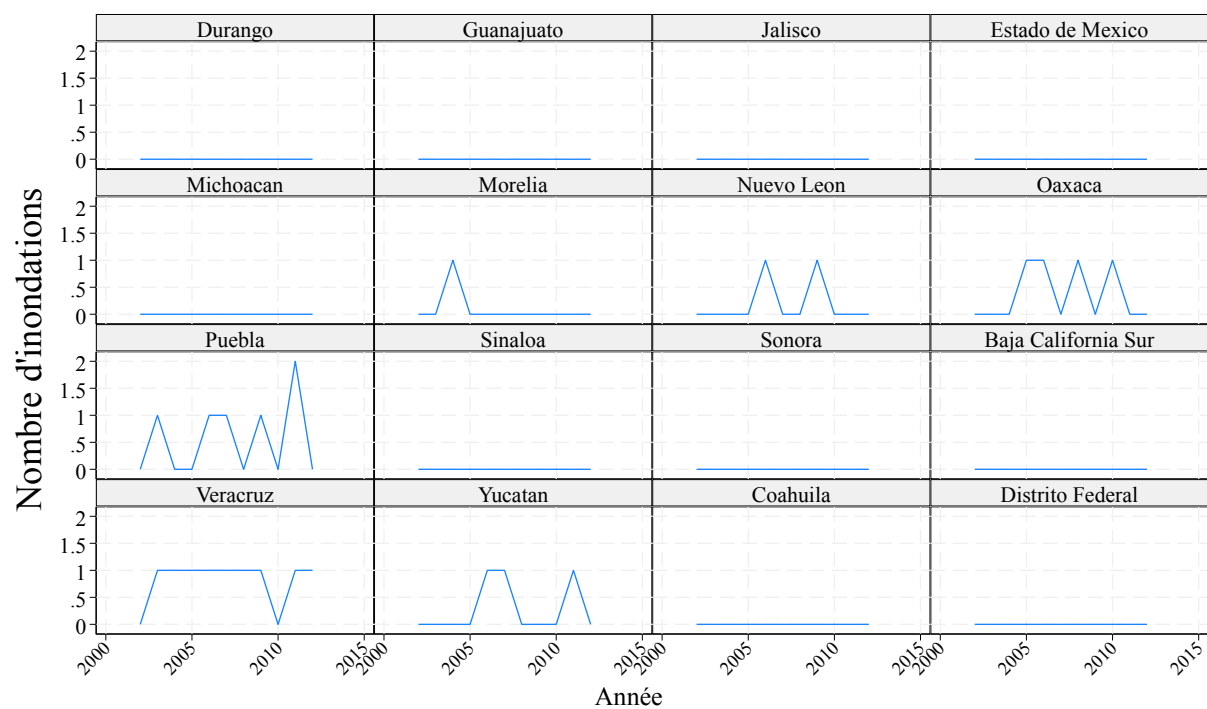
Figure 5 - Nombre de sécheresses par état, de 2002 à 2012



Note : La figure illustre, pour chaque année entre 2002 et 2012, le nombre de sécheresses enregistrées dans chaque entité fédérale du pays. Pour être considéré comme extrême, chacun des mois concernés doit enregistrer un niveau de précipitation inférieur de 1.5 écart-type par rapport à la moyenne observée durant la décennie précédente.

Finalement, une inondation est définie comme une période de plus de trois mois consécutifs durant laquelle le niveau de précipitations est supérieur de 1.5 écart-type à la moyenne des dix années précédentes pour les mêmes mois dans un état donné. Ainsi, 13 des entités fédérées à l'étude enregistrent au moins une inondation entre 2002 et 2012, telle qu'observée dans la Figure 6.

Figure 6 - Nombre d'inondations par état, de 2002 à 2012



Note : La figure illustre, pour chaque année entre 2002 et 2012, le nombre d'inondations enregistrées dans chaque entité fédérale du pays. Pour être considéré comme extrême, chacun des mois concernés doit enregistrer un niveau de précipitation supérieur de 1.5 écart-type par rapport à la moyenne observée durant la décennie précédente.

5 Méthodologie

Cette section décrit les modèles économétriques utilisés, ainsi que les variables utilisées dans les estimations.

5.1 Régression linéaire

Afin d'analyser l'impact d'événements climatiques extrêmes sur le travail des enfants, il est pertinent d'évaluer la corrélation de différentes variables sociodémographiques sur le nombre d'heures hebdomadaires que les enfants consacrent à l'ensemble de leurs tâches. Bien que cette mesure ne corresponde pas strictement à la définition formelle du travail des enfants, elle s'inscrit pleinement dans la compréhension élargie du phénomène. En effet, une part importante du travail des enfants prend la forme de travail non rémunéré au sein du ménage, souvent invisibilisée. Une régression linéaire avec effets fixes par état est ainsi effectuée dans chacune des vagues de l'enquête afin d'analyser la corrélation de différentes variables sur le nombre d'heures consacrées aux tâches. Ce modèle tient également compte des poids d'échantillonnage et utilise des erreurs standards robustes.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \hat{Age}_{it} + \beta_2 \cdot Sexe_{it} + \beta_3 \cdot \log(Revenu\ ménage + 1)_{it} + \beta_4 \cdot Domaine\ agricole_{it} + \beta_5 \cdot Autochtone_{it} + \gamma_1 \cdot \acute{Etat}_i + u_{it} \quad (1)$$

La variable Y_{it} indique le nombre d'heures totales consacrées aux travaux domestiques, aux soins apportés aux membres du ménage, au transport du bois de chauffage et de l'eau, aux activités agricoles, ainsi qu'à l'aide aux études apportée aux autres membres du foyer, et ce, du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. La variable \hat{Age}_{it} indique l'âge de l'enfant au moment de l'enquête, en année. $Sexe_{it}$ est une variable indicatrice qui prend la valeur 1 si l'enfant est de sexe masculin et 0 si l'enfant est de sexe féminin. La variable $Revenu\ ménage_{it}$ représente les revenus des adultes du ménage, en pesos mexicains. La variable $Domaine\ agricole_{it}$ prend la valeur 1 si le chef du ménage travaille dans le domaine de l'agriculture et élevage, pêche et foresterie, et 0 dans le cas contraire. Finalement, la variable $Autochtone_{it}$ prend la valeur 1 si l'enfant parle une langue indigène et 0 dans le cas contraire. Des effets fixes au niveau des états ont également été inclus et sont représentés par la variable catégorielle \acute{Etat}_i . Les effets fixes d'état permettent de comparer les enfants vivant dans des états différents, en neutralisant l'effet des

caractéristiques spécifiques aux états qui pourraient biaiser l'estimation des effets des variables individuelles sur le temps consacré aux activités domestiques. Les coefficients β_1 , β_2 , β_3 , β_4 et β_5 sont les paramètres d'intérêt, exprimant le lien moyen entre la variable explicative Y_{it} et les variables dépendantes, toutes choses étant égales par ailleurs.

5.2 Modèle Probit

Afin d'analyser la corrélation de variables telles que l'âge, le revenu du ménage, le statut scolaire, l'origine ethnique et le domaine d'emploi du chef du ménage de l'enfant sur la probabilité de travail des enfants, nous utilisons un modèle Probit. Ce modèle permet d'estimer le lien moyen de ces facteurs sur la probabilité qu'un enfant travaille ou contribue aux dépenses familiales, pour les différentes vagues de l'enquête. Ce modèle s'applique à une variable dépendante binaire, prenant la valeur 0 ou 1 et repose sur l'idée qu'une variable latente continue détermine le résultat observé. Cette variable latente est censée suivre une distribution normale standard et dépend linéairement des variables explicatives. La probabilité que la variable observée prenne la valeur 1 est modélisée à l'aide de la fonction de répartition d'une loi normale standard, appliquée à cette combinaison linéaire.

Le modèle s'écrit comme suit :

$$\Pr(Y_{it} = 1 | X_i) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 \cdot \hat{Age}_{it} + \beta_2 \cdot Sexe_{it} + \beta_3 \cdot \log(Revenu\ ménage + 1)_{it} + \beta_4 \cdot Domaine\ agricole_{it} + \beta_5 \cdot Autochtone_{it} + \beta_6 \cdot \hat{Ecole}_{it}) \quad (2)$$

Dans cette équation, les variables $Sexe_i$, $Domaine_agricole_i$, $Autochtone_i$, et \hat{Ecole}_i , sont des variables catégorielles prenant différentes valeurs en fonction des conditions respectées. Afin d'interpréter l'impact des variables explicatives sur la probabilité de travailler, il est nécessaire de calculer les effets marginaux puisque les coefficients du modèle Probit ne correspondent pas directement à des variations de probabilité. Plus précisément, les effets marginaux quantifient l'impact d'une variable sur la probabilité de travail des enfants, en points de pourcentage. Multipliés par 100, les effets marginaux des variables continues, soit l'âge et le revenu du ménage, indiquent la variation de la probabilité de travail pour une unité supplémentaire de la variable. Pour les variables binaires, comme le sexe, le domaine d'emploi du chef du ménage, l'appartenance à une communauté autochtone et la fréquentation scolaire, l'effet marginal, également multiplié par

100, représente la différence de probabilité de travailler entre la modalité considérée et le groupe de référence, toutes choses égales par ailleurs.

Certaines hypothèses doivent être respectées dans le cadre du modèle de régression linéaire et du modèle Probit. Premièrement, les modèles doivent être correctement spécifiés, c'est-à-dire que la relation entre la variable dépendante et les variables explicatives doit être linéaires dans les paramètres pour le modèle de régression linéaire et doit être représentée par une fonction de répartition cumulative normale pour le modèle Probit. De plus, l'échantillon utilisé doit être aléatoire, ce qui implique que les observations soient indépendantes et identiquement distribuées. Dans notre cas, cette hypothèse est respectée puisque les données proviennent d'une enquête conçue pour être représentative de la population mexicaine. Troisièmement, il ne doit pas exister de colinéarité parfaite entre les variables explicatives, afin de garantir l'identifiabilité des paramètres du modèle. Enfin, les variables explicatives doivent être exogènes, c'est-à-dire non corrélées avec le terme d'erreur du modèle. Pour limiter les risques de biais liés à l'endogénéité, il est essentiel d'inclure dans le modèle les principales variables susceptibles d'influencer la probabilité qu'un enfant travaille. Cela permet de réduire le risque d'omission de facteurs pertinents, qui pourrait fausser les estimations. Les variables retenues visent ainsi à capturer les principales dimensions structurelles et contextuelles liées au travail des enfants. Par ailleurs, l'hypothèse d'exogénéité est renforcée par le recours au modèle des doubles différences, qui permet de neutraliser les biais potentiels dus à des facteurs non observés, constants dans le temps.

Nous mobilisons le modèle de régression linéaire et le modèle Probit, pour analyser l'impact de certaines variables explicatives sur le travail des enfants. Ces modèles servent d'extension aux statistiques descriptives en offrant une première lecture des relations entre variables, tout en contrôlant pour plusieurs facteurs individuels et contextuels. Toutefois, ces approches ne permettent ni de saisir les dynamiques temporelles, ni d'identifier rigoureusement l'impact d'un choc climatique sur le travail des enfants. Elles ne prennent pas non plus en compte les effets de variables non observées qui peuvent évoluer dans le temps ou différer entre les groupes. Pour pallier ces limites et estimer l'effet causal d'un événement extrême, nous recourons également à la méthode des doubles différences. Cette approche permet de comparer l'évolution du travail des enfants dans un groupe exposé au choc à celle d'un groupe témoin non exposé, en tenant compte des tendances temporelles communes. Elle contribue ainsi à mieux isoler l'effet du choc étudié et

à renforcer le respect de l'hypothèse d'exogénéité, en neutralisant l'impact de certains facteurs inobservables constants dans le temps.

5.3 Préparation à l'analyse de doubles différences

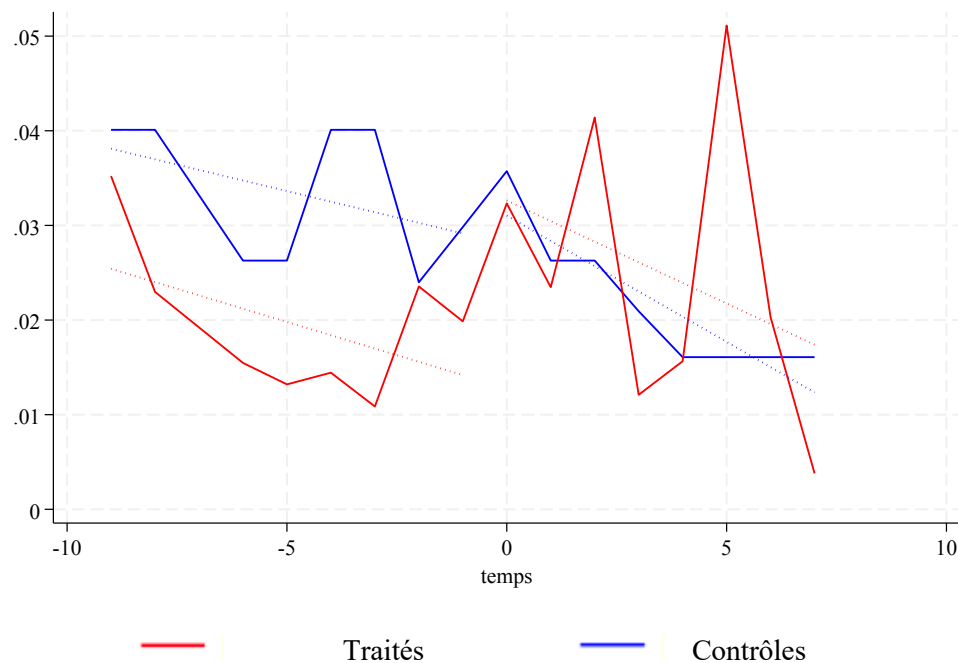
La méthode « stack », qui fut initialement introduite par Gormley et Matsa (2011), est une approche permettant d'estimer des effets causaux dans un cadre où les traitements sont appliqués à différents moments ou à différentes unités de manière échelonnée. Cette méthode consiste à « empiler » plusieurs périodes d'observation centrées autour des événements de traitement, afin de comparer les unités traitées à des groupes témoins pertinents dans des fenêtres temporelles spécifiques. Pour ce faire, différentes bases de données sont créées pour chaque groupe traité, chacune comportant une variable de « cohorte » permettant d'identifier le moment du traitement lors de la fusion de ces bases de données (Cengiz et al., 2019). Cette méthode est particulièrement pertinente dans le cadre de notre étude, puisque les états du pays peuvent être exposés au traitement à différents moments.

La méthode de doubles différences (DID) permet d'analyser l'effet d'un événement sur une certaine variable à l'étude en comparant les variations avant et après l'événement entre un groupe traité et un groupe contrôle. Les événements extrêmes pouvant survenir à différents moments selon les régions, impliquent donc la présence plusieurs périodes temporelles dans le modèle. Par conséquent, une base de données distincte, nommons la « *Stacked* », a été créée et inclut les informations de chaque province traitée avec ses états contrôles correspondants. Une nouvelle variable temporelle a également été créée, prenant la valeur 0 lors de l'année de l'événement. Celle-ci permet de normaliser les périodes d'observation autour de chaque événement et de fournir les informations pour chacune de ces années. Ces bases de données, chacune correspondant à un groupe traité, ont ensuite été combinées en un seul fichier. Cette méthode de doubles différences empilée permet de capturer les variations temporelles et régionales et de tenir compte des différentes périodes de traitement. La variable temporelle permet de suivre l'évolution des impacts des événements extrêmes dans les ménages des différents états traités, avant et après le choc. Il est cependant nécessaire d'inclure des effets fixes pour chacun des événements, afin de tenir compte de leurs facteurs spécifiques. Une variable « *Traitement* » a été créée, indiquant si l'observation appartient au groupe traité (*Traitement*=1) ou au groupe contrôle (*Traitement*=0). De plus, une

variable « *Après* » doit être définie, afin d'identifier si l'observation a été observée avant que l'événement ait eu lieu (*Après*=0) ou après l'événement (*Après*=1). Comme spécifié précédemment, la variable traitement prend la valeur 1 si l'individu habite dans une province ayant enregistré un événement extrême, soit un niveau de précipitation inférieur ou supérieur de 1.5 écart-type à sa moyenne du mois des 10 dernières années pendant plus de 3 mois. Cette mesure relative permet ainsi de tenir compte des différences régionales, puisque les effets d'une quantité donnée de précipitations peuvent différer d'une région à l'autre en fonction de leur niveau moyen de précipitations.

La Figure 7 permet d'examiner la base de données *Stacked*, en illustrant la situation du travail des enfants, pour l'ensemble des états des groupes contrôles et traités. Ainsi, la moyenne des enfants aidant/travaillant pour les dépenses de leur ménage a été calculée pour les différentes périodes de temps relatives au traitement, pour chacun des groupes. Avant un événement extrême, la situation du travail des enfants des états traités et contrôles semble suivre des tendances similaires, leurs pentes étant estimées à -0.001. Après le traitement, les trajectoires du travail des enfants diffèrent. La pente du groupe traité devient plus importante, soit de -.002, tout comme celle du groupe contrôle qui devient -0.003. De ce fait, il est possible d'observer une augmentation de la proportion d'enfants aidant/travaillant pour les dépenses du ménage après l'événement extrême, maintenant supérieure à la proportion du groupe contrôle. Cette analyse est approfondie dans la section 5.4.4.

Figure 7 - Proportion des enfants aidant/travaillant pour les dépenses de leur ménage avant et après l'événement extrême



Note : La moyenne de la variable du travail des enfants a été calculée pour chaque période de temps, représentant les années avant et après l'événement extrême. Ces calculs ont été réalisés pour les états du groupe contrôle et les états du groupe traité. La pente pour le groupe contrôle avant le traitement est de $-.001$ et de $-.003$ après le traitement. Pour le groupe traité, la pente est de $-.001$ avant le traitement et de $-.002$ après le traitement.

5.4 Méthode de doubles différences

Afin d'analyser l'impact des événements climatiques extrêmes sur le travail des enfants, nous avons comparé les individus résidant dans les entités fédérées touchées par de tels événements à ceux vivant dans des entités non affectées, avant et après la survenue de l'événement. La méthode de doubles différences permet d'estimer l'effet causal d'un choc en comparant l'évolution d'une variable dans un groupe traité par rapport au groupe témoin, entre une période « pré-traitement » et une période « après-traitement ». La présence de données de panel requiert de tenir compte de l'autocorrélation des termes d'erreurs. Dans ce modèle de doubles différences, les erreurs standards sont corrigées de manière robuste et regroupées par municipalité, afin de tenir compte de la corrélation potentielle des résidus entre les observations au sein d'une même municipalité, permettant de corriger la possible corrélation intra-groupe des erreurs, les observations appartenant à une même municipalité pouvant partager des caractéristiques non observées ou être exposées à

des dynamiques locales similaires. De plus, des effets fixes par identifiants d'événements extrêmes sont inclus dans le modèle afin de tenir compte de la structure de la base de données.

Différentes variables dépendantes ont été sélectionnées afin d'offrir une vision globale du phénomène du travail des enfants. Les variables dépendantes retenues sont les suivantes :

- *Aide/Travail pour son ménage* : Variable binaire indiquant si l'enfant a travaillé ou aidé dans une activité contribuant aux dépenses du ménage pendant au moins une heure durant la semaine précédant l'entretien.
- *Travail entreprise familiale* : Variable binaire indiquant si l'enfant travaille dans l'entreprise familiale, soit durant la semaine précédant l'entretien.
- *Fréquente l'école* : Variable indiquant si l'enfant fréquente l'école.
- *Heures totales tâches* : Le nombre d'heures totales dédiées aux tâches durant la semaine précédant l'entretien. Les tâches incluent le travail domestique, l'aide à l'étude, les soins apportés aux autres membres, les activités agricoles, le transport d'eau et le transport de bois de chauffage.
- *Heures tâches intérieures* : Le nombre d'heures totales dédiées aux tâches à l'intérieur du ménage durant la semaine précédant l'entretien. Les tâches incluent le travail domestique, l'aide à l'étude et les soins apportés aux autres membres du ménage.
- *Heures tâches physiques* : Le nombre d'heures totales dédiées aux tâches physiques durant la semaine précédant l'entretien. Les tâches incluent les activités agricoles, le transport d'eau et le transport de bois de chauffage.

5.4.1 Modèle de doubles différences de base

Le modèle de doubles différences de base est représenté par cette équation :

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Après}_t + \beta_2 \cdot \text{Traitement}_i + \beta_3 \cdot (\text{Après}_t \times \text{Traitement}_i) + \sum_i \gamma_i \cdot \text{identifiant événement}_i + u_{it} \quad (3)$$

Dans cette équation, Y_{it} représente la variable dépendante du travail des enfants. Les variables Après_t , Traitement_i et $\text{Après}_t \times \text{Traitement}_i$ sont des variables indicatrices prenant la valeur 1 si la condition est respectée. Respectivement :

- $Après_t$ prend la valeur 1 si nous nous situons après l'événement,
- $Traitement_i$ prend la valeur 1 si l'individu habite dans un état ayant vécu un événement extrême
- $Après_t \times Traitement_i$ est le terme d'interaction qui capture l'effet combiné de l'événement pour le groupe traité

L'effet d'un événement extrême est capturé par le coefficient β_3 qui mesure l'impact de l'événement sur la variable dépendante pour les individus traités. Le terme $\sum_i \gamma \cdot \text{identifiant événement}_i$ permet de contrôler les effets fixes liés aux événements extrêmes, absorbant les hétérogénéités inobservées au niveau des États. Puisque les groupes sont traités à différents moments, et que la base de données utilisée est empilée (*Stacked*), il est essentiel d'inclure ces effets fixes afin de tenir compte des variations propres à chaque période et à chaque état, tout en contrôlant les facteurs inobservés susceptibles d'influencer les résultats. Enfin, le terme d'erreur est représenté dans l'équation par la variable u_{it} .

5.4.2 Modèle de doubles différences avec variables contrôles et effets fixes

Les variables contrôles suivantes ont été ajoutées au modèle de doubles différences initial afin de contrôler pour différentes variables pouvant potentiellement influencer l'hypothèse d'exogénéité, soit :

- *Revenu ménage* qui représente le total des revenus des 12 derniers mois des adultes composant le ménage.
- *Revenu inférieur* qui prend la valeur 1 si le ménage est sous le 25^e percentile de revenu de son état, pour chaque année.
- *Domaine agricole* qui prend la valeur 1 si le chef du ménage œuvre dans le domaine agricole, d'élevage, de foresterie, de chasse et de pêche.
- *Autochtone* qui prend la valeur 1 si l'enfant parle une langue indigène, et donc, fait partie d'une communauté autochtone.
- *Vieux* qui prend la valeur 1 si l'enfant est âgé de 10 ans et plus.

Les variables de contrôle sont intégrées dans le modèle pour renforcer la validité de l'estimation de l'effet causal. Elles permettent de tenir compte de caractéristiques observables qui

pourraient influencer à la fois la probabilité d'exposition au traitement (par exemple un événement extrême) et la variable dépendante (le travail des enfants). En réduisant le risque de biais d'omission, ces contrôles contribuent à mieux respecter l'hypothèse d'exogénéité des variables explicatives, condition essentielle pour que l'estimation ne soit pas biaisée par des facteurs non pris en compte dans le modèle. Par exemple, le revenu du ménage peut influencer à la fois l'exposition à un événement extrême et la probabilité que l'enfant travaille. Les ménages à faible revenu, souvent plus vulnérables aux chocs, sont ainsi plus susceptibles de faire appel au travail des enfants. Leur faible capacité à se relocaliser hors des zones à risque, en raison de contraintes économiques et sociales, les rend structurellement plus exposés aux événements extrêmes. En omettant cette variable, l'effet du traitement pourrait être biaisé. L'inclure comme variable de contrôle permet donc d'isoler plus rigoureusement l'effet causal de l'événement, en limitant le biais d'endogénéité lié à des facteurs observables.

De plus, l'ajout d'effets fixes temporels et des regroupements par municipalité dans un modèle de doubles différences permet d'obtenir des estimations plus fiables, en contrôlant les variations non observées qui pourraient autrement biaiser les résultats. Ces effets fixes capturent les influences propres à chaque période, affectant l'ensemble des individus de façon similaire, comme une crise économique, une réforme nationale ou un choc exogène. Dans le présent modèle, des effets fixes annuels ont été ajoutés afin de tenir compte de ces fluctuations macroéconomiques ou contextuelles susceptibles d'impacter simultanément l'ensemble des groupes observés. Le modèle de doubles différences avec variables contrôle et effets fixes temporels est ainsi représenté par cette équation :

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Après}_t + \beta_2 \cdot \text{Traitement}_i + \beta_3 \cdot (\text{Après}_t \times \text{Traitement}_i) + \gamma_1 \cdot \text{identifiant événement}_{it} + \gamma_2 \cdot X_{it} + \gamma_3 \cdot \text{année}_t + u_{it} \quad (4)$$

Le terme X_{it} regroupe les variables de contrôle propres à chaque individu et variant selon la période, tandis que le terme année_t correspond aux effets fixes temporels, qui captent les chocs communs à l'ensemble des individus à un moment donné.

5.4.3 Modèle de triples différences

De plus, l'ajout de termes d'interactions entre la variable de traitement ($Après_t \times Traitement_i$) et certaines caractéristiques socio-économiques des ménages, à savoir la tranche d'âge de l'enfant, le domaine d'emploi du chef de ménage, l'origine ethnique et le fait que le revenu du ménage soit inférieur à la médiane de l'état, permet d'explorer l'hétérogénéité de l'effet des événements extrêmes sur différents sous-groupes de la population traitée. Le modèle de triples différences avec variables contrôles, termes d'interaction, effets fixes et regroupement des erreurs-types est représenté par la formule suivante :

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot Après_t + \beta_2 \cdot Traitement_i + \beta_3 \cdot Z_{it} + \beta_4 \cdot (Après_t \times Traitement_i) + \beta_5 \cdot (Après_t \times Z_{it}) + \beta_6 \cdot (Traitement_i \times Z_{it}) + \beta_7 \cdot (Après_t \times Traitement_i \times Z_{it}) + \gamma_1 \cdot \text{identifiant événement}_i + \gamma_2 \cdot X_{it} + \gamma_3 \cdot année_t + u_{it} \quad (5)$$

La variable Z_{it} représente la variable de contrôle pour laquelle nous cherchons à isoler l'impact de l'événement. Le coefficient β_7 permet d'estimer l'effet différentiel du traitement selon certaines caractéristiques spécifiques du sous-groupe considéré.

5.4.4 Limites et validité du modèle de doubles différences

La principale hypothèse de la méthode de doubles différences est l'hypothèse des tendances parallèles. Celle-ci suppose que les deux groupes à l'étude, soit le groupe traité et le groupe contrôle, auraient évolué de la même manière en l'absence de l'événement. Ainsi, les différences observées entre les groupes après l'événement peuvent être attribuées au traitement plutôt qu'à des facteurs externes, permettant d'isoler l'impact spécifique à l'événement sur le groupe traité. Afin de valider cette hypothèse, nous analysons la base de données *Stacked* créée. Comme vu précédemment, les proportions d'enfants travaillant/aidant dans les dépenses du ménage avant un événement pour les enfants des groupes contrôles et des groupes traités présentent des pentes assez similaires, estimées à -0.001 (voir Figure 7). Un test est effectué afin de déterminer si les pentes des tendances de la variable principale du travail des enfants sont statistiquement identiques entre les deux groupes. Nous formulons ainsi l'hypothèse nulle H_0 selon laquelle les pentes sont égales. Le test sur l'interaction entre le temps et le groupe traité avant l'introduction du traitement indique que nous ne pouvons pas rejeter H_0 (voir Annexe C). Ainsi, les pentes des deux groupes ne sont pas significativement différentes, ce qui valide l'hypothèse des tendances parallèles. Cette

condition est essentielle pour garantir la crédibilité de l'estimation de l'effet du traitement par la méthode de doubles différences.

L'évolution de l'effet de traitement sur le travail des enfants peut être analysée à l'aide d'une étude événementielle, notamment afin de déterminer si l'hypothèse des tendances parallèles est respectée. Ce type de modèle est particulièrement pertinent puisqu'il permet de décomposer dynamiquement l'effet de traitement à travers le temps. Dans ce cadre, la variable temporelle (temps) indique le nombre d'années écoulées avant ou depuis l'événement, avec des valeurs comprises entre -9 et 7. Les périodes temporelles après la période -1 ont été regroupées afin d'uniquement se concentrer sur l'évolution de la variable du travail des enfants avant le traitement. Concrètement, les coefficients associés aux périodes antérieures à l'événement (temps < 0) doivent être non significatifs afin de respecter l'hypothèse des tendances parallèles. Ceci indiquerait donc l'absence de différence systématique entre le groupe traité et le groupe contrôle avant le traitement. Le respect de cette condition renforce l'interprétation causale des effets post-événements, en suggérant une attribution aléatoire du traitement. Cette stratégie est appliquée à la principale variable mesurant le travail des enfants, à savoir l'indicateur binaire signalant si l'enfant a contribué aux dépenses du ménage durant la semaine précédant l'entretien.

L'absence de contamination constitue également une condition essentielle afin d'assurer la validité du modèle. Plus spécifiquement, les états contrôles ne doivent pas être affectés par les états ayant enregistré un événement extrême. Autrement dit, les états contrôles ne doivent pas être indirectement influencés par les changements survenus dans les états traités. Bien que l'absence totale de contamination ne puisse pas être totalement garantie, le contexte institutionnel et géographique de l'étude rend plausible l'hypothèse selon laquelle les dynamiques observées dans les états témoins reflètent fidèlement ce qui se serait produit en l'absence de l'événement extrême, sans influence extérieure provenant des états traités. La taille du territoire et les différences marquées entre régions, notamment en termes de climat, de densité de population et de développement économique, limitent naturellement les interactions fréquentes entre certaines zones. Ces conditions contribuent à réduire les risques d'interférences entre groupes, ce qui est essentiel pour garantir la validité de l'estimation de l'effet causal à travers la méthode des doubles différences.

De plus l'absence de politiques ou d'événements confondants constitue une condition essentielle à la robustesse des résultats. Par exemple, la mise en place de mesures de lutte contre le travail des enfants, survenant simultanément à un événement climatique extrême, pourrait biaiser l'estimation de l'effet du traitement. Bien que le modèle inclût des effets fixes temporels, qui permettent de neutraliser les chocs communs à l'ensemble des individus au cours du temps, tels que les évolutions macroéconomiques, politiques ou sociales, ils ne permettent pas de corriger les chocs spécifiques à un seul groupe. Or, entre 2011 et 2014, le Mexique a entrepris d'importantes réformes législatives visant à renforcer la protection des enfants contre le travail des mineurs. Ce risque de confusion est toutefois relativement atténué par le fait que la période d'observation de la dernière vague utilisée dans cette étude s'étend de 2009 à 2012, soit en grande partie avant la mise en œuvre effective des réformes majeures. Néanmoins, le phénomène du travail des enfants au Mexique étant en constante évolution et étant sensible à de multiples facteurs contextuels, la possibilité d'effets différenciés selon les régions ne peut être totalement écartée, et doit être gardée à l'esprit dans l'interprétation des résultats.

Enfin, l'absence d'anticipation constitue également une condition importante pour garantir la fiabilité des résultats. Il est essentiel que les individus ne modifient pas leur comportement avant la survenue effective de l'événement étudié. En effet, si les membres du groupe traité anticipaient l'arrivée de l'événement climatique extrême et ajustaient leurs comportements en conséquence avant même sa manifestation, cela pourrait introduire des différences préexistantes entre les groupes, biaisant ainsi l'estimation de l'effet causal. Dans le contexte des événements climatiques extrêmes, il est toutefois peu probable que la population puisse prévoir avec précision le moment, l'intensité ou la durée de tels phénomènes. L'incertitude inhérente à ces événements rend difficile toute anticipation ou adaptation comportementale en amont. Par conséquent, il est raisonnable de supposer que les individus n'ont généralement pas la possibilité d'ajuster leur comportement avant l'occurrence de l'événement, ce qui limite le risque de biais lié à l'anticipation dans le cadre de cette analyse.

6 Résultats

Comme vu dans les derniers chapitres, l'objectif de cette étude est d'analyser l'effet des conditions météorologiques extrêmes sur le travail des enfants. Ce chapitre présente les résultats obtenus grâce aux modèles économétriques utilisés. Premièrement, les résultats des modèles de régression linéaire et du modèle Probit seront présentés afin d'obtenir un aperçu des différentes variables corrélées avec sur le nombre d'heures consacrées aux tâches et à la probabilité de l'enfant de travailler. Deuxièmement, les résultats des modèles de doubles différences et de l'étude événementielle portant sur des variables indicatrices du travail des enfants ainsi que leur allocation du temps, seront analysés.

6.1 Interprétation des résultats du modèle de régression linéaire

Le Tableau 5 présente les résultats du modèle de régression linéaire, lesquels révèlent plusieurs relations significatives entre les variables explicatives et le nombre d'heures consacrées par les enfants à l'ensemble des tâches. Tout d'abord, l'âge de l'enfant apparaît comme un facteur positivement et significativement corrélé au nombre d'heures travaillées, et ce, au seuil de 1 % dans l'ensemble des vagues. Le nombre d'heures dédiées aux tâches ont tendance à augmenter d'en moyenne de 0.96 heure par année supplémentaire pour les enfants de la première vague et de 0.91 heure et 0.95 heure pour les enfants de la deuxième et troisième vague. Ceci suggère que les enfants plus âgés sont plus susceptibles d'être impliqués dans l'ensemble des activités du ménage. Le sexe apparaît également comme un déterminant significatif, les garçons ayant tendance à consacrer en moyenne moins d'heures aux tâches que les filles, soit une tendance à diminuer de 1.94 heure comparativement aux filles pour la première vague et de 2.00 heures et 2.66 heures pour les deuxièmes et troisièmes vagues, cet effet étant également significatif au seuil de 1 % dans l'ensemble des vagues. Ceci peut refléter une répartition genrée du travail au sein des ménages, où les filles assument davantage de responsabilités, notamment domestiques. Bien que non statistiquement significatif, l'emploi du chef de ménage dans le secteur agricole semble avoir un effet positif sur le temps consacré aux tâches, impliquant ainsi que les ménages agricoles pourraient impliquer davantage les enfants dans les tâches à effectuer. Enfin, les enfants autochtones ont tendance à consacrer plus de temps aux tâches que les enfants non autochtones, et ce, dans l'ensemble des vagues. Cet effet étant statistiquement significatif au seuil de 1 % pour la première vague et au seuil de 5 % pour les autres vagues

Tableau 5 – Résultats du modèle de régression linéaire du nombre d’heures consacrées aux tâches selon différentes caractéristiques

| | MXFLS1 | MXFLS2 | MXFLS3 |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|
| Âge | .956*** (.032) | .905*** (.044) | .953*** (.089) |
| Sexe - Gars | -1.931*** (.238) | -1.994*** (.281) | -2.653*** (.399) |
| Log (Revenu ménage + 1) | .030 (.031) | -.015 (.039) | -.012 (.041) |
| Domaine d’emploi du chef du ménage – Agriculture et élevage, pêche et foresterie | .475 (.354) | .566 (.432) | .948 (.640) |
| Autochtone | 3.830*** (.633) | 1.316** (.532) | 1.364** (.688) |
| Constante | -1.404*** (.337) | -2.04*** (.504) | -3.541*** (.998) |
| Moyenne | 5.102 | 4.913 | 5.804 |
| N | 11,271 | 7,469 | 4,055 |
| R-carré | .242 | .142 | .097 |

Notes : *** p<.01, ** p<.05, * p<.1 Le tableau affiche les résultats des régressions effectuées dans chacune des vagues de l’enquête. La variable dépendante indique le nombre d’heures dédiées aux principales tâches, soit aux activités agricoles, aux tâches domestiques, au temps consacré à prendre soin des autres membres, au temps consacré à aider d’autres membres à étudier, au transport de l’eau et du bois de chauffage. Les erreurs types sont indiquées dans les parenthèses.

6.2 Interprétation des résultats du modèle Probit

Les résultats issus du modèle Probit peuvent être interprétés à l’aide des effets marginaux des variables indépendantes sur la variable dépendante, tels que vus dans le Tableau 6. Les résultats démontrent notamment que plus un enfant est âgé, plus il a de probabilité d’aider aux dépenses du ménage. Cet effet est statistiquement significatif et positif dans les trois vagues de l’enquête, variant entre 1.0 et 1.4 point de pourcentage par année supplémentaire. En revanche, la fréquentation scolaire est systématiquement associée à une baisse significative de la probabilité de contribuer aux dépenses en comparaison aux enfants ne fréquentant pas l’école. Les enfants qui vont à l’école ont entre 9.8 et 10.7 points de pourcentages moins tendances d’aider économiquement leur ménage, dépendamment de la vague de l’enquête. De plus, les garçons ont tendances à contribuer davantage aux activités économiques du ménage que les filles, cet effet

étant significatif au seuil de 1 % pour la première vague et à 5 % pour la deuxième et troisième vague.

Tableau 6 - Effets marginaux du modèle Probit sur la probabilité que l'enfant aide dans les dépenses du ménage

| | MXFLS 1 | MXFLS 2 | MXFLS 3 |
|--|--------------------|--------------------|-------------------|
| Âge | .014*** (.001) | .010*** (.002) | .011*** (.002) |
| Log (Revenu ménage + 1) | -.002** (.001) | -.000 (.001) | .001 (.001) |
| Fréquente l'école | -.107*** (.020) | -.071*** (.025) | -.098** (.038) |
| Autochtone | -.017** (.007) | -.001 (.007) | -.007 (.010) |
| Sexe – Garçon | .018*** (.007) | .013** (.006) | .020** (.008) |
| Domaine d'emploi du chef du ménage – Agriculture et élevage, pêche et foresterie | .010 (.008) | .026*** (.009) | .008 (.013) |
| Moyenne | .029 | .029 | .034 |
| N | 7,957 | 6,649 | 3,982 |

Notes : *** p<.01, ** p<.05, * p<.1. De plus, afin d'analyser l'impact quantitatif des variables dépendantes sur la variable indépendante, il est nécessaire de calculer les effets marginaux de ces variables. Ainsi, le tableau présente les effets marginaux des variables indépendantes sur la variable dépendante. Les erreurs types sont indiquées dans les parenthèses.

Les résultats des modèles linéaires et Probit démontrent que plusieurs caractéristiques individuelles influencent significativement le travail des enfants. Les résultats obtenus fournissent ainsi un aperçu des déterminants structurels du travail des enfants. Dans un second temps, le modèle en doubles différences permettra d'évaluer l'effet des événements climatiques extrêmes sur ces dynamiques, en isolant l'impact causal net du traitement.

6.3 Interprétation des résultats du modèle de doubles différences

Nous présentons ci-dessous les résultats obtenus à partir du modèle de doubles différences. L'analyse permet d'évaluer l'effet des événements climatiques extrêmes, tels que les sécheresses et les inondations, sur le travail des enfants. On y explore également les variations de ces effets selon différents sous-groupes de la population, notamment en fonction de caractéristiques sociodémographiques et économiques.

6.3.1 Modèle de doubles différences pour l'ensemble des événements extrêmes

L'analyse menée avec le modèle de doubles différences de base pour les différents événements extrêmes, soit une inondation ou sécheresse, sur notre échantillon, montre que l'exposition à une condition extrême a eu des effets statistiquement significatifs sur quelques dimensions du travail des enfants. Après l'événement, les enfants exposés présentent une probabilité d'environ 1.3 point de pourcentage plus élevé d'aider leur ménage dans les dépenses, un effet statistiquement significatif au seuil de 5 %. En revanche, aucune variation significative n'est observée quant à la proportion d'enfants travaillant dans l'entreprise familiale après le traitement, ce qui pourrait suggérer un déplacement vers des formes de travail externes au cadre familial, potentiellement plus formelles. Enfin, la relation entre l'effet du traitement et le nombre d'heures consacrées aux tâches est positive, soit une augmentation de 0.53 heure par semaine après un événement extrême (voir Tableau 7).

Il convient de noter que les coefficients de détermination (R^2) sont faibles, indiquant que le modèle explique une part limitée de la variance totale des variables dépendantes. Cela suggère que d'autres facteurs non observés peuvent également influencer les comportements de travail et de scolarisation des enfants.

Tableau 7 - Résultats du modèle de doubles différences de base

| | Aide/Travail pour son ménage | Travail entreprise familiale | Fréquente l'école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|---------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Après | -.001 (.003) | .001 (.002) | .222*** (.005) | -.060 (.253) | .070 (.217) | -.130** (.061) |
| Traité | -.013** (.006) | -.004* (.002) | .004 (.009) | -.414 (.324) | -.640*** (.146) | .227 (.196) |
| Après traitement | .013** (.005) | .003 (.002) | .011 (.008) | .572 (.376) | .526** (.223) | .045 (.202) |
| Constante | .036*** (.006) | .008*** (.002) | .634*** (.005) | 5.292*** (.362) | 4.827*** (.198) | .465** (.176) |
| Moyenne | .034 | .008 | .756 | 5.261 | 4.821 | .440 |
| N | 96,067 | 96,067 | 96,067 | 90,067 | 90,067 | 96,067 |
| Enfants | 11,579 | 11,579 | 11,579 | 11,579 | 11,579 | 11,579 |
| R-carré | .000 | .000 | .043 | .000 | .001 | .002 |

Notes : *** p<.01, ** p<.05, * p<.1 Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les heures totales des tâches comptabilisent le nombre d'heures consacrées à l'ensemble de ces tâches : le transport d'eau, le transport de bois de chauffage, les activités agricoles, les soins apportés aux autres membres du ménage, l'aide aux études d'autres membres et les tâches domestiques. Les tâches effectuées à l'intérieur du ménage comprennent les soins apportés aux autres membres du ménage, l'aide aux études et les tâches domestiques. Les tâches physiques comprennent les activités agricoles ainsi que le transport de bois de chauffage et d'eau. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Les résultats du modèle complet, soit avec l'ajout de variables contrôles et d'effets fixes par année, sont illustrés dans le Tableau 8. Ce modèle enrichi permet une certaine amélioration de la qualité explicative des régressions, comme en témoignent les R-carrés plus élevés. L'événement extrême a encore une fois un impact statistiquement significatif au seuil de 1 % sur la variable indiquant si l'enfant aide dans les dépenses ou travaille pour son ménage, soit une augmentation moyenne de 1.5 point de pourcentage. De plus, la probabilité de l'enfant de travailler dans l'entreprise familiale est aussi significative au seuil de 1 %, soit une augmentation d'environ 0.5 point de pourcentage. Ce résultat suggère que les événements extrêmes accroissent la probabilité de participation des enfants à des formes de travail ou d'aide économique, possiblement en raison de la perte de revenu ou de la désorganisation des structures économiques locales. De plus, les événements extrêmes augmenteraient le nombre d'heures allouées aux tâches intérieures de 0.79 heure, toutes choses étant égales par ailleurs. L'augmentation du nombre d'heures consacrées aux

tâches domestiques, combinée à la hausse de la probabilité que les enfants travaillent ou contribuent économiquement au ménage, suggère un alourdissement global de la charge de travail infantile en contexte d'événement extrême.

Tableau 8 - Résultats du modèle de doubles différences avec variables contrôles et effets fixes temporels

| | Aide/Travail pour son ménage | Travail entreprise familiale | Fréquente école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|---------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Après | -.002*** (.001) | -.000 (.000) | -.001* (.001) | -.120* (.067) | -.120*** (.029) | -.000 (.047) |
| Traité | -.016* (.009) | -.005* (.003) | .010 (.009) | -.675 (.418) | -.869*** (.239) | .193 (.198) |
| Après traitement | .015*** (.005) | .005*** (.002) | -.002 (.005) | .802* (.469) | .793*** (.270) | .009 (.238) |
| Constante | .029* (.015) | .002 (.004) | .930*** (.008) | 3.835*** (.653) | 3.546*** (.490) | .289* (.191) |
| Moyenne | .034 | .008 | .756 | 5.261 | 4.281 | .440 |
| <i>N</i> | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 |
| <i>Enfants</i> | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 |
| R-carré | .026 | .003 | .004 | .084 | .077 | .026 |

Notes : *** p<.01, ** p<.05, * p<.1 Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

L'ajout de termes d'interaction avec certaines caractéristiques individuelles permet de raffiner l'analyse en identifiant les groupes pour lesquels l'impact de l'événement extrême diffère significativement. L'inclusion d'un terme d'interaction entre la variable de l'effet du traitement et une variable indicatrice de l'âge (égale à 1 si l'enfant a 10 ans ou plus) est donc particulièrement pertinente. Les résultats démontrent que la probabilité des enfants plus vieux de contribuer aux dépenses du ménage ou de travailler après la survenue d'un tel événement augmente par rapport aux enfants plus jeunes, tout comme leur probabilité de travailler dans l'entreprise familiale. Ainsi, les résultats suggèrent qu'en période de crise, les familles se tournent davantage vers les enfants plus vieux pour faire face aux difficultés économiques (voir Tableau D2 en annexe).

Étant donné que les enfants issus de communautés autochtones peuvent être confrontés à certains désavantages structurels, l'ajout d'un terme d'interaction de la variable mesurant l'effet du traitement avec la variable indiquant si l'enfant parle une langue indigène permet de tester si les événements extrêmes affectent de manière disproportionnée ce groupe. L'effet du traitement augmenterait la probabilité d'un enfant autochtone de travailler dans l'entreprise familiale tout en diminuant leur probabilité de fréquenter l'école. De plus, les résultats indiquent qu'à la suite d'un événement climatique extrême, ce sont plutôt les enfants non autochtones du groupe traité qui voient leur temps alloué aux tâches augmenter de manière plus marquée en comparaison avec leurs homologues autochtones. Cette dynamique met en évidence une vulnérabilité différenciée face aux chocs climatiques, avec des tendances à accroître l'implication de certains groupes d'enfants dans le travail, notamment au sein du ménage (voir Tableau D3 en annexe). Suite à un événement, les enfants autochtones se tourneraient ainsi vers des formes de travail rémunéré, exprimant une certaine réallocation du temps de l'enfant vers des formes de travail plus productives, et ce, au détriment de leur scolarisation.

Les résultats de l'analyse mettent en évidence des effets statistiquement significatifs des événements climatiques extrêmes sur différentes formes de travail des enfants vivant dans les ménages agricoles. À la suite d'un tel événement, la probabilité que ces enfants contribuent aux dépenses ou travaillent pour leur ménage augmente, tout comme leur probabilité de travailler au sein de l'entreprise familiale. L'analyse révèle également une baisse de la scolarisation chez les enfants des ménages agricoles après un événement climatique extrême. Ces résultats témoignent de la vulnérabilité accrue des ménages ruraux relativement aux chocs climatiques, se traduisant par une intensification du recours au travail des enfants et une baisse de leur participation scolaire (voir Tableau D4 en annexe).

L'ajout d'un terme d'interaction entre la variable mesurant l'effet de l'événement et la variable indiquant si le ménage a un revenu inférieur au 25^e percentile de son état permet de mieux analyser les comportements des ménages en situation de pauvreté suite à un événement météorologique extrême. Les résultats indiquent qu'après un tel événement, les enfants issus de ménages dont le revenu est inférieur au 25^e percentile de leur état ont plus de probabilité d'aider dans les dépenses de leur ménage (voir Tableau D5 en annexe). Ces enfants présentent également une probabilité plus faible de fréquenter une école et de travailler dans l'entreprise familiale. Ainsi, les enfants des

ménages les plus pauvres semblent se tourner davantage vers des formes de soutien économique, souvent au détriment de leur scolarisation ou d'activités économiques au sein de la famille.

L'analyse des résultats portant sur la répartition du temps de l'enfant, à travers six formes spécifiques d'activités, soit les tâches ménagères, les soins apportés aux membres du ménage, l'aide à l'étude, les activités agricoles, ainsi que le transport de l'eau et du bois de chauffage, permet d'approfondir la compréhension des impacts potentiels d'un événement extrême sur l'allocation du temps des enfants (voir Tableau 9). Parmi ces activités, les tâches ménagères semblent être significativement affectées par les événements extrêmes, soit au seuil de 1 %. En effet, les enfants du groupe traité consacrent en moyenne 0.46 heure de plus par semaine aux tâches ménagères après un tel événement, toutes choses égales par ailleurs. De plus, les événements extrêmes augmenteraient également le nombre d'heures consacrées aux soins apportés aux autres membres, soit de 0.42 heure par semaine. Par ailleurs, les analyses mettent en lumière des différences marquées selon l'origine, l'âge, le revenu du ménage et le secteur d'activités du chef de ménage en ce qui concerne la répartition des tâches et activités des enfants (voir Tableau D6 en annexe).

Tableau 9 - Résultats du modèle de doubles différences sur la répartition du temps de l'enfant, incluant des variables contrôles et effets fixes temporels

| | Heures à l'aide à l'étude | Heures aux tâches ménagères | Heures aux soins des autres membres | Heures aux activités agricoles | Heures au transport d'eau | Heures au transport bois de chauffage |
|------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Après | -.013 (.010) | -.037* (.022) | -.071*** (.018) | -.012 (.010) | -.007 (.005) | .019 (.038) |
| Traité | -.044 (.041) | -.334** (.165) | -.491*** (.153) | -.001 (.039) | .038 (.061) | .156 (.154) |
| Après traitement | -.084 (.071) | .460*** (.166) | .417** (.178) | .102 (.065) | -.045 (.058) | -.049 (.160) |
| Constante | .317*** (.032) | 2.318*** (.144) | .911** (.415) | .172*** (.058) | .021 (.042) | .096 (.128) |
| Moyenne | .463 | 2.830 | 2.822 | .173 | .120 | .146 |
| <i>N</i> | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 |
| <i>Enfants</i> | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 |
| R-carré | .026 | .068 | .030 | .008 | .015 | .020 |

Notes : *** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$. Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

En somme, l'analyse met en évidence l'impact différencié d'un événement extrême sur l'allocation du temps des enfants, en particulier en ce qui concerne les tâches ménagères. Elle souligne également l'influence marquée de facteurs socio-économiques et démographiques tels que l'âge, l'origine, le secteur d'activité du chef de ménage et le revenu. Ces résultats mettent en lumière l'importance de tenir compte des inégalités structurelles dans l'évaluation des effets des événements extrêmes sur le travail des enfants.

6.3.2 Résultats du modèle de doubles différences dans le cas de sécheresses

Il peut être pertinent de focaliser l'analyse uniquement sur les périodes de sécheresse, car ces événements présentent des caractéristiques spécifiques qui en font une menace particulièrement structurante pour les systèmes agricoles et les conditions de vie dans certaines régions, notamment rurales. Toutefois, selon le modèle de doubles différences avec des variables contrôles et des effets fixes temporels, la sécheresse ne semble pas avoir d'effets statistiquement significatifs sur le travail et la scolarisation des enfants, comme vu dans le Tableau 10.

Tableau 10 - Résultats du modèle de doubles différences dans le cas de sécheresses, incluant des variables contrôles et effets fixes temporels

| | Aide/Travail pour son ménage | Travail entreprise familiale | Fréquente école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Après | -.001 (.001) | .000 (.000) | -.001 (.001) | -.061 (.044) | -.046 (.041) | -.015* (.008) |
| Traité | -.015* (.008) | -.005 (.003) | .011* (.006) | -1.294*** (.275) | -1.124*** (.190) | -.171 (.122) |
| Après traitement | -.008 (.006) | -.000 (.003) | .013 (.012) | .068 (.409) | .141 (.382) | -.073 (.142) |
| Constante | .029* (.016) | .001 (.004) | .930*** (.008) | 3.956** (.683) | 3.601*** (.497) | .355* (.209) |
| Moyenne | .034 | .008 | .756 | 5.227 | 4.825 | .402 |
| <i>N</i> | 41,418 | 41,418 | 41,418 | 41,418 | 41,418 | 41,418 |
| <i>Enfants</i> | 6,879 | 6,879 | 6,879 | 6,879 | 6,879 | 6,879 |
| R-carré | .027 | .004 | .004 | .084 | .078 | .019 |

Notes : *** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$. Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Les résultats indiquent toutefois qu'à la suite d'une sécheresse, les enfants plus jeunes voient leur nombre d'heures allouées aux tâches intérieures augmenter comparativement aux enfants plus vieux (voir Tableau E1 en annexe).

De plus, bien que cet effet ne soit pas statistiquement significatif, la sécheresse augmenterait la probabilité des enfants autochtones de travailler. La sécheresse augmenterait également leur probabilité de fréquenter l'école, un effet maintenant significatif. Cela pourrait ainsi suggérer que les stratégies d'adaptation des ménages autochtones ne se traduisent pas nécessairement par un retrait de l'école, mais plutôt par un double fardeau entre l'éducation et des responsabilités économiques accrues (voir Tableau E2 en annexe).

Les sécheresses augmenteraient le nombre d'heures allouées aux tâches des enfants non issus du milieu de l'agriculture et de l'élevage en comparaison avec ceux dont le chef du ménage travaille dans ce domaine. Cela pourrait s'expliquer par une augmentation plus marquée des charges domestiques dans les ménages non agricoles lors des sécheresses, que les enfants sont

amenés à compenser en l'absence d'alternatives ou de soutien externe (voir Tableau E3 en annexe).

Enfin, les résultats du modèle avec un terme d'interaction entre l'effet de la sécheresse et l'indicateur de revenu par rapport au 25^e percentile l'état ne révèlent pas d'effet statistiquement significatif sur le travail des enfants et leur allocation du temps. Toutefois, l'effet du traitement sur les enfants plus pauvres pourrait augmenter leur probabilité d'aider dans les dépenses du ménage, un effet toutefois non statistiquement significatif (voir Tableau E4 en annexe).

6.3.3 Résultats du modèle de doubles différences dans le cas d'inondations

Maintenant que l'impact des sécheresses sur les activités économiques des enfants a été analysé, il est pertinent de conclure l'étude en analysant l'impact de périodes avec de forts niveaux de précipitations, soit des périodes considérées comme étant des inondations. L'effet d'une inondation a un impact similaire sur la probabilité des enfants d'aider dans les dépenses ou de travailler pour son ménage que pour l'ensemble des événements, soit une augmentation d'environ 1.7 point de pourcentage, tel qu'observé dans le Tableau 11. De plus, les inondations renforcent la probabilité de l'enfant de travailler dans l'entreprise familiale, un effet de 0.5 point de pourcentage, statistiquement significatif au seuil de 1 %. Enfin, les inondations causeraient une augmentation des heures allouées aux tâches intérieures, soit de 0.88 heure par semaine, toutes choses étant égales par ailleurs. Ces résultats soulignent que les inondations intensifieraient la participation économique des enfants, accentuant leur charge de travail tant au sein qu'en dehors du foyer.

Tableau 11 - Résultats du modèle de doubles différences dans le cas d'inondations, incluant des variables contrôles et effets fixes temporels

| | Aide/Travail pour son ménage | Travail entreprise familiale | Fréquente école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Après | -.004** (.002) | -.001** (.001) | -.002** (.001) | -.060 (.168) | -.098 (.070) | .038 (.109) |
| Traité | -.016* (.009) | -.005* (.003) | .009 (.010) | -.365 (.564) | -.734** (.313) | .369 (.271) |
| Après traitement | .017*** (.006) | .005*** (.002) | -.003 (.005) | .769 (.626) | .875** (.346) | -.105 (.315) |
| Constante | .028* (.015) | .001 (.004) | .928*** (.008) | 3.808*** (.643) | 3.523*** (.469) | .286 (.198) |
| Moyenne | .034 | .008 | .756 | 5.297 | 4.836 | .462 |
| <i>N</i> | 48,637 | 48,637 | 48,637 | 48,637 | 48,637 | 48,637 |
| <i>Enfants</i> | 7,583 | 7,583 | 7,583 | 7,583 | 7,583 | 7,583 |
| R-carré | .026 | .003 | .004 | .085 | .077 | .030 |

Notes : *** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$. Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Dans le cas des inondations, ce sont encore une fois les enfants plus âgés qui sont plus susceptibles d'être mobilisés pour travailler. Les enfants de 10 ans et plus enregistrent une plus grande probabilité d'apporter leur aide dans les dépenses ou de travailler au sein du ménage comparativement aux enfants plus jeunes. Par ailleurs, suite à un tel événement, ils consacraient plus d'heures aux tâches à l'intérieures du foyer, ainsi qu'une probabilité plus élevée de travailler dans l'entreprise familiale que les plus jeunes (voir Tableau F1 en annexe).

De plus, les enfants autochtones semblent devoir davantage contribuer économiquement aux besoins de leur ménage. Le nombre d'heures consacrées à l'ensemble des tâches diminue de manière significative, tandis que leur probabilité de travailler dans l'entreprise familiale augmente. Par ailleurs, leur probabilité de fréquenter l'école diminue, ce qui reflète une réallocation de leur temps vers des activités économiques, probablement en réponse à la vulnérabilité accrue du ménage face au choc. Ces résultats suggèrent que, dans les communautés autochtones, les enfants jouent un rôle d'ajustement face aux crises, souvent au détriment de leur capital humain (voir Tableau F2 en annexe).

Après une inondation, l'éducation des enfants issus de ménages agricoles semble reléguée au second plan, enregistrant une diminution de leur fréquentation scolaire. Ces enfants présentent aussi une probabilité significativement plus élevée d'aider dans les dépenses et de travailler dans l'entreprise familiale. Ceci reflète ainsi une certaine réallocation de leurs responsabilités au sein des foyers. Les résultats suggérant ainsi que les enfants vivant dans des ménages agricoles sont particulièrement vulnérables aux chocs climatiques (voir Tableau F3 en annexe).

Finalement, les enfants issus de ménage plus pauvre semblent en moyenne être plus impactés que les ménages plus riches. Après une inondation, les enfants de ménages plus pauvres ont plus de chance de quitter l'école, en plus d'être plus susceptibles de travailler ou d'aider son ménage dans les dépenses. Leur probabilité de travailler dans l'entreprise familiale diminue, ce qui peut signifier que les sources traditionnelles d'activité économique familiale sont également affectées par le choc, poussant les enfants à se tourner vers d'autres formes de travail, souvent extérieures au ménage (voir Tableau F4 en annexe).

6.3.4 Résumé des résultats obtenus

En somme, l'analyse met en évidence un impact différencié des événements climatiques extrêmes sur l'allocation du temps des enfants, notamment en ce qui concerne leur participation au travail domestique ou économique au sein du ménage. Ces chocs augmentent la probabilité qu'ils contribuent à aider financièrement leur ménage, bien que les effets sur la scolarisation ou le travail dans l'entreprise familiale soient plus variables. Plus précisément, l'impact est particulièrement marqué chez les enfants plus âgés, issus de ménages agricoles, à faible revenu ou autochtones, qui assument souvent un double fardeau entre travail et école.

Les dynamiques observées pour les sécheresses sont globalement similaires, mais avec des effets généralement moins marqués. Bien que la sécheresse ne montre pas d'effet statistiquement significatif sur le travail et la scolarisation des enfants dans le modèle principal, l'ajout d'interactions révèle des dynamiques différenciées. Les enfants de moins de 10 ans voient leur charge domestique augmenter en comparaison aux enfants plus vieux et les enfants de ménages non agricoles sont davantage mobilisés lors des sécheresses comparativement aux enfants de ménages agricoles, probablement en réponse à une hausse des charges domestiques.

Enfin, contrairement aux sécheresses, les inondations semblent avoir un effet plus marqué et statistiquement significatif sur la participation des enfants aux activités économiques du ménage. Elles augmentent la probabilité qu'un enfant travaille ou aide dans les dépenses du ménage et renforcent également leur implication dans l'entreprise familiale, ainsi que le temps consacré aux tâches domestiques. Les enfants de 10 ans et plus sont particulièrement mobilisés après une inondation, avec des effets marqués et significatifs sur le travail et la contribution économique. Les enfants autochtones et de ménages agricoles sont aussi durement touchés, augmentant leur implication économique, au détriment de leur scolarisation, soulignant leur vulnérabilité aux chocs climatiques. Enfin, les enfants issus des ménages les plus pauvres sont les plus affectés, avec une baisse de la fréquentation scolaire et un basculement vers des formes de travail en dehors de l'entreprise familiale.

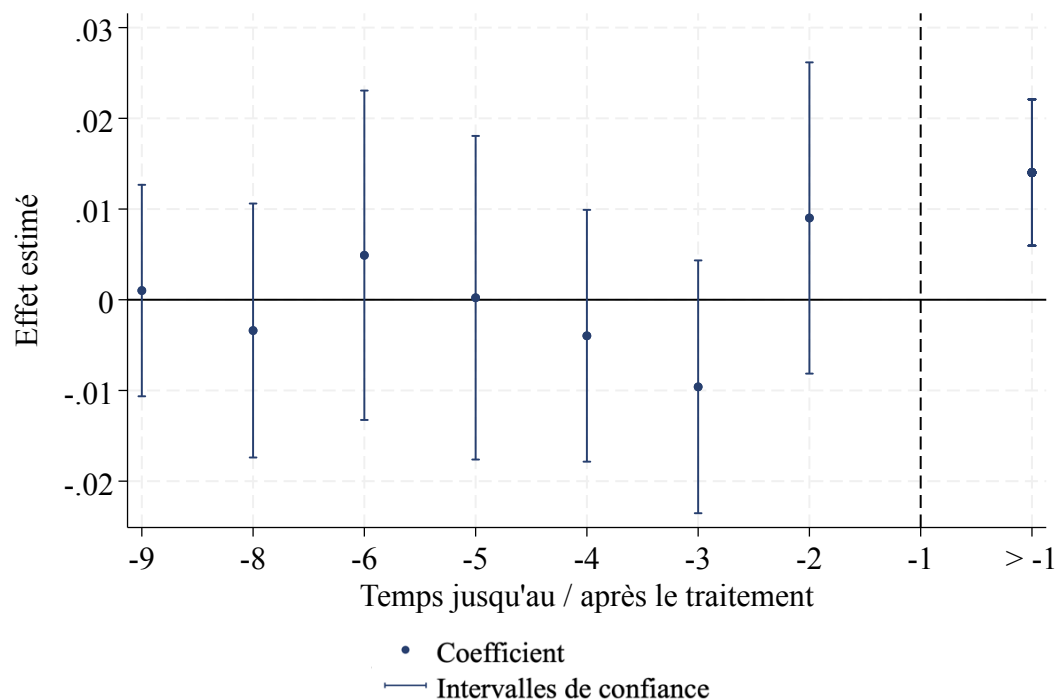
Les périodes de sécheresse et d'inondations devraient s'intensifier au cours du prochain siècle, avec des précipitations plus importantes lors des inondations et plus faibles lors des sécheresses (Nazarian et al., 2024). Par ailleurs, la fréquence des événements climatiques extrêmes est appelée à augmenter dans les années à venir (Groupe de la Banque mondiale, 2023). Les résultats obtenus grâce à la méthode de différence en différences permettent d'estimer l'impact d'une augmentation d'un écart-type de ces événements extrêmes sur le travail des enfants, avec un coefficient estimé à 0.015. D'après le nombre d'événements extrêmes par année pour les États traités et témoins à l'étude, l'écart-type de la fréquence de ces événements est d'environ 0.44. Ainsi, une hausse d'un écart-type de la fréquence des événements extrêmes entraînerait une augmentation d'environ 0.66 point de pourcentage du travail des enfants.

6.4 Interprétation des résultats de l'étude événementielle

L'étude événementielle effectuée permet de comparer la trajectoire d'un indicateur autour de la date de l'événement afin d'identifier les variations attribuables à ce dernier, tout en tenant compte des tendances préexistantes et des fluctuations habituelles. Les résultats du modèle d'étude événementielle montrent qu'avant le traitement, la principale variable du travail des enfants à l'étude, soit celle indiquant si l'enfant travaille ou aide dans les dépenses du ménage, respecte l'hypothèse des tendances parallèles. La non-significativité des coefficients avant le traitement suggère que les groupes à l'étude évoluaient de manière similaire avant l'événement, tel que

démontré dans la Figure 8 et dans le Tableau G1 en annexe. De plus, le coefficient positif associé aux périodes après l'événement est cohérent avec les résultats préalablement obtenus, suggérant que l'événement climatique extrême impacte les activités économiques des enfants. Les périodes post-traitement ont été regroupées, principalement en raison du nombre relativement limité d'observations disponibles pour chaque période spécifique après le traitement. Comme les entités fédérales sont traitées à des moments différents, le nombre d'observations diminue à mesure que de l'éloignement du moment du traitement, compliquant l'estimation précise des effets à chaque horizon temporel. Le regroupement des périodes post-traitement permet donc de consolider les données, d'améliorer la stabilité des estimations, et de faciliter la lecture des résultats. Par ailleurs, dans cette étude, l'analyse événementielle sert uniquement à valider l'hypothèse d'un effet du traitement, et non à en évaluer la dynamique temporelle fine.

Figure 8 – Résultats de l'étude événementielle montrant l'impact de l'événement sur la variable indiquant si l'enfant travaille ou aide dans les dépenses du ménage



Note: En abscisse, la variable temps varie de -9 à 7, représentant le nombre d'années avant et après l'événement climatique extrême. Les points indiquent les coefficients estimés tandis que les barres indiquent les intervalles de confiances. Enfin, la ligne pointillée indique temps = -1, soit la valeur omise dans notre modèle. Ces résultats sont ceux obtenus grâce à la régression de base, n'incluant aucune variable de contrôle ni regroupement des erreurs types.

Il apparaît toutefois qu'il aurait été pertinent d'analyser l'évolution de l'ensemble des variables dépendantes à l'étude. Bien que l'hypothèse des tendances parallèles ait été testée et validée pour la principale variable d'intérêt, à savoir la probabilité que l'enfant travaille/aide dans les dépenses du ménage, les autres variables dépendantes n'ont pas bénéficié de ce même examen rigoureux. Leur analyse reste donc plus exploratoire. Cette limitation méthodologique implique que les résultats obtenus pour ces autres variables doivent être interprétés avec prudence, car l'absence de test formel des tendances parallèles pourrait introduire un biais dans l'estimation des effets causaux. Ainsi, bien que les conclusions tirées de la variable principale soient robustes, celles concernant les autres dimensions du travail et de l'allocation du temps des enfants méritent une interprétation plus prudente et pourraient faire l'objet de vérifications supplémentaires dans des travaux futurs.

7 Conclusion

Le travail des enfants est un phénomène répandu partout à travers le monde qui a d'importantes conséquences sur leur développement. Dans le contexte où les événements climatiques extrêmes se font de plus en plus fréquents et où leurs impacts se font de plus en plus ressentir, il est pertinent de se pencher sur leurs impacts sur le travail des enfants. Ainsi, ce mémoire visait à étudier l'impact des conditions météorologiques extrêmes sur le travail des enfants et leur allocation du temps. Nous avons donc analysé les données provenant du MXFLS de 2002 à 2012, ainsi que les données du CONAGUA sur les niveaux de précipitations mensuels enregistrés pour chacun des états du pays de 1992 à 2012. Malgré les avancées législatives et institutionnelles au Mexique, le travail des enfants demeure un enjeu structurel, particulièrement marqué dans les régions rurales et agricoles, où la vulnérabilité relative aux aléas climatiques est la plus forte. Les résultats de la revue de littérature analysée confirment que les événements climatiques extrêmes peuvent aggraver la précarité des ménages et conduiraient à une augmentation du recours au travail des enfants. Ce phénomène s'explique principalement par la nécessité de compenser les pertes de revenus et par l'insuffisance des mécanismes de protection sociale, ce qui compromet le droit à l'éducation et au développement des enfants concernés. Par ailleurs, l'intensification des catastrophes naturelles, dans un contexte de changements climatiques, tend à accentuer les inégalités socio-économiques et à fragiliser davantage les populations déjà vulnérables.

Les résultats obtenus mettent en lumière l'impact d'événements climatiques extrêmes sur le travail des enfants, leur scolarisation, ainsi que sur le nombre d'heures qu'ils consacrent aux différents types de tâches. Tel que vu dans la littérature, ce mémoire a trouvé que certaines caractéristiques jouent un rôle important dans la probabilité qu'un enfant travaille. Les résultats des modèles de régression linéaire et Probit ont permis de dégager certains déterminants structurels du travail des enfants. L'âge s'affirme comme un facteur déterminant, étant systématiquement associé à une augmentation du nombre d'heures consacrées aux tâches ainsi qu'à une probabilité plus élevée de contribution économique. Le sexe de l'enfant traduit une répartition genrée du travail, les filles assumant généralement davantage de responsabilités domestiques. L'emploi du chef de ménage dans le secteur agricole est généralement lié à une implication accrue des enfants. La fréquentation scolaire diminue significativement la probabilité de participation aux dépenses du ménage, soulignant son rôle essentiel dans la protection des enfants face à des charges économiques précoces. Enfin, les enfants autochtones consacrent généralement plus de temps à l'ensemble des tâches qui leur sont dédiées comparativement aux enfants non autochtones.

L'analyse du modèle de doubles différences révèle que les événements climatiques extrêmes affectent différemment l'allocation du temps des enfants, surtout en ce qui concerne leur travail au sein du ménage. Les chocs augmentent significativement la probabilité que les enfants participent aux activités économiques, bien que l'impact sur le travail en entreprise familiale ou la scolarisation soit plus variable. Les effets dépendent largement de caractéristiques individuelles et contextuelles : les enfants plus âgés, issus de ménages à faibles revenus, agricoles ou autochtones sont plus vulnérables. L'âge est encore une fois un facteur clé, les enfants de 10 ans et plus assumant davantage de responsabilités. Les ménages agricoles et autochtones mobilisent davantage leurs enfants pour compenser les pertes économiques liées aux événements climatiques.

Malgré les efforts déployés afin d'assurer la validité des estimations obtenues à l'aide de la méthodologie de doubles différences, certaines limites demeurent. Le travail des enfants étant un phénomène de plus en plus dénoncé et encadré à l'échelle internationale, l'hypothèse implicite d'une absence totale d'évolution ou d'adoption de politiques spécifiques à certains états peut s'avérer restrictive. Par ailleurs, bien que cette étude apporte un éclairage utile sur les effets différenciés des chocs climatiques, elle ne saurait en capturer l'ensemble des dynamiques possibles ni prétendre à une analyse exhaustive de tous les facteurs en jeu. Des travaux futurs pourraient

approfondir l'analyse en intégrant d'autres dimensions contextuelles susceptibles d'influencer l'allocation du temps et le travail des enfants, telles que les dynamiques migratoires, l'implication des parents sur le marché du travail, ou encore une analyse encore plus exhaustive sur les différences entre les milieux urbains et ruraux. Une désagrégation plus fine à l'échelle des villes au sein de chaque état pourrait également permettre d'identifier des effets plus localisés et de mieux capter l'hétérogénéité territoriale des impacts. De telles extensions permettraient d'affiner la compréhension des mécanismes à l'œuvre et de mieux cibler les politiques de prévention et de protection des enfants dans un contexte de vulnérabilité croissante liée aux changements climatiques.

En conclusion, cette recherche apporte une contribution à la compréhension des effets des chocs climatiques sur le travail des enfants, un enjeu à la croisée des dynamiques économiques, sociales et environnementales. En examinant comment les événements climatiques extrêmes influencent l'allocation du temps et le travail des enfants selon leurs caractéristiques individuelles et le contexte socio-économique de leur ménage, cette étude met en évidence des vulnérabilités structurelles souvent négligées dans l'élaboration des politiques publiques. Elle souligne notamment que les enfants les plus exposés, soit les plus âgés, issus de ménages pauvres, agricoles ou autochtones, supportent une part disproportionnée du fardeau économique en période de crise. Dans un contexte de multiplication des événements climatiques extrêmes liés aux changements climatiques, ces résultats sont particulièrement préoccupants. Ils rappellent l'urgence de renforcer les filets de sécurité sociale, d'adapter les politiques éducatives et de protection de l'enfance, et d'intégrer une perspective d'équité dans les stratégies d'adaptation climatique. En ce sens, cette étude contribue à éclairer les décideurs quant aux conséquences indirectes, mais profondes, des aléas environnementaux sur les droits et le bien-être des enfants.

En somme, ces résultats soulignent la nécessité d'intégrer la dimension climatique dans les politiques de lutte contre le travail des enfants. Les constats de cette étude plaident notamment pour un renforcement des mécanismes de protection sociale, un meilleur ciblage des aides post-catastrophes et une extension des programmes comme l'assurance-récolte ou les transferts conditionnels à la scolarisation. En anticipant ces effets et en soutenant les familles vulnérables avant que les enfants ne soient mobilisés, il est possible de concilier adaptation au changement climatique et protection des droits fondamentaux.

A Bibliographie

Adhvaryu, A., Molina, T., Nyshadham, A., & Tamayo, J. (2023). Helping Children Catch Up: Early Life Shocks and the PROGRESA Experiment, *The Economic Journal*, 134(657), 1-22. <https://doi.org/10.1093/ej/uead067>.

Akresh, R., Bagby, E., de Walque, D., & Kazianga, H. (2012). Child Labor, Schooling, and Child Ability. World Bank Policy Research Working Paper No. 5965. <https://ssrn.com/abstract=2002614>.

Albert, C., Bustos, P., & Ponticelli, J. (2021, révisé 2024). The effects of climate change on labor and capital reallocation. (NBER Working Paper No. 28995). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w28995>.

Arceo-Gomez, E.O., & López-Feldman, A. (2024). Extreme temperatures and school performance of the poor: Evidence from Mexico. *Economics Letters*, 28(111700). <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2024.111700>.

Bando G., R., Lopez-Calva, L.F., & Patrinos, H.A. (2005). World Bank Policy Research Working Paper No. 3487. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/517931468774840353/pdf/wps3487.pdf>.

Beegle, K., Rajeev H., D. & Gatti, R. (2006). Child labor and agricultural shocks. *Journal of Development Economics*, 81(1), 80-96. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2005.05.003>.

Bündnis Entwicklung Hilft & Institute for International Law of Peace and Armed Conflict (IFHV). (2024). WorldRiskReport 2024. Consulté le 15 avril, sur <https://weltrisikobericht.de/worldriskreport>.

Cengiz, D., Dube, A., Lindner, A. et Zipperer, B. (2019). The effect of minimum wages on low-wage jobs. *The Quarterly Journal of Economics*, 134(3), 1405–1454.

Chaudhary, M. T., & Piracha, A. (2021). Natural Disasters—Origins, Impacts, Management. *Encyclopedia*, 1(4), 1101-1131. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia1040084>.

Columbia University Mailman School of Public Health. (s.d.). Difference-in-Difference Estimation. Consulté le 3 mars 2025, sur <https://www.publichealth.columbia.edu/research/population-health-methods/difference-difference-estimation>.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (s.d.). Sitio oficial de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Gouvernement du Mexique. <https://www.gob.mx/conagua>.

Contreras, S. (2008). Child labor participation, human capital accumulation, and economic development. *Journal of Macroeconomics*, 30(1), 499-512. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2007.01.005>.

Dobler-Morales, C., & Bocco, G. (2021). Social and environmental dimensions of drought in Mexico: An integrative review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 55(102067). <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102067>.

Edmonds, E.V. (2016). Economic Growth and Child Labor in Low Income Economies. Growth and Labour Markets in Low Income Countries Programme, Working paper no.11 . <https://g2lm-lic.iza.org/publications/wp/wp11>.

Edmonds, E.V., & Pavcnik, N. (2005). The Effect of Trade Liberalization on Child Labor. *Journal of International Economics*, 65(2), 401-419. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2004.04.001>.

Edmonds, E. V., & Theoharides, C. (2020). Child Labor and Economic Development. Consulté le 20 mars 2025, sur https://www.amherst.edu/system/files/Edmonds_Theoharides_HBK_final_post.pdf.

Emerson P., & Souza AP. (2003). Is there a Child Labor Trap? Intergenerational Persistence of Child Labor in Brazil. *Economic Development and Cultural Change*. 51(2), 375-398 <https://doi.org/10.1086/346003>.

Emerson, P., & Souza, AP. (2011). Is Child Labor Harmful? The Impact of Working Earlier in Life on Adult Earnings. *Economic Development and Cultural Change*. 59(2): 345-385. <https://doi.org/10.1086/657125>.

Hanna, R., & Oliva, P. (2016). Implications of Climate Change for Children in Developing Countries. *The Future of Children*, 26(1), 115–132. <http://www.jstor.org/stable/43755233>.

Haut-Commissariat des Nations Unies aux droits de l'homme. (2024). Examen du Mexique au CRC. Consulté le 21 avril, sur <https://www.ohchr.org/fr/news/2024/09/experts-committee-rights-child-praise-mexicos-progress-decreasing-pregnancy-girls-ask>.

Gormley, T. A. et Matsa, D. A. (2011). Growing out of trouble? Corporate responses to liability risk. *The Review of Financial Studies*, 24(8), 2781-2821.

Institut national d'évaluation de l'éducation. (2019). La educación obligatoria en México. Informe 2019. Consulté le 20 avril, sur <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/04/P1I245.pdf>.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2022). National Survey of Child Labor (ENTI). Consulté le 10 mars 2025, sur <http://en.www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia/8484>.

International Labour Organization. (1973). Minimum Age Convention, 1973 (No. 138). Consulté le 19 mars, sur https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312283.

International Labour Organization. (2023). Issue paper on child labour and climate change. Consulté le 10 avril, sur <https://www.ilo.org/publications/issue-paper-child-labour-and-climate-change>.

International Labour Office & United Nations Children's Fund. (2021). Child Labour: Global estimates 2020, trends and the road forward. ILO and UNICEF. Consulté le 20 février 2025, sur https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40ed_norm/%40ipec/documents/publication/wcms_797515.pdf.

Lesk, C., Coffel, E. & Horton, R. (2020). Net benefits to US soy and maize yields from intensifying hourly rainfall. *Natural Climate Change*, (10) 819-822.
<https://doi.org/10.1038/s41558-020-0830-0>.

Lome-Hurtado, A., White C.L., & Touza, J.M. (2021). Impact of natural hazards on morbidity and physical incapacity of vulnerable groups in Mexico. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, (63) 102417. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102417>.

LOST Stats. (s.d.). Difference in Differences Event Study. Consulté le 18 janvier 2024, sur https://lost-stats.github.io/Model_Estimation/Research_Design/event_study.html?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTEAAR5Q33YCDTHSoF7KtWViPJnkT6UX7EbtTnRETCjsQZwyYkVgoSreOqRFJ5zrEA_aem_KWwbEYIktor6UMhWCk0_lg.

Mexican Family Life Survey. (s.d.) ENNVIH-MXFLS. Consulté le 18 janvier 2025, sur https://ennvih-mxfls.org/english/assets/hh05cb_b5.pdf.

Murrieta, P. (2016). Child labor and Household Composition: Determinants of Child Labor in Mexico. *Asian Journal of Latin American Studies*, 29 (3), 29-54.
https://www.researchgate.net/publication/307921241_Child_Labor_and_Household_Composition_Determinants_of_Child_Labor_in_Mexico.

Nations Unies. (s.d.). Journée internationale pour la réduction des risques de catastrophes. Consulté le 20 avril 2025, sur <https://www.un.org/fr/observances/disaster-reduction-day>.

Nations Unies. (s.d.). Journée mondiale contre le travail des enfants. Consulté le 20 avril 2025, sur <https://www.un.org/fr/observances/world-day-against-child-labour#:~:text=Aujourd'hui%2C%20160%20millions%20d,astreints%20au%20travail%20—%2072%20millions.>

Nazarian, R. H., Brizuela, N. G., Matijevic, B. J., Vizzard, J. V., Agostino, C. P., & Lutsko, N. J. (2024). Projected Changes in Mean and Extreme Precipitation over Northern Mexico. *Journal of Climate*, 37(8), 2405-2422. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-23-0390.1>.

Faez, S., & Moughari, Z.K. (2017) The probability of falling into the category of child labor. Consulté le 20 avril 2025, sur [10.13140/RG.2.2.23198.64328](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23198.64328).

Putnick, D. L., & Bornstein, M. H. (2016). GIRLS' AND BOYS' LABOR AND HOUSEHOLD CHORES IN LOW- AND MIDDLE-INCOME COUNTRIES. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 81(1), 104–122.
<https://doi.org/10.1111/mono.12228>.

Ramos Iduñate, G. (2013). Génération d'incertitudes : jeunes, école et insertion professionnelle au Mexique. *Nuevo Mundo / Mundos Nuevos*. <https://doi.org/10.4000/nuevomundo.65585>.

Reggio, I. (2011). The influence of the mother's power on her child's labor in Mexico. *Journal of Development Economics*, 96(1), 95-105.
<https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2010.07.002>.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). (2017). Vigila STPS cumplimiento de Convenio 138 de la OIT sobre edad mínima de admisión al empleo [Boletín No. 968]. Consulté le 23 mars, sur <https://www.gob.mx/stps/prensa/vigila-stps-cumplimiento-de-convenio-138-de-la-oit-sobre-edad-minima-de-admision-al-empleo>.

Sulistyo, T., & Syafitri, W. (2021). Does Damage from Natural Disaster Affect Child Labor? Evidence from Indonesia. *Indonesian Economic Journal*, 10(2), 189-203.
<https://doi.org/10.52813/jei.v10i2.66>.

Wahba, J. (2006). The Influence of Market Wages and Parental History on Child Labour and Schooling in Egypt. *Journal of Population Economics*, 19(4), 823-852.
<https://doi.org/10.1007/s00148-005-0014-2>.

World Bank Group. (2022). Mexico: Climate risk country profile. World Bank. [https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/country-profiles/15634-WB_Mexico%20Country%20Profile-WEB%20\(2\).pdf](https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/country-profiles/15634-WB_Mexico%20Country%20Profile-WEB%20(2).pdf).

B Annexes

Annexe A

Détails sur les exclusions liées aux poids longitudinaux lors de la fusion des vagues

Lors de la fusion des données avec les deuxièmes et troisièmes vagues de l'enquête, certaines observations n'ont pas pu être appariées avec les poids longitudinaux. Plus précisément, certaines observations issues de la deuxième vague n'ont pas pu être fusionnées avec les observations du fichier contenant les poids. Ces observations correspondent à des individus nouvellement ajoutés au sein des ménages. Concernant la troisième vague, des observations n'ont également pas été en mesure d'être fusionnées avec les poids longitudinaux, soit des individus ne faisant pas partie des ménages originaux des vagues précédentes. Plus précisément, certains ne sont membres ni de la première ni de la deuxième vague, tandis que d'autres étaient des membres originaux de la deuxième vague. Enfin, les autres observations correspondaient à de nouveaux membres des ménages et d'autres provenaient de ménages ayant été formés lors de la deuxième vague du MXFLS, comprenant un individu déjà présent dans le panel des vagues précédentes.

Annexe B

Figure B1 - Niveau de précipitation annuel par état, en comparaison avec le niveau national



Annexe C

Tableau C1 - Résultats de la régression du test d'égalité des pentes

| | Aide/Travail pour son ménage |
|-----------------|------------------------------------|
| Avant | -.001 (.001) |
| Traité | -.015* (.008) |
| Avant et traité | -.000 (.001) |
| Constante | .028*** (.005) |
| <i>N</i> | 16 |
| R-carré | .600 |

Notes : *** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$ Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les erreurs types sont indiquées dans les parenthèses.

Tableau C2 – Résultats du test d'égalité des pentes

| | Aide/Travail pour son ménage |
|-----------------------|------------------------------------|
| Statistique F (1, 12) | .04 |
| Prob > F | .840 |

Note : Ce test évalue l'égalité des pentes avant l'événement entre les groupes traité et non traité. Afin de rejeter H_0 , qui suppose qu'il n'y a aucune différence significative entre la pente de la variable avant pour les enfants traités et non traités, la valeur-p doit être inférieur à .05.

Annexe D

Résultats des régressions du modèle de doubles différences pour l'ensemble des événements

Tableau D1 - Résultats du modèle de doubles différences avec variables contrôles et effets fixes temporels

| | Aide/Travail pour son ménage | Travail entreprise familiale | Fréquente école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|--|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Après | -.002*** (.001) | -.000 (.000) | -.001* (.001) | -.120* (.067) | -.120*** (.029) | -.000 (.047) |
| Traité | -.016* (.009) | -.005* (.003) | .010 (.009) | -.675 (.418) | -.869*** (.239) | .193 (.198) |
| Après traitement | .015*** (.005) | .005*** (.002) | -.002 (.005) | .802* (.469) | .793*** (.270) | .009 (.238) |
| Log (Revenu + 1) | -.001 (.002) | .000 (.001) | .002* (.001) | .088** (.040) | .098*** (.028) | -.010 (.016) |
| Revenu inférieur 25 ^e percentile | -.009 (.018) | .005 (.009) | .015 (.008) | 1.513*** (.405) | 1.374*** (.358) | .139 (.131) |
| Autochtone | -.025*** (.007) | -.004 (.003) | -.007 (.008) | 1.549** (.581) | .853 (.563) | .696** (.337) |
| 10 ans et plus | .061*** (.007) | .010*** (.001) | -.017*** (.004) | 5.437*** (.396) | 4.824*** (.278) | .613*** (.227) |
| Domaine Agricole | .026** (.013) | -.002 (.004) | -.020** (.008) | .180 (.403) | -.620 (.412) | .800*** (.238) |
| Année – 2005 | -.011** (.005) | -.002 (.003) | .006 (.004) | -2.253*** (.314) | -2.015*** (.294) | -.238** (.105) |
| Année - 2009 | -.025*** (.007) | -.004 (.003) | .023*** (.005) | -3.003*** (.547) | -2.343*** (.343) | -.550** (.257) |
| Constante | .029*** (.015) | .002** (.004) | .930*** (.008) | 3.835*** (.653) | 3.546*** (.490) | .289 (.191) |
| Moyenne | .040 | .009 | .756 | 5.261 | 4.281 | .440 |
| N | 78,106 | 74,756 | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 |
| Enfants | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 |
| R-carré | .026 | .003 | .004 | .084 | .077 | .026 |

Notes : *** p<.01, ** p<.05, * p<.1 Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au vendredi de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Tableau D2 - Résultats du modèle de doubles différences incluant un terme d'interaction entre l'effet du traitement et la variable $Vieux_{it}$ spécifiant si l'enfant est âgé de 10 ans et plus, des variables contrôles et des effets fixes temporels

| | Aide/Travail pour son ménage | Travail entreprise familiale | Fréquent école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Après | -.010*** (.003) | -.005 (.004) | -.008*** (.002) | -.539*** (.172) | -.401*** (.122) | -.137** (.061) |
| Traité | -.027* (.015) | -.011** (.004) | .027** (.010) | -.817 (.647) | -1.105*** (.356) | .288 (.363) |
| Après traitement x vieux | .021** (.009) | .012*** (.005) | -.005 (.006) | .598 (.692) | .573 (.385) | .025 (.407) |
| Après traitement x jeune | -.012 (.009) | -.018** (.009) | -.002 (.008) | .573 (.555) | .668 (.415) | -.095 (.358) |
| Constante | .025 (.016) | -.001 (.005) | .929*** (.008) | 3.625*** (.628) | 3.381*** (.476) | .244** (.181) |
| Moyenne | .034 | .008 | .756 | 5.261 | 4.281 | .440 |
| <i>N</i> | 78,129 | 78,129 | 78,117 | 78,129 | 78,129 | 78,129 |
| <i>Enfants</i> | 10,983 | 10,983 | 10,982 | 10,983 | 10,983 | 10,983 |
| R-carré | .027 | .004 | .005 | .085 | .078 | .026 |

Notes : *** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$ Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Tableau D3 - Résultats du modèle de doubles différences incluant un terme d'interaction entre l'effet du traitement et la variable *Autochtone_{it}* spécifiant si l'enfant parle une langue indigène, des variables contrôles et des effets fixes temporels

| | Aide/Travail pour son ménage | Travail entreprise familiale | Fréquente école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|--|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Après | .003 (.004) | -.006 (.004) | .004 (.010) | .384 (.954) | .666 (.870) | -.282 (.190) |
| Traité | .012 (.011) | -.004 (.004) | .013 (.012) | 2.528* (1.300) | .722 (.781) | 1.807*** (.636) |
| Après traitement x autochtone | .024 (.015) | .012*** (.004) | -.029** (.012) | -2.478* (1.303) | -1.280 (.807) | -1.198* (.684) |
| Après traitement x non autochtone | -.012 (.016) | -.008** (.004) | .031** (.012) | 3.867*** (1.239) | 2.403*** (.758) | 1.464** (.689) |
| Constante | .030* (.015) | .001 (.004) | .930*** (.008) | 3.888*** (.645) | 3.587*** (.480) | .301 (.194) |
| Moyenne | .034 | .008 | .756 | 5.261 | 4.281 | .440 |
| <i>N</i> | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 |
| <i>Enfants</i> | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 |
| R-carré | .027 | .004 | .004 | .085 | .078 | .029 |

Notes : *** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$ Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Tableau D4 - Résultats du modèle de doubles différences incluant un terme d'interaction entre l'effet du traitement et la variable *Agricole_{it}* spécifiant si le chef du ménage de l'enfant travaille dans le domaine de l'agriculture, l'élevage, la sylviculture, la chasse ou la pêche, des variables contrôles et des effets fixes temporels

| | Aide/Travail pour son ménage | Travail entreprise familiale | Fréquente école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|--|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Après | -.016 (.014) | -.004 (.003) | .009 (.013) | .867 (.724) | .917 (.731) | -.049 (.288) |
| Traité | -.026 (.020) | -.003 (.004) | .005 (.017) | 1.676 (1.162) | .694 (.824) | .982** (.458) |
| Après traitement x agricole | .034* (.019) | .017* (.008) | -.059** (.027) | -1.798 (1.471) | -1.187 (1.048) | -.611 (.611) |
| Après traitement x non agricole | -.022 (.019) | -.014* (.008) | .068** (.029) | 3.038** (1.397) | 2.285** (1.046) | .753 (.520) |
| Constante | .029* (.015) | .006** (.003) | .930 (.007) | 3.904*** (.662) | 3.606*** (.490) | .298 (.201) |
| Moyenne | .034 | .008 | .756 | 5.261 | 4.281 | .440 |
| <i>N</i> | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 |
| <i>Enfants</i> | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 |
| R-carré | .026 | .004 | .004 | .085 | .078 | .027 |

Notes : *** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$ Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Tableau D5 - Résultats du modèle de doubles différences incluant un terme d'interaction entre l'effet du traitement et la variable *Revenu inférieur_{it}* spécifiant si les revenus du ménage de l'enfant sont inférieurs au 25^e percentile des revenus des ménages de son état, des variables contrôles et des effets fixes temporels

| | Aide/Travail pour son ménage | Travail entreprise familiale | Fréquente école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|--|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Après | -.026** (.012) | .017* (.009) | .007 (.012) | .240 (.672) | .341 (.602) | -.101 (.134) |
| Traité | -.015 (.014) | .003 (.004) | -.003 (.014) | -1.260* (.639) | -1.419*** (.479) | .159 (.261) |
| Après traitement x revenu inférieur | .050*** (.014) | -.021** (.009) | -.048** (.021) | .369 (.846) | .154 (.734) | .216 (.278) |
| Après traitement x revenu supérieur | -.041** (.016) | .031*** (.011) | .053** (.026) | .431 (.866) | .673 (.808) | -.242 (.270) |
| Constante | .028*** (.007) | .003 (.003) | .930*** (.009) | 3.845*** (.682) | 3.562*** (.517) | .283 (.193) |
| Moyenne | .034 | .008 | .940 | 5.261 | 4.281 | .440 |
| <i>N</i> | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 |
| <i>Enfants</i> | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 | 10,983 |
| R-carré | .027 | .005 | .004 | .084 | .077 | .026 |

Notes : *** p<.01, ** p<.05, * p<.1 Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Tableau D6 - Résultats du modèle de doubles différences avec variables contrôles, et effets fixes temporels– Répartition du temps de l'enfant

| | Heures aide à l'étude | Heures taches ménagères | Heures prises aux soins des autres membres | Heures activités agricoles | Heures transport d'eau | Heures transport bois de chauffage |
|---|--------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------|---|
| Après | -.013 (.010) | -.037* (.022) | -.071*** (.018) | -.012 (.010) | -.007 (.005) | .019 (.038) |
| Traité | -.044 (.041) | -.334** (.165) | -.491*** (.153) | -.001 (.039) | .038 (.060) | .156 (.154) |
| Après traitement | -.084 (.071) | .460*** (.166) | .417** (.178) | .102 (.065) | -.045 (.058) | -.049 (.160) |
| Log (Revenu + 1) | -.005 (.003) | .024* (.013) | .078*** (.027) | -.008 (.007) | .003 (.000) | -.005 (.009) |
| Revenu inférieur 25 ^e percentile | -.067 (.044) | .195 (.428) | 1.246* (.682) | .049 (.093) | .025 (.029) | .064 (.065) |
| Autochtone | .040 (.103) | -.034 (.152) | .848** (.397) | -.019 (.046) | .343* (.180) | .372** (.179) |
| Plus de 10 ans | .627*** (.038) | 2.618*** (.182) | 1.578*** (.140) | .261*** (.049) | .149* (.078) | .204* (.112) |
| Domaine agricole | -.109 (.066) | -.110 (.215) | -.401* (.219) | .425*** (.135) | .186** (.089) | .189** (.082) |
| Année – 2005 | .024 (.068) | -.798*** (.269) | -1.241*** (.135) | -.094 (.106) | -.045 (.032) | -.098 (.101) |
| Année - 2009 | -.143*** (.029) | -1.077*** (.150) | -1.233*** (.228) | -.220*** (.043) | -.101 (.102) | -.229 (.159) |
| Constante | .317*** (.032) | 2.318*** (.144) | .911** (.415) | .172*** (.058) | .021 (.042) | .096 (.128) |
| Moyenne | .463 | 2.830 | 2.822 | .173 | .120 | .146 |
| N | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 | 78,129 |
| R-carré | .026 | .068 | .030 | .008 | .015 | .020 |

Notes : *** p<.01, ** p<.05, * p<.1 Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Annexe E

Résultats des régressions du modèle de doubles différences pour les sécheresses

Tableau E1 - Résultats du modèle de doubles différences dans le cas de sécheresses, incluant un terme d'interaction entre l'effet du traitement et la variable $Vieux_{it}$ spécifiant si l'enfant est âgé de 10 ans et plus, des variables contrôles et des effets fixes temporels

| | Aide/Travail pour son ménage | Travail entreprise familiale | Fréquente école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Après | -.006** (.003) | -.002 (.003) | -.004** (.002) | -.377** (.153) | -.265** (.116) | -.112** (.041) |
| Traité | -.025* (.013) | -.007* (.004) | .021*** (.006) | -1.661*** (.441) | -1.361*** (.348) | -.300* (.155) |
| Après traitement x vieux | -.008 (.010) | .003 (.006) | .013 (.011) | -.299 (.531) | -.365 (.470) | .066 (.209) |
| Après traitement x jeune | .004 (.013) | -.007 (.008) | -.005 (.013) | 1.191** (.535) | 1.497*** (.522) | -.306 (.191) |
| Constante | .026*** (.016) | .000 (.005) | .929*** (.008) | 3.811*** (.671) | 3.499*** (.490) | .312 (.205) |
| Moyenne | .034 | .008 | .756 | 5.227 | 4.825 | .402 |
| <i>N</i> | 41,418 | 41,418 | 41,418 | 41,418 | 41,418 | 41,418 |
| <i>Enfants</i> | 6,879 | 6,879 | 6,879 | 6,879 | 6,879 | 6,879 |
| R-carré | .028 | .004 | .004 | .084 | .078 | .019 |

Notes : *** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$. Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Tableau E2 - Résultats du modèle de doubles différences dans le cas de sécheresses, incluant un terme d'interaction entre l'effet du traitement et la variable *Autochtone_{it}* spécifiant si l'enfant parle une langue indigène, des variables contrôles et des effets fixes temporels

| | Aide/Travail pour son ménage | Travail entreprise familiale | Fréquente école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|--|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Après | .005 (.005) | -.006* (.003) | .001 (.009) | .449 (.798) | .619 (.763) | -.171 (.118) |
| Traité | .000 (.006) | -.004 (.004) | -.019 (.016) | -1.995** (.828) | -1.430*** (.400) | -.565 (.542) |
| Après traitement x autochtone | .015 (.027) | .003 (.004) | .063*** (.023) | -1.801 (1.085) | -1.681* (.999) | -.120 (.137) |
| Après traitement x non autochtone | -.027 (.027) | -.003 (.005) | -.054** (.022) | 2.148 (1.304) | 2.072* (1.211) | .076 (.235) |
| Constante | .029* (.016) | .001 (.004) | .930*** (.008) | 3.965*** (.670) | 3.616*** (.483) | .349 (.210) |
| Moyenne | .034 | .008 | .756 | 5.227 | 4.825 | .402 |
| <i>N</i> | 41,418 | 41,418 | 41,418 | 41,418 | 41,418 | 41,418 |
| <i>Enfants</i> | 6,879 | 6,879 | 6,879 | 6,879 | 6,879 | 6,879 |
| R-carré | .028 | .004 | .004 | .084 | .078 | .019 |

Notes : *** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$. Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Tableau E3 - Résultats du modèle de doubles différences dans le cas de sécheresses, incluant un terme d'interaction entre l'effet du traitement et la variable *Agricole_{it}* spécifiant si le chef du ménage de l'enfant travaille dans le domaine de l'agriculture, l'élevage, la sylviculture, la chasse ou la pêche, des variables contrôles et des effets fixes temporels

| | Aide/Travail pour son ménage | Travail entreprise familiale | Fréquente école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Après | -.010 (.010) | -.004 (.002) | .008 (.011) | .649 (.597) | .603 (.631) | .046 (.256) |
| Traité | -.037* (.021) | .004 (.005) | .029** (.014) | -.223 (1.278) | .047 (1.099) | -.270 (.308) |
| Après traitement x agricole | .031 (.021) | -.008 (.005) | -.005 (.025) | -1.781 (1.199) | -1.223 (1.083) | -.558 (.422) |
| Après traitement x non agricole | -.046** (.022) | .009* (.005) | .020 (.030) | 2.104* (1.161) | 1.510 (1.130) | .594 (.416) |
| Constante | .028* (.015) | .001 (.004) | .930*** (.008) | 3.985*** (.687) | 3.629*** (.495) | .355 (.215) |
| Moyenne | .034 | .008 | .756 | 5.227 | 4.825 | .402 |
| <i>N</i> | 41,418 | 41,418 | 41,418 | 41,418 | 41,418 | 41,418 |
| <i>Enfants</i> | 6,879 | 6,879 | 6,879 | 6,879 | 6,879 | 6,879 |
| R-carré | .028 | .004 | .004 | .084 | .078 | .019 |

Notes : *** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$. Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au vendredi de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Tableau E4 - Résultats du modèle de doubles différences dans le cas de sécheresses, incluant un terme d'interaction entre l'effet du traitement et la variable *Revenu inférieur_{it}* spécifiant si les revenus du ménage de l'enfant sont inférieurs au 25^e percentile des revenus des ménages de son état, des variables contrôles et des effets fixes temporels

| | Aide/Travail pour son ménage | Travail entreprise familiale | Fréquente école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|--|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Après | -.020 (.012) | .009** (.004) | .009 (.010) | .122 (.520) | .195 (.438) | -.073 (.158) |
| Traité | -.016 (.014) | -.003 (.006) | -.016 (.009) | -2.831*** (.333) | -2.469*** (.321) | -.361 (.275) |
| Après traitement x revenu inférieur | .011 (.013) | -.009 (.006) | .016 (.035) | .556 (.805) | .658 (.757) | -.102 (.238) |
| Après traitement x revenu supérieur | -.022 (.019) | .010 (.009) | -.005 (.030) | -.667 (.933) | -.691 (.839) | .024 (.251) |
| Constante | .028* (.016) | .002 (.004) | .930*** (.008) | 3.951*** (.707) | 3.602*** (.518) | .350 (.212) |
| Moyenne | .034 | .008 | .940 | 5.227 | 4.825 | .402 |
| <i>N</i> | 41,418 | 41,418 | 41,418 | 41,418 | 41,418 | 41,418 |
| <i>Enfants</i> | 6,879 | 6,879 | 6,879 | 6,879 | 6,879 | 6,879 |
| R-carré | .028 | .004 | .004 | .084 | .078 | .019 |

Notes : *** p<.01, ** p<.05, * p<.1. Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au vendredi de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Annexe F

Résultats des régressions du modèle de doubles différences pour les inondations

Tableau F1 - Résultats du modèle de doubles différences dans le cas d'inondations, incluant un terme d'interaction entre l'effet du traitement et la variable *Vieux_{it}* spécifiant si l'enfant est âgé de 10 ans et plus, des variables contrôles et des effets fixes temporels

| | Aide/Travail pour son ménage | Travail entreprise familiale | Fréquente école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Après | -.016*** (.005) | -.009 (.006) | -.014*** (.002) | -.675** (.267) | -.510*** (.175) | -.166 (.122) |
| Traité | -.029* (.017) | -.013** (.005) | .030** (.014) | -.396 (.875) | -.987** (.426) | .591 (.530) |
| Après traitement x vieux | .027** (.010) | .017*** (.006) | -.007 (.006) | .588 (.931) | .784* (.462) | -.196 (.573) |
| Après traitement x jeune | -.019* (.010) | -.025** (.012) | -.003 (.008) | .448 (.713) | .356 (.486) | .091 (.516) |
| Constante | .024 (.016) | .002 (.006) | .926*** (.005) | 3.540*** (.605) | 3.310*** (.448) | .231 (.185) |
| Moyenne | .034 | .008 | .756 | 5.297 | 4.836 | .462 |
| <i>N</i> | 48,637 | 48,637 | 48,637 | 48,637 | 48,637 | 48,637 |
| <i>Enfants</i> | 7,583 | 7,583 | 7,583 | 7,583 | 7,583 | 7,583 |
| R-carré | .027 | .005 | .005 | .086 | .078 | .032 |

Notes : *** p<.01, ** p<.05, * p<.1. Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Tableau F2 - Résultats du modèle de doubles différences dans le cas d'inondations, incluant un terme d'interaction entre l'effet du traitement et la variable *Autochtone_{it}* spécifiant si l'enfant parle une langue indigène, des variables contrôles et des effets fixes temporels

| | Aide/Travail pour son ménage | Travail entreprise familiale | Fréquente école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|--|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Après | -.000 (.006) | -.007 (.004) | .007 (.013) | .419 (1.202) | .824 (1.048) | -.405 (.292) |
| Traité | .014 (.014) | -.005 (.005) | .020 (.014) | 3.276*** (1.197) | 1.177* (.694) | 2.099*** (.629) |
| Après traitement x autochtone | .025 (.015) | .013** (.005) | -.043*** (.013) | -2.797* (1.449) | -1.495 (.965) | -1.302* (.665) |
| Après traitement x non autochtone | -.008 (.016) | -.009* (.005) | .043*** (.013) | 4.431*** (1.302) | 2.841*** (.877) | 1.590** (.652) |
| Constante | .028* (.015) | .001 (.004) | .929*** (.008) | 3.876*** (.627) | 4.505*** (.264) | .299 (.200) |
| Moyenne | .034 | .008 | .756 | 5.297 | 4.836 | .462 |
| <i>N</i> | 48,637 | 48,637 | 48,637 | 48,637 | 48,637 | 48,637 |
| <i>Enfants</i> | 7,583 | 7,583 | 7,583 | 7,583 | 7,583 | 7,583 |
| R-carré | .026 | .004 | .004 | .087 | .078 | .036 |

Notes : *** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$. Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Tableau F3 - Résultats du modèle de doubles différences dans le cas d'inondations, incluant un terme d'interaction entre l'effet du traitement et la variable *Agricole_{it}* spécifiant si le chef du ménage de l'enfant travaille dans le domaine de l'agriculture, l'élevage, la sylviculture, la chasse ou la pêche, des variables contrôles et des effets fixes temporels

| | Aide/Travail pour son ménage | Travail entreprise familiale | Fréquente école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Après | -.024 (.019) | -.004 (.003) | .009 (.017) | 1.228 (.925) | 1.344 (.875) | -.116 (.378) |
| Traité | -.026 (.021) | -.006 (.004) | -.002 (.022) | 2.352** (1.123) | 1.054 (.826) | 1.297*** (.470) |
| Après traitement x agricole | .038* (.022) | .021** (.010) | -.065* (.033) | -2.273 (1.650) | -1.572 (1.190) | -.701 (.672) |
| Après traitement x non agricole | -.023 (.024) | -.019** (.009) | .072** (.035) | 3.619** (1.547) | 2.850** (1.196) | .769 (.550) |
| Constante | .027* (.014) | .001 (.004) | .928*** (.007) | 3.919*** (.663) | 3.618*** (.474) | .301 (.213) |
| Moyenne | .034 | .008 | .756 | 5.297 | 4.836 | .462 |
| <i>N</i> | 48,637 | 448,637 | 48,637 | 48,637 | 48,637 | 48,637 |
| <i>Enfants</i> | 7,583 | 7,583 | 7,583 | 7,583 | 7,583 | 7,583 |
| R-carré | .026 | .004 | .005 | .086 | .078 | .032 |

Notes : *** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$. Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Tableau F4 - Résultats du modèle de doubles différences dans le cas d'inondations, incluant un terme d'interaction entre l'effet du traitement et la variable *Revenu inférieur_{it}* spécifiant si les revenus du ménage de l'enfant sont inférieurs au 25^e percentile des revenus des ménages de son état, des variables contrôles et des effets fixes temporels

| | Aide/Travaille pour son ménage | Travaille entreprise familiale | Fréquente école | Heures totales tâches | Heures tâches intérieures | Heures tâches physiques |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Après | -.033** (.012) | .023 (.014) | .005 (.015) | .475 (.842) | .584 (.772) | -.110 (.140) |
| Traité | -.017 (.015) | .008*** (.003) | .003 (.019) | -.586 (.770) | -.920 (.581) | .333 (.270) |
| Après traitement x revenu inférieur | .060*** (.015) | -.031** (.014) | -.060** (.027) | -.167 (1.017) | -.353 (.898) | .186 (.294) |
| Après traitement x revenu supérieur | -.048*** (.016) | .043** (.017) | .065* (.032) | 1.041 (1.040) | 1.379 (.975) | -.338 (.310) |
| Constante | .026 (.016) | .003 (.003) | .928*** (.008) | 3.838*** (.681) | 3.561*** (.506) | .276 (.200) |
| Moyenne | .034 | .009 | .940 | 5.297 | 4.836 | .462 |
| <i>N</i> | 48,637 | 48,637 | 48,637 | 48,637 | 48,637 | 48,637 |
| <i>Enfants</i> | 7,583 | 7,583 | 7,583 | 7,583 | 7,583 | 7,583 |
| R-carré | .027 | .006 | .004 | .085 | .078 | .030 |

Notes : *** p<.01, ** p<.05, * p<.1. Le tableau affiche les résultats des régressions des modèles de doubles différences. Les variables dépendantes sur le nombre d'heures consacrées aux tâches comprennent les heures du lundi au dimanche de la semaine précédant l'entretien. Les erreurs types, regroupées par municipalité, sont indiquées dans les parenthèses. Une valeur de zéro est attribuée à chaque observation ne respectant pas le seuil d'âge minimal requis selon les hypothèses de MXFLS, ainsi qu'à celles pour lesquelles l'enfant n'a pas déclaré exercer l'activité en question (voir section 4.1).

Annexe G

Tableau G1 - Résultats du modèle de l'étude événementielle

| | Aide/Travaille pour son ménage | |
|-------------|--------------------------------|--------------------|
| | (1) | (2) |
| Temps = -9 | .001 (.006) | .001 (.008) |
| Temps = -8 | -.003 (.007) | -.012 (.010) |
| Temps=-6 | .005 (.009) | .004 (.011) |
| Temps = -5 | .000 (.009) | -.000 (.011) |
| Temps = -4 | -.004 (.007) | -.009 (.010) |
| Temps = -3 | -.010 (.007) | -.014 (.010) |
| Temps = -2 | .009 (.009) | .012 (.011) |
| Temps = >-1 | .014*** (.004) | .017*** (.002) |
| Année 2005 | -.003 (.002) | -.014*** (.003) |
| Année 2009 | -.000 (.002) | -.027*** (.003) |
| Constante | .022*** (.005) | .004 (.007) |
| N | 96,067 | 78,129 |
| R-carré | .001 | .026 |

Notes : *** p<.01, ** p<.05, * p<.1 Le tableau affiche les résultats des études événementielles portant sur les modèles de doubles différences. Les erreurs types sont indiquées dans les parenthèses. La première colonne présente les résultats de l'étude événementielle sans variables contrôles, tandis que la deuxième colonne présente les résultats de l'étude événementielle de la régression avec les variables contrôles et des effets fixes temporels.