



HAL
open science

Les modèles macroéconomiques en usage à Madagascar

Franck Ramaharo, Yves H. Razanajatovo, Emanuella M. Aljaona

► **To cite this version:**

Franck Ramaharo, Yves H. Razanajatovo, Emanuella M. Aljaona. Les modèles macroéconomiques en usage à Madagascar. 2023. hal-04174445

HAL Id: hal-04174445

<https://hal.science/hal-04174445>

Preprint submitted on 31 Jul 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Les modèles macroéconomiques en usage à Madagascar

Franck M. Ramaharo¹, Yves M. Razanajatovo², and Emanuella M. Aljaona³

^{1,2}Service de la Modélisation Économique, Ministère de l'Économie et des Finances, Antananarivo 101, Madagascar

³Mention Économie, Université d'Antananarivo, Antananarivo 101, Madagascar

31 juillet 2023

Résumé

La modélisation économique joue un rôle crucial dans un pays car elle permet de mieux comprendre les interactions complexes entre les variables économiques et d'anticiper les impacts des décisions économiques au moyen des outils d'analyse et de prévision. Dans la présente note, nous recensons particulièrement les modèles macroéconomiques en usage à Madagascar et qui ont été internalisés au sein des départements ministériels en charge de l'Économie depuis les années 90. Les résultats obtenus révèlent que Madagascar dispose d'un éventail d'outils informatisés de modélisation, n'ayant pas nécessairement été pérennes, qui ont servis à surveiller son économie. Nous comptons des modèles comptables et quasi-comptables, des modèles d'équilibre général calculable (MEGC), des modèles d'équilibre général dynamique et stochastique (DSGE), des modèles économétriques appliquées aux prévisions immédiates et des modèles d'apprentissage automatique (Machine Learning). Cette note représente aussi un effort pour dévoiler les documents détaillant les spécificités techniques des modèles macroéconomiques malagasy dont la plupart sont depuis longtemps tombée dans l'oubli.

Mots clés : modélisation économique, modèle macroéconomique, Madagascar

Avertissement. Le contenu de la présente publication n'engage que ses auteurs. Chacune des opinions exprimées est personnelle et ne peut en aucun cas être considérée comme représentative des points de vue du Ministère de l'Économie et des Finances, de l'Université d'Antananarivo ou de tout autres entités mentionnées dans la publication.

Disclaimer. The views expressed in this paper are those of the authors and do not necessarily represent the views of the Ministry of Economy and Finance, the University of Antananarivo, or any of their affiliated entities.

1 Introduction

La modélisation économique joue un rôle primordial dans la gestion de la politique économique d'un pays. En effet, un modèle économique est un instrument essentiel dans le sens où il permet d'apporter une explication sur un problème économique donné et de proposer par la suite des solutions selon le domaine considéré en plus d'être un outil non moindre pour une projection économique future (Giraud, 2016). Chaque pays est donc tenu d'établir un modèle économique adapté à ses propres contextes économiques pour apporter des analyses sur les effets d'une politique économique mais aussi pour éclaircir les décisions optimales en vue d'atteindre les objectifs fixés.

À Madagascar, et comme dans nombreux pays de l'Afrique Sub-saharienne d'ailleurs, il a été constaté au début des années 90 l'absence d'implémentation d'un modèle macroéconomique réussi permettant de mieux appréhender les interactions entre les différentes variables macroéconomiques et les effets de ces interactions sur l'ensemble de l'économie (Philip, 1992; Roubaud, 1995). La plupart des modèles macroéconomiques existants au cours des années 90 sont proposés par des entités à l'extérieur ou établis à travers des études effectuées en dehors du pays (Ilo, 2014; Cornell University, 2022). De plus, la complexité des modèles "extérieurs" par rapport à leur base statistique a été l'une des principales difficultés pour importer ces modèles à Madagascar. Par conséquent,

* Auteur correspondant : franck.ramaharo@gmail.com

l'intérêt que la modélisation économique a suscité était très tardif et coïncidait avec l'application d'un Programme d'Ajustement Structurel qui nécessitait la mise en place d'un outil de gestion pour assister le gouvernement malagasy dans la prise de décision politique et économique. Par ailleurs, soulignons que c'est la mise en route du projet MADIO qui a insufflé l'espoir dans l'avenir de la modélisation économique à Madagascar. Il a en effet posé la base d'une modélisation économique réussie qui est ancrée sur une base de données fiable et cohérente.

Dans cette note, nous recensons les modèles internalisés au sein des départements ministériels en charge de l'Économie. Malheureusement, nous n'avons pas pu accéder à l'intégralité des archives aussi bien numériques que physiques de la plupart des modèles mentionnés. Dans ce cas, nous baserons notre présentation à travers les rapports, les publications et les diagnostics existants. Ainsi, par la même occasion, nous construisons une bibliographie relative à la modélisation économique malagasy.

Ce document reste perfectible et nous sommes convaincus qu'il reste encore beaucoup de modèles et de documentations enfouis dans les archives que nous n'avons pas réussi à déterrer. Les programmes, les agences, les institutions ou les lecteurs qui aimeraient apporter des remarques, des éclaircissements ou des exemples pertinents pourront contacter l'auteur correspondant.

2 Les modèles macroéconomiques au début des années 90

Parmi les modèles macroéconomiques établis à partir de l'année 90, citons tout d'abord le modèle MERIME qui a été développé conjointement par le Ministère de l'Économie et du Plan et le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD). Le développement de ce modèle s'est effectué à travers le "Programme Cadre de renforcement des capacités de planification et de gestion de l'économie nationale" conçu en 1990. Ce Programme Cadre est reconnu comme étant la première tentative pour le développement d'une approche programme pour assister le gouvernement malagasy dans la mise en place d'un nouveau système de gestion de l'économie permettant de répondre à un besoin national développement, ainsi que dans l'élaboration et le suivi du Programme d'Ajustement Structurel. Nous citons en-

suite le modèle TABLO originellement élaboré par la Caisse Centrale de Coopération Économique (CCCE), la famille RMSM de la Banque Mondiale, les Modèles d'équilibre Général Calculable (MEGC) de l'Université de Cornell et du groupement DIAL (Développement, Institutions et Analyses de Long terme), et le PFP du Fonds Monétaire International (FMI).

Il faut retenir que ces modèles du début des années 90 ont été jugés comme étant purement techniques, et n'ont pas pu être internalisés, principalement, en raison de leur difficulté de manipulation par les agents nationaux. De plus, ils n'ont pas réussi à fournir un suivi macroéconomique qui retrace l'évolution de l'économie malagasy ni de mettre en lumière les effets des politiques économiques en termes d'efficacité. Cette situation s'explique partiellement par le fait que le mécanisme de ces modèles qui se limite à fixer préalablement l'objectif de la croissance ne permet point un cadrage et une projection macroéconomique (Razafindrakoto, 2000).

2.1 Le modèle RMSM

Le modèle macroéconomique standard révisé ou RMSM pour *Revised Minimum Standard Model* est un modèle dynamique développé par la Banque Mondiale permettant d'assurer la cohérence des projections des agrégats macroéconomiques et d'identifier les ajustements nécessaires pour équilibrer les comptes nationaux. Plus précisément, ce modèle permet de quantifier les niveaux d'investissement, d'importations et d'emprunts extérieurs indispensables afin d'atteindre un taux de croissance cible (Addison, 1989). Cette approche méthodologique constitue toutefois le point faible ainsi que l'une des difficultés de l'implémentation du RMSM à Madagascar. Les équations de comportements, notamment celles relatives aux importations et investissement, n'ont pas pu être déterminées rigoureusement à partir de méthodes économétriques suite à la défaillance de la base statistique de Madagascar. De plus, le caractère fortement instable des élasticités à l'importation n'a pas rendu les équations réalistes. En outre, la consommation privée dans le modèle est résiduelle entraînant la prise en charge des mesures d'ajustement par les habitants du pays. Du côté technique, le modèle est à l'origine écrit sous le tableur Lotus 1-2-3¹ qui est jugé très lourd à manipuler. Une tentative de déve-

1. <https://archive.ph/JPPV>

loppement sous le logiciel Javelin² sera par la suite proposée aux autorités malagasy par la Banque mondiale afin de faciliter son appropriation. Notons que le RMSM pour Madagascar a été initialement géré au sein même de la Banque Mondiale puis transmis aux techniciens nationaux en 1994.

2.2 Le modèle PFP ou MDPROJ

Le FMI devient un partenaire incontournable du gouvernement national dans la formulation et la mise en œuvre de la politique économique suite à la signature des accords qui mettent en place le programme d’ajustement structurel, selon les directives fixées par le Document Cadre de Politique Économique. Le PFP ou *Policy Framework Paper* du FMI, baptisé modèle MDPROJ pour *Maquette FMI de projection de l’Économie Malgache*, est alors adopté à cet effet. Il s’agit d’une maquette multi-sectorielle gérée sous Lotus 1-2-3, et plus tard sous Excel, permettant de réaliser un cadrage macroéconomique à travers le cadre de programmation financière du FMI. Se présentant sous la forme d’un ensemble de relations articulées entre les principaux comptes macroéconomiques, il retrace donc l’équilibre des biens et services, l’équilibre des finances publiques, l’équilibre de la balance des paiements et l’équilibre monétaire. (SPPM, 1998).

2.3 Le modèle TABLO

Le modèle TABLO est un modèle quasi-comptable élaboré en 1987 par le Service des Études de la CCCE actuellement connu sous le nom d’Agence Française de Développement (AFD). Le terme TABLO se réfère au nom de ses auteurs : D. Tommasi, J-J. Aerts, B. Leenhardt et G. Olive (Leenhardt & Aerts, 1989; Louis, 2017). Il s’agit d’un modèle de projection de l’économie adapté aux pays disposant de données limitées et d’une série courte de comptabilité nationale. Il permet principalement d’estimer les comptes nationaux et le traitement du Tableau Entrée-Sortie (TES) en assurant la cohérence comptable des prévisions et la synthèse des informations disponibles (Leenhardt & Olive, 1994).

Son application à Madagascar a été axée sur l’évaluation des équilibres Ressources-Emplois par produits et l’établissement du TES s’y rattachant (Leenhardt & Olive, 1994). Implanté au sein de la Direction Générale de la Base de Données de l’État (DGBDE),

il possède deux déclinaisons “père et fils” : le modèle TABLO “classique” à 9 branches qui est destiné à la prévision macroéconomique à court terme, et le modèle TABLO COMPTA-NAT à 32 branches destiné à l’estimation rapide des comptes nationaux sur des périodes passées (Leenhardt & Guicquero, 1992).

2.4 Les Modèles MEGC-Cornell et MEGC-DIAL

La période d’avant 1994 est fortement caractérisée par les coopérations techniques et les formations établies par l’Université de Cornell à travers le programme de recherche “Cornell Food and Nutrition Policy Program (CFNPP)”. Ce programme a été créé en 1988 au sein de la Division des sciences de la nutrition et du Collège d’écologie humaine pour aider les personnes concernées par la réduction de la pauvreté et de la malnutrition dans les pays en développement et dans les économies en transition d’Europe de l’Est (des documents de travail sont disponibles sur le site du projet Ilo et le site du Cornell University). Ainsi, à l’initiative de l’Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) et dans le cadre du programme CFNPP, des modèles d’équilibre générale calculable (MEGC) ont été particulièrement développés dans le but de cerner les impacts des politiques macroéconomiques sur les différentes couches de la population et de déterminer les effets des politiques d’ajustement sur le bien-être des ménages à faibles revenus à Madagascar (Dorosh et al., 1991; Dorosh, 1994; Dorosh et al., 1992). Le modèle basé sur une Matrice de Comptabilité Sociale (dénommé MACS-Cornell) élaborée pour 1984 a été développé sur le logiciel GAMS (General Algebraic Modeling System)³.

Parallèlement, aux travaux effectués par l’Université de Cornell, le groupe DIAL a développé un MEGC représentant une économie ouverte à deux secteurs et dont la Matrice de Comptabilité Sociale associée (MACS-DIAL) a été construite à partir des données des comptes nationaux de 1984 et de la MACS-Cornell, mais se différenciant toutefois au niveau de désagrégation des différents comptes. Soulignons que les bases de données peu fiables et anciennes de ces modèles ont entraîné un calibrage loin de la réalité. De plus, il faut tenir compte de l’insuffisance d’information qui constitue un frein au niveau des différentes désagrégations prises en compte dans ces modèles (Randrianarison, 1994). D’un côté, compte tenu

2. <https://winworldpc.com/product/javelin/10>

3. <https://www.gams.com/>

de l'aspect théorique et académique d'un MEGC, les solutions obtenues sont parfois éloignées de la réalité économique et sont difficilement intégrables aux processus de prise de décision (Philip et al., 1994).

2.5 Le modèle MERIME

L'élaboration d'un modèle économique requiert une approche méthodologique adaptée aux caractéristiques économiques du pays, ainsi que d'une base de données suffisamment robuste et fiable pour supporter les équations définies dans le modèle. Partant de ce constat, il s'avèrerait nécessaire de développer un modèle reflétant la réalité malagasy et qui puisse contourner les spécificités trop académiques des modèles RMSM, TABLO et MEGC. C'est dans cet optique que le modèle MERIME a été conçu. MERIME (Macro-Economic Revised Instrument for the Malagasy Economy) est un modèle macro-sectoriel qui a été mis en place dans le cadre du "Programme Cadre de renforcement des capacités de planification et de gestion de l'économie nationale par la Direction des Études Économiques et Financières du Ministère de l'Économie et du Plan et le PNUD (Philip et al., 1994).

MERIME repose sur les comptes de 1984 et fournit une base de données couvrant la période 1984-1990 (Cogneau, 1995). Le modèle a été développé à partir du RMSM pour l'approche méthodologique avec l'objectif d'intégrer progressivement les TES et l'approche du modèle TABLO (Philip, 1992). MERIME assure la mise en cohérence des comptes associés au secteur réel (comptes nationaux), au secteur publique (opérations globales du trésor), au secteur extérieur (balance des paiements) ainsi qu'au secteur monétaire (situation monétaire). La projection des agrégats macro-financiers repose sur un jeu d'hypothèse exogène (taux de croissance de la valeur ajoutée, taux de croissance des exportations et importations, taux de pression fiscale, etc.). Le modèle est initialement écrit dans le logiciel de simulation SIMPC⁴ puis implémenté par la suite sur Excel afin de permettre à toute personne n'ayant aucune connaissance en modélisation d'effectuer facilement des projections macroé-

4. SIMPC est un logiciel de simulation développé initialement à l'Université de Philadelphie par l'équipe de modélisation du professeur Lawrence R. Klein (<https://economics.sas.upenn.edu/people/lawrence-r-klein>) dans le cadre du projet LINK (Klein, 1976). Ce projet a pour objectif de favoriser dans les pays en développement l'élaboration de modèles économiques. Le logiciel SIMPC est l'outil de simulation commun à tous les pays adhérents au projet.

conomiques au moyen de menus interactifs. (PNUD, 1994a,b,c).

3 Les modèles macroéconomiques développés durant la période MADIO

MADIO ou Madagascar-DIAL-INSTAT-ORSTOM, établi en 1994, est un projet financé par la Commission Européenne, le Ministère Français de la Coopération, et l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (ORSTOM) actuellement appelé Institut de Recherche pour le Développement (IRD). Ce projet avait pour principal objectif d'étudier la réussite des transitions de l'économie malagasy en matière d'ouverture extérieure et démocratie électorale ainsi que de fournir une analyse macroéconomique continue à travers un suivi de la situation macroéconomique du pays (Roubaud, 2000). Dans ce même ligné, il a inscrit dans ses objectifs le fait de fournir des données fiables et accessibles en appuyant l'Institut National de la Statistique (INSTAT) et d'améliorer les compétences de ce dernier. Cela en vue d'assurer la pérennité des recherches et permettre de mener à bien cette étude macroéconomique (Razafindrakoto, 2000; Roubaud, 2000). Ainsi, ce projet a été implanté au niveau de l'INSTAT en collaboration avec des nombreux chercheurs étrangers et malagasy.

Les lacunes de système d'informations à Madagascar constituent une entrave majeure face à une étude économique pertinente et pérenne. C'est ainsi que MADIO, dans la première année de son intervention, a tout d'abord priorisé la récolte des données à travers de nombreuses enquêtes comme l'enquête emploi, l'enquête 1-2-3, enquête annuelle dans l'industrie, la mise en place des observatoires ruraux, etc. (MADIO, 1994). Vers 1995, après avoir établi des données macroéconomiques nécessaires à la réalisation d'une modélisation économique, des modèles ont été pris en compte dans le projet (Roubaud, 2000). Ces modèles étaient principalement conçus afin d'apporter une synthèse macroéconomique, valoriser les bases de données économiques à travers une analyse des effets de la politique économique, mais aussi servir de base pour la continuité des études macroéconomiques de Madagascar (MADIO, 1994).

La période active du projet MADIO en tant que tel est de 1994 à 2003 (Feller & Sandron, 2010, p. 147). La première phase de MADIO couvre la période de 1994

à 1999, et la deuxième phase de 1999 à 2003. Les modèles économiques développés exclusivement dans le cadre de MADIO étaient PRESTOMAD, MADHIMO et MEGADIFI. Bien que le projet fut achevé en 2003, les collaborations entre les chercheurs de MADIO et les autres institutions peuvent être associées à une troisième phase de MADIO.

3.1 Le modèle PRESTOMAD

En 1993, la Division de l'Ajustement et de la Macroéconomie de la Caisse Française de Développement (CFD) a créé PRESTO, un modèle de projections macroéconomiques et financières. Ce modèle a été développé dans le but de fournir un cadre macroéconomique pour les pays relevant de l'intervention de la CFD. Sa renommée repose sur sa simplicité et sa facilité d'utilisation, ce qui permet à des personnes non spécialisées de l'utiliser aisément, tout en minimisant les coûts de gestion (Collange & Jourcin, 1995).

Dans le cadre du projet MADIO, le modèle PRESTOMAD a été donc établi en intégrant le contexte de l'économie malagasy dans le modèle PRESTO (Collange & Jourcin, 1995). Mis au point vers la fin de l'année 1995 et internalisé à l'INSTAT en 1997, PRESTOMAD est un modèle macro-financier de court terme de type néo-keynésien à un seul secteur. Il permet d'établir un équilibre Ressources-Emplois fournissant un compte détaillé des administrations, de la balance de paiement ainsi que la situation monétaire et la dette. L'objectif étant de fournir une analyse macroéconomique et une projection de court terme (2 à 3 ans), mais également d'apprécier les impacts de la politique économique en soulignant les conditions d'une croissance de court à moyen-terme (Razafindrakoto, 2000).

PRESTOMAD a rendu possible le bilan macroéconomique de Madagascar entre 1990 et 1996 avec des perspectives pour l'année 1997 et 1998, (Razafindrakoto & Roubaud, 1996b) ainsi qu'une publication annuelle de situation macro-économique de 1997 à 2002 (Cling & Roubaud, 2006). Toutefois, malgré les mérites qu'on a pu attribuer à ce modèle, il a présenté quelques limites non négligeables. En effet, comme tout modèle économique revêtant une nature réductrice et simplificatrice, l'élaboration du modèle PRESTOMAD a nécessité nombreuses hypothèses de départ (définition des variables exogènes, entre autres). Or, la pertinence de ces hypothèses dépend amplement de la qualité d'informations dans le

pays, une condition qui faisait défaut à Madagascar au cours des périodes de son élaboration malgré les initiatives de MADIO pour mettre à jour les bases de données macroéconomiques (Razafindrakoto, 2000). A cela s'ajoute également l'analyse restreinte qu'il procure du fait qu'il n'étudie qu'un seul secteur.

3.2 Le modèle MADHIMO

Le modèle MADHIMO est un modèle de type *input-output* élaboré en 1996 afin d'apprécier les impacts de projets à haute intensité de main-d'œuvre communément connu sous l'appellation "HIMO" sur l'économie malagasy (Roubaud, 2000; Razafindrakoto & Roubaud, 1996a). Ce modèle, basé sur un TES simplifié, comprend les branches Agriculture, Industrie, Services et Bâtiments et travaux publics. MADHIMO a mobilisé des données telles que l'équilibre Ressources-Emplois par l'INSTAT, les opérations globales du trésor, les données des diverses enquêtes de MADIO, l'approximation des comptes nationaux de 1995 selon la base de 1984. Il a permis de déterminer le calcul de l'effet multiplicateur des dépenses publiques sur différents secteurs de l'économie malagasy mais surtout de mettre en valeur le projet HIMO comme un instrument essentiel dans l'appui des revenus des plus démunis. Dans le cadre d'une analyse des impacts macroéconomiques réels et potentiels des projets HIMO en 2007, le modèle a été ajusté suivant les données actualisées de la comptabilité nationale de Madagascar pour l'année 2005 (Ramilison & Randrianarison, 2007).

3.3 Le modèle MEGADIFI

MEGADIFI ou modèle d'équilibre général calculable, dynamique et financier est un modèle conçu en 1998 afin de retracer la dynamique macroéconomique de Madagascar en moyen terme (Roubaud, 2000). En collaboration avec l'Université de Cornell, la matrice de comptabilité sociale de Madagascar construite à partir des nouveaux comptes nationaux base 1995 – la MADMACS95 (Razafindrakoto & Roubaud, 1997) – a été élaborée pour servir de base à ce modèle. Étant un modèle de simulation, MEGADIFI met en évidence les effets, aussi bien indirects que directs, des chocs économiques sur l'économie malagasy. En ce sens, le principal mérite de ce modèle réside en sa fonction d'aide à la décision car il évalue les impacts des diverses politiques économiques alternatives (Cling & Roubaud, 2006; Feller & Sandron, 2010). A travers cinq

secteurs, cinq agents et plusieurs marchés, le modèle MEGADIFI a étudié les effets de la politique telle que le programme d'aide centré sur l'agriculture, l'augmentation de la dépense publique, etc. (Cogneau et al., 1998).

3.4 Le modèle MADCGE

MADCGE, un modèle d'équilibre général calculable pour Madagascar, est une version mise à jour du MEGC élaboré par Cornell en 1991 (Cornell University, 2003). L'élaboration de MADCGE a été financé par l'USAID et établi par la collaboration entre l'INSTAT, l'Institut Malagasy des Techniques de Planification (IMATEP) et Cornell University, en 1998. Il a été conjointement élaboré avec MEGADIFI de MADIO mais dans le cadre du programme ILO et avec des objectifs différents. En effet, MADCGE est plutôt centré sur l'analyse de la pauvreté et des questions distributives (Roubaud, 2000). Contrairement à MEGADIFI qui est un modèle agrégé, une déségrégation est prise en compte par MADCGE au niveau des ménages mais également sur les différents produits de l'économie (Dissou, 1998; Dissou et al., 1998; INSTAT, 2002). Ses analyses des effets des chocs externes et des politiques économiques sont axées sur la redistribution des revenus. Par conséquent, il a permis de mettre en valeur ces impacts sur les différentes classes sociales et a donc pu être un moyen d'atténuation des effets négatifs subis par les ménages les plus vulnérables (Dissou, 1998). MADCGE était donc essentiel pour faire un choix optimal entre différentes mesures politiques en matière de réallocation des ressources afin d'assurer l'équité. Un atelier d'application de ce modèle a eu lieu en 2001 afin de permettre aux participants venant des diverses institutions (Banque Centrale, INSTAT, etc.) de pouvoir le maîtriser (INSTAT – Ilo Project & Cornell University, 2001). Par ailleurs, une version modifiée du MADCGE est utilisée comme support de formation en MEGC dans certains universités à Madagascar.

3.5 Le modèle RMSM-X

Le modèle RMSM-X est une version "étendue" du RMSM et qui a été conçu pour aider les économistes nationaux dans l'analyse des politiques économiques. Il repose essentiellement sur une approche récursive et sur une matrice de flux de fonds qui contient les contraintes budgétaires de tous les secteurs spécifiés

de l'économie : public (représenté par le gouvernement central), monétaire, externe et le reste de l'économie qui comprend le secteur privé et les agences gouvernementales non centrales, les entreprises parapubliques ainsi que les institutions financières non monétaires.

Le modèle RMSM-X malagasy est basé sur Excel et a été développé au sein du Secrétariat Permanent à la Prévision Macroéconomique (SPPM) pour l'élaboration du cadrage macroéconomique (Rasolomanana et al., 1999). On sait toutefois qu'une proposition d'élaboration d'un RMSM étendu par l'adjonction d'une module dette, nommée MAD-X, date déjà de 1993 (Essama-Nssah, 1994; PNUD, 1994a). Le modèle introduit des équations de comportement simple combinées à un cadre comptable de base qui assure la cohérence des projections étant donné un ensemble prédéfini de variables endogènes.

4 Les modèles macroéconomiques au début des années 2000

À la fin de la deuxième phase de MADIO, l'exercice de modélisation économique pouvait être assuré par deux départements. La Direction Générale de l'Économie rattaché au Ministère de l'Économie, des Finances et du Budget (MEFB), qui remplace le SPPM (MEFB, 2003) et hérite dorénavant de ses attributions (MF, 1997), dispose d'une Direction de la Modélisation Économique qui assurera le développement du modèle MAROA et des outils associés (MAD 1-2-3, entre autres). Par ailleurs, les études initiés par MADIO sont à partir de 2003 assurées par le Centre de Recherches, d'Études et d'Appui à l'Analyse Économique à Madagascar (CREAM) qui a pour mandat l'amélioration de la capacité des Institutions Malagasy chargées de la gestion économique dans le domaine de l'analyse, la formulation, la mise en oeuvre et le suivi – évaluation de politiques économiques. Le centre peut aussi être emmené à développer des modèles économiques. D'ailleurs, si le CREAM utilise des outils "tout-fait" comme le WITS (World Integrated Trade Solution)⁵, le modèle GTAP (Global Trade Analysis Project)⁶, ATPSM (Agricultural Trade Policy Simulation Model)⁷, c'est le modèle SPAHD lancé of-

5. <https://wits.worldbank.org/simulationtool.html>

6. <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/>

7. <https://www.fao.org/3/y5117e/y5117e0a.htm>

ficiellement en 2006 et développé par son équipe technique qui constitue le cheval de bataille du centre en termes de modélisation économique.

4.1 Le modèle MAROA

MAROA est sans doute le modèle le plus connu aussi bien dans le cercle administratif que dans le cercle académique (Bakoarisoa, 2008; Ramiaramana, 2013). Sa réputation est mitigée en raison des critiques persistantes le décrivant comme un simple outil limité à la mise en cohérence comptable. (MFB, 2018a, p. 98). Néanmoins, MAROA a réussi à perdurer au fil du temps grâce aux assistances techniques régulières du FMI dont il a pu bénéficier. La version publique la plus connue est la version 3.1 publiée par la Direction Générale de l'Économie (DGE) du MEFB (DGE, 2005). Le développement de ce MAROA 3.1 a été assuré par l'équipe de la Direction de la Modélisation Économique auprès de la DGE.

Le nom *MAROA* fait référence aux deux *MA* initiales de Modèle MACroéconomique de MADagascar, *roa* signifiant deux. *MAROA* peut également se traduire par *soyez nombreux*. La conception de *MAROA* date de 1998 (Rasolomanana et al., 1998) et il découle principalement de deux modèles : MDPROJ du FMI et RMSM-X de la Banque Mondiale. Le choix d'intégrer les modèles de ces deux institutions est principalement expliqué par la similarité du langage administratif utilisé, étant donné que la Banque Mondiale et le FMI sont les interlocuteurs principaux de l'administration malagasy en termes de prévision et de cadrage macroéconomique.

A partir de la scission du MEFB en 2007, deux versions de *MAROA* coexistaient : celle du Ministère des Finances et du Budget (MFB) et celle de la DGE rattachée aux départements ministériels en charge de l'Économie qui étaient assujettie à de trop fréquentes réorganisations. Le *MAROA* du MFB est maintenu par la Direction de la Programmation et du Cadrage Budgétaire au sein de la Direction Générale du Budget qui assurait désormais l'élaboration du cadrage macroéconomique (PEFA, 2008, p. 61). La version de *MAROA* du MFB a joui d'une constante mise à jour à travers les appuis techniques de la FMI, tandis que celle de la DGE qui a pratiquement stagné dans la version 3.1 de 2005 se limitait essentiellement à la projection du Produit intérieur brut (PIB) en volume et en valeur (Dessart, 2014). Ainsi, bien que le modèle *MAROA* ait pu répondre aux besoins du MFB, des difficultés ont

été ressenties auprès de la DGE rattachée à l'époque au Ministère de l'Économie et du Plan (Ponty, 2018). En effet, la version de la DGE ne permettait pas à elle toute seule d'étudier les impacts des chocs exogènes ni d'établir des projections et des prévisions à long terme. Ce n'est qu'en 2017 que la DGE, à travers le programme "Planification de Développement du Secteur Privé et Emploi" (PDSPE) du PNUD, a sollicité une mise à jour de *MAROA* dans la perspective d'intégrer les nouveaux comptes nationaux rebasés de 2007 (PNUD, 2017).

4.2 Le modèle MAD 1-2-3

Un modèle 1-2-3 est un modèle d'équilibre général calculable simplifié. Le terme 1-2-3 fait référence à son champ d'analyse : un pays, deux secteurs, et trois biens. Il apporte une prévision des mesures de niveau de vie et des indicateurs de pauvreté, cohérente avec un ensemble de politiques macroéconomiques (World Bank, 2003). Ses objectifs sont la simulation des chocs extérieurs pour mieux appréhender les variables de politique économique adéquate, l'évaluation des retombées économiques des instruments de politique commerciale et budgétaire (subvention aux exportations, droits de douane à l'importation, taxes indirectes intérieurs), l'étude des effets des augmentations ou des réductions des flux d'entrées des capitaux (Devarajan et al., 1990).

Les avantages du modèle 1-2-3 résident dans sa nature minimaliste et simplificatrice qui permet de représenter les conséquences d'un choc extérieur ainsi qu'une politique économique sur l'économie notamment sur la distribution des revenus, l'emploi et la pauvreté. Toutefois, ces simplifications entravent la réciprocity de l'analyse entre politiques macroéconomiques et pauvreté car le modèle 1-2-3 explique la causalité des politiques macroéconomiques sur la pauvreté sans prendre en compte l'effet inverse.

Ainsi, MAD 1-2-3 est un modèle 1-2-3 adapté aux contextes de Madagascar. Comme le modèle 1-2-3 s'intègre facilement avec d'autres modèles (World Bank, 2003), dont le RMSM-X en particulier, MAD 1-2-3 a été naturellement attaché au modèle *MAROA* afin d'enrichir ses fonctionnalités et d'étendre les capacités d'analyse. MAD 1-2-3 permet d'examiner l'impact de la variation d'une variable "extérieure" sur l'économie, à savoir le prix des produits d'importation, flux d'entrées de capitaux étrangers, le taux de taxation adapté à une libéralisation commerciale,

et le taux de change réel (Raharimanga, 2009). Ce modèle écrit sur Excel est fortement inspiré des modèles 1-2-3 du Sri Lanka et de l'Égypte (François, 2009).

4.3 Le modèle SPAHD

SPAHD ou *Strategic Paper for Human Development* qui se traduit en français par documents de stratégie pour le développement humain est un modèle initialement conçu pour un suivi de l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) en Afrique subsaharienne (Agénor et al., 2005). Le modèle prend en compte des indicateurs tels que la pauvreté mais également quelques indicateurs inscrits dans le OMD : taux d'alphabétisation, taux de mortalité infantile, taux de malnutrition, espérance de vie et accès à l'eau potable. Le modèle SPAHD permet également d'étudier les conséquences de l'allègement de la dette et l'augmentation de l'aide ainsi que le changement dans l'allocation des dépenses publiques occasionnées. Néanmoins, le modèle SPAHD ne traite pas les questions relatives à la répartition et la redistribution des revenus car il ne prend en compte qu'une seule catégorie de ménages (CREAM, 2007).

Le CREAM a fait appel à à l'initiateur et concepteur du modèle SPAHD, Pierre-Richard Agénor⁸, Professeur de Macroéconomie internationale et d'Économie du développement à l'Université de Manchester et co-Directeur du Centre for Growth and Business Cycle Research, et Nihal Bayraktar⁹, Professeure à Penn State University, pour mettre en place cet outil à Madagascar en 2006 (CREAM, 2007). Le modèle SPAHD pour Madagascar est aussi le fruit d'une collaboration entre les entités chargées de la gestion économique à Madagascar à travers la collecte de données auprès des institutions locales et des ministères. Du côté technique, il s'agit d'un modèle macroéconomique dynamique de simulation qui tourne sur Excel et Eviews¹⁰, et qui permet d'évaluer les implications des politiques économiques et les chocs exogènes sur la croissance et les indicateurs de développement humain (Ramilison, 2008), ainsi que de simuler les besoins de financement en vue d'atteindre un taux de pauvreté donné. Le modèle permet en plus de faire un arbitrage entre les différentes formes d'investissement public : infrastructure, éducation, santé.

8. <https://research.manchester.ac.uk/en/persons/pierre-richard.agenor>

9. <https://harrisburg.psu.edu/faculty-and-staff/nihal-bayraktar-phd>

10. <https://www.eviews.com/home.html>

5 Les “nouveaux” modèles macroéconomiques

Nous classons les “nouveaux” modèles en tenant compte des contextes suivants. Tout d'abord, conformément au décret no. 2019/093 du 13 février 2019 fixant les attributions du Ministre de l'Économie et des Finances ainsi que l'organisation générale de son ministère, la conception et opérationnalisation des modèles économiques sont désormais assurées à ce jour par la Direction des Études et de la Modélisation Économiques rattachée à la Direction Générale de l'Économie et du Plan (DGEP) auprès du Ministère de l'Économie et des Finances (MEF, 2019). Ensuite, l'INSTAT qui est maintenant rattaché au MEF, lance officiellement le 08 mai 2019 les nouveaux comptes nationaux et le nouvel indice des prix à la consommation, avec respectivement pour nouvelle année de base 2007 et 2016. Ces nouvelles bases statistiques devraient permettre d'apprécier une image plus récente et plus fidèle de l'activité économique malagasy. Ainsi, nous entendons par “nouveaux” modèles les modèles macroéconomiques développés à partir de 2019, internalisés au sein de la DGEP et techniquement, ceux adoptant les nouveaux comptes nationaux et le nouvel indice des prix à la consommation.

5.1 Le modèle MA2P

MA2P a été initialement développé au sein du Ministère de l'Économie à travers un travail de consultation afin de corriger les imperfections de MAROA et d'intégrer les nouveaux comptes nationaux rebasés de 2007. Le nom MA2P est une réécriture des deux MA dans MAROA, et P devait correspondre au module *Pauvreté* qui aurait dû intégrer le modèle. (PNUD, 2017). La nécessité de développer un nouveau modèle part de la constatation que MAROA 3.1 apparaît parfois lourd à gérer, et lacunaire face aux besoins du Ministère de l'Économie et du Plan (MEP). Ces besoins concernent le suivi et l'analyse des indicateurs macroéconomiques, l'estimation et la prévision macroéconomique, et surtout la mise en place et la gestion des systèmes d'informations nécessaires à la connaissance de la situation actuelle et de l'évolution probable de l'économie nationale et internationale. Par conséquent, l'élaboration du modèle consiste d'une part à s'appuyer sur les références en matière de modélisation quasi-comptable, notamment RMSM, TABLO, PRESTO, et de modélisation ap-

pliquée, à l'exemple de MADYN de l'Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (Ponty, 2005), et d'autre part, de tenir compte de l'information statistique disponible à partir d'un diagnostic sur les principales statistiques en référence au système général de diffusion des données.

MA2P est structuré autour d'un jeu clairement identifié de variables exogènes (hypothèses d'environnement international, hypothèses sur les branches d'offre, hypothèses de politique économique) et de 5 modules inter-reliés : Sphère réelle (volume et prix), Finances publiques et dette publique, Balance des paiements, et Situation monétaire (Ponty, 2018). Le modèle n'a toutefois pas pu être finalisé à cause du décès tragique du consultant. Le Service de la Modélisation Économique auprès du MEF a quand même pu initié des modifications et l'outil dérivé a permis d'élaborer le cadrage macroéconomique à partir de 2019. Par la suite, cette version donnera naissance au modèle VENOM, tandis que le squelette original a été retravaillé afin d'honorer le contrat initial de consultance et a donné naissance au modèle MCMM. Tous les trois modèles sont basés sur Excel.

5.2 Le modèle VENOM

Le modèle VENOM, diminutif de *VENOM is Not MAROA*, fait référence aux itérations de MA2P et ses composantes qui sont développées par le Service de la Modélisation Économique depuis 2019 à ce jour. Ce modèle est surtout développé dans l'intention de remplacer définitivement MAROA, désormais obsolète, de l'ancien MEP, tout en gardant toutefois le cadre macroéconomique fusionné du FMI et de la Banque Mondiale (Ramaharo, 2021, 2022a,b, 2023). Le modèle retient les innovations apportées par MA2P qui ont été ensuite retravaillées de manière à faciliter la confrontation et la consolidation des prévisions macroéconomiques réalisées par les autres départements du MEF et de la Banque Centrale de Madagascar.

5.3 Le modèle MCMM

Le modèle MCMM ou *Modèle de Cadrage Macroéconomique de Madagascar* est appelé à être la version finalisée de MA2P (PNUD, 2019). Toutefois, elle a abouti à une branche bien plus proche du modèle de Programmation Financière du FMI, néanmoins enrichi de plusieurs relations de comportement ancrées dans la théorie économique et calibré à l'économie malagasy au moyen de méthodes économétriques. Le

modèle tourne sur Excel et est alimenté par les mêmes données macroéconomiques que MA2P dont il a retenu la structure. MCMM introduit aussi différents scénarios de bouclage afin de simuler des exercices de cadrage macroéconomique. Le taux de croissance économique peut ainsi être déterminé de manière endogène ou bien ciblé à partir d'hypothèses exogènes à la RMSM (Razafindrabe, 2019).

5.4 Le modèle MISA

Compte tenu de la vulnérabilité de l'économie malagasy face aux chocs, et en raison de la pandémie de Covid-19, le gouvernement, à travers la DGEP a sollicité l'appui du PNUD dans l'élaboration d'outils d'aide à la décision rapides, efficaces, performants et assis sur des bases quantitatives solides pour simuler des chocs aléatoires structurels sur l'économie malagasy et prendre dans les délais requis des décisions de politique budgétaire pour en atténuer les effets négatifs (PNUD, 2020). C'est dans ce contexte que le modèle MISA ou *Madagascar Industrie, Services et Alimentation* qui est un modèle dynamique à anticipations rationnelles, de type DSGE (Dynamic Stochastic General Equilibrium) a été développé.

Le modèle MISA est une représentation simplifiée de l'économie décrite par quatre secteurs agrégés : le secteur de l'alimentation qui regroupe les branches Agriculture, Élevage et pêche, Sylviculture et l'Industrie agro-alimentaire ; le secteur industriel qui regroupe toutes les branches industrielles à l'exception de l'agro-alimentaire ; le secteur des services marchands regroupant les branches Éducation et Santé ; le secteur public, qui compte l'Administration et le reste des branches Éducation et Santé (Cahu & Kanamange, 2021). Comme résultat, le modèle a entre autres permis de prédire et évaluer les impacts des chocs du Covid-19 sur l'économie de Madagascar, assistant ainsi les décideurs politiques dans l'élaboration de plan de riposte du gouvernement face à la pandémie (MEF, 2020). MISA est simulé sur le logiciel MATLAB¹¹ combiné avec les routines Dynare¹².

5.5 Le modèle MIDAS

Le modèle économétrique MIDAS (*Mixed-Data Sampling*) est une méthode qui permet d'analyser et de prévoir les variables économiques en utilisant

11. <https://fr.mathworks.com/products/matlab.html>

12. <https://www.dynare.org/>

des données de fréquences différentes. Contrairement aux modèles traditionnels qui se basent sur des données de même fréquence, le modèle MIDAS permet de combiner des données à haute fréquence avec des données à basse fréquence (Ghysels et al., 2004; Andreou et al., 2010).

Le modèle MIDAS est utilisé au sein du Service de la Prévision et Cadrage Macroéconomique pour effectuer la prévision du PIB trimestriel. Des indicateurs avancés mensuels sont à cet effet utilisés comme variables explicatives. Les indicateurs adoptés affichent une relation statistique intuitivement justifiable avec la variable cible, et ont l'avantage d'être disponibles plus rapidement que les chiffres officiels du PIB trimestriel et de ses composantes (Ramandray, 2022; Andrianady, 2023; Rajaonarison et al., 2023). MIDAS est surtout utilisé en termes de *nowcasting* ou *prévision immédiate* lorsque les réalisations de l'INSTAT ne sont pas encore disponibles mais que des estimations sont nécessaires pour initier la confection du cadrage macroéconomique de la Loi des Finances. Le modèle est développé sur Eviews.

5.6 Le modèle Machine Learning

L'apprentissage automatique (Machine Learning) peut être considéré comme à la fois une alternative et un complément à l'économétrie traditionnelle pour l'analyse des données économiques. Si l'économétrie repose généralement sur des modèles économiques théoriques et des techniques statistiques, l'apprentissage automatique se concentre sur la capacité d'apprendre à partir des données sans hypothèses préalables. Les modèles d'apprentissage automatique ont la capacité d'identifier les tendances et les motifs dans les données historiques, ce qui permet de réaliser des prédictions plus fiables sur de courtes périodes. C'est donc tout naturellement si les Centres de recherche, les Ministères de l'Économie et les Banques Centrales se tournent maintenant vers la modélisation par apprentissage automatique (Richardson et al., 2019; Maccarrone et al., 2021).

Le Service du Suivi des Indicateurs et de la Conjoncture et le Service de la Modélisation Économique auprès du MEF ont conjointement développé un modèle d'apprentissage automatique pour prédire le PIB trimestriel. Les algorithmes d'apprentissage automatique populaires tels que *Lasso*, *Ridge*, *Elastic net*, *Principal component regression*, *Random forest*, *K-Nearest Neighbor* et *Support Vector Machines*

sont entraînés sur seize indicateurs avancés de l'économie malagasy incluant, entre-autres, les dépenses de l'Administration Centrale, le taux de change, la consommation de carburant, le crédit à l'économie (Rasolofomanana & Ramaharo, 20023). Tout comme le modèle MIDAS, les modèles d'apprentissage automatique s'avèrent robustes et efficaces pour les prévisions immédiates du PIB trimestriel lorsque les données de l'INSTAT ne sont pas encore disponibles. Le modèle est écrit en Python¹³.

6 Bref état des lieux de la modélisation économique à Madagascar

Diverses circonstances constituent un frein au développement des modèles macroéconomiques et remettent en question l'attribution du département responsable. Après constatation des faits au sein de la DGEF, nous avons soulevé quatre problèmes majeurs, à savoir les contraintes liées à la disponibilité, l'accessibilité¹⁴ et la qualité des données, les contraintes liées à des problèmes des ressources humaines, le déficit capacitaire des cadres techniques et enfin, le manque de matériels et d'équipements adéquats (PNUD, 2018, 2021a,b,c,d)

En nous référant aux anciens diagnostics sur la modélisation économique, nous observons que ces problèmes ne datent pas d'hier et sont même récurrents aussi bien à Madagascar qu'en Afrique. Ainsi, durant la mise en œuvre du "Programme Cadre de renforcement des capacités de planification et de gestion de l'économie nationale", Philip (1992) a soulevé la difficulté et la nécessité d'élaborer un modèle économique adapté aux caractéristiques économiques malagasy :

Les raisons expliquant l'absence d'un modèle économique approprié à l'économie malagasy tiennent principalement en :

- *l'absence d'un institut de conjoncture économique permettant de se référer à une base de données unique et homogène pour le pays;*

13. <https://www.python.org/>

14. Pour illustrer cette constatation, il suffit de prendre le cas du site web de l'INSTAT, <https://www.instat.mg/>, qui tombe fréquemment en panne (ce qui est le cas en ce 30/07/2023, date à laquelle nous écrivons cette note). De plus, le site web subit périodiquement des travaux de restructuration, de sorte que certains liens vers d'anciennes données sont cassés dans les nouvelles versions du site (ce qui explique l'usage de la *Wayback Machine*, <https://archive.org/web/>, dans la bibliographie).

- le manque de motivation des fonctionnaires dû à une sous-valorisation salariale;
- le cloisonnement des instituts provoquant une mauvaise circulation, voire une rétention de l'information statistique.

Au démarrage du projet MADIO, [Randrianarison \(1994\)](#) établit l'état des modèles macroéconomiques appliqués à l'économie malagasy, et constate que :

La modélisation n'a guère suscité l'engouement des techniciens malgaches. Rares sont en effet les modèles qui ont vu le jour au sein même de ministères en charge de la conduite de la politique économique. Plusieurs raisons sont à la source de ce manque d'intérêt :

- le manque de matériel (services non équipés de micro-ordinateur);
- la quasi-inexistence de formation de cadres en matières de modélisation;
- le fait de considérer que les modèles sont des outils compliqués faisant appel à des formules mathématiques qui ne "collent" pas avec la réalité.

Enfin, selon [Edi & Laffiteau \(2017\)](#), les travaux de modélisation en Afrique se heurtent à des difficultés communes, à savoir :

- les cadres en charge des modèles ne bénéficient pas régulièrement de formations et de perfectionnement;
- certains modèles sont abandonnés dès le départ des cadres chargés de leur fonctionnement;
- certains modèles trop sophistiqués ne peuvent être améliorés que par les consultants qui les ont conçus et courent le risque d'être abandonnés faute de maintenance;
- les pays éprouvent des difficultés à trouver des ressources financières pour la maintenance, la mise à jour et l'actualisation des modèles;
- l'insuffisance ou l'absence de données statistiques sur les indicateurs conjoncturels ne permet pas d'effectuer de bonnes projections macroéconomiques;
- ...

À travers ces diagnostics, nous nous accordons à dire que la conception et l'opérationnalisation des modèles macroéconomiques est généralement un travail complexe qui nécessite la mobilisation de diverses ressources qui font continuellement défaut à l'Administration économique malagasy.

7 Conclusion

L'élaboration des modèles macroéconomiques à Madagascar a amplement contribué à une meilleure analyse économique du pays. En dépit des critiques qu'on puisse émettre sur les différents modèles établis, nous ne pouvons pas ignorer les rôles, bien qu'ils puissent paraître brefs, qu'ils ont joué dans l'évaluation des impacts des décisions économiques et politique. Dans les années 90, les modèles macroéconomiques appliqués à Madagascar sont pour la plupart des modèles établis à travers des coopérations et de programme cadre. Néanmoins, à partir de l'année 2000, des modèles macroéconomiques ont commencé à être activement élaborés au sein même des départements ministériels en charge de l'Économie. Si la majorité de ces modèles reste inspirés par des modèles étrangers puis adaptés aux contextes économiques malagasy, il faut néanmoins reconnaître l'initiative des techniciens nationaux à expérimenter de nouveaux outils modernes sans systématiquement faire appel à des consultants externes.

Compte tenu de l'avancée technologique actuelle, nous espérons dans une perspective de pérennisation, pouvoir stocker les modèles cités dans ce document dans un *repository* (dépôt) et démocratiser l'accès libre aux sources et aux bases de données associées. Enfin, nous tenons à clore cette note par une question qui a été formulée dans le cadre de diagnostic de la fonction de pilotage de l'Économie et effectué à travers le Projet d'Appui Institutionnel à la Gestion Publique (PAIGEP) :

L'Administration économique et financière dispose-t-elle des moyens nécessaires pour être en mesure de proposer au gouvernement les éléments utiles à la prise de décisions, aussi bien conjoncturelles qu'à moyen et long terme, en matière de conduite de politiques économiques ?

(Mission PAIGEP, 1999)

Cette question reste encore pertinente à ce jour et nous espérons avoir apporté des pistes de réponses.

Références

[Les pages de citation sont listées après chaque référence.]

- Doug Addison** (1989). “The World Bank Revised Minimum Standard Model (RMSM) : concepts and issues”, *Policy Research Working Paper Series*, **231**, The World Bank. Disponible sur <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/997721468765042532/the-world-bank-revised-minimum-standard-model-rsm-concepts-and-issues>; consulté le 06/06/2023. [Page 2.]
- Pierre-Richard Agénor, Nihal Bayraktar, Emmanuel P. Moreirac & Karim El. Aynaouid** (2005). *Atteindre les objectifs du Millénaire pour le développement en Afrique subsaharienne. Un cadre de suivi macroéconomique*, World Bank Policy Research Working Paper, **3750**, 1–78 [Page 8.]
- Elena Andreou, Eric Ghysels & Andros Kourtellos** (2010). “Regression models with mixed sampling frequencies”, *Journal of Econometrics*, **158**(2), 246–261. Disponible sur <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2010.01.004>; consulté le 04/06/2023. [Page 10.]
- Josué R. Andrianady** (2023). *Crunching the Numbers : A Comparison of Econometric Models for GDP Forecasting in Madagascar*, Munich Personal RePEc Archive, Paper No. **116916**, University Library of Munich, Germany, 2023. Disponible sur <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/116916/>; consulté le 15/06/2023. [Page 10.]
- Hanitriniaina Bakoarisoa** (2008). *Le modèle RMSM : Programmation Financière*, Mémoire de DEA, Université d’Antananarivo. Disponible sur http://biblio.univ-antananarivo.mg/pdfs/bakoarisoa_h_eco_m2_08.pdf; consulté le 05/06/2023. [Page 7.]
- Paul Cahu & Sumudu Kankanamge** (2021). *Industrie, Services et Alimentation. MISA, un modèle néokeynésien pour Madagascar*, Programme des Nations Unies pour le Développement – Ministère de l’Économie et des Finances, Madagascar. [Page 9.]
- Jean-Pierre Cling & François Roubaud** (2006). “L’appui de DIAL à la coopération économique et statistique française avec l’Afrique”, *Statéco*, **100**, 46–65. Disponible sur <https://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010038691>; consulté le 05/06/2023. [Page 5.]
- Denis Cogneau** (1995). *Dévaluation du Franc CFA, recensement industriel et proposition pour la mise en place d’un modèle macro-économique. Rapport de mission de Denis Cogneau à Antananarivo, 4–20 mai 1995*, Document technique no. **9508/DT**, Projet MADIO. Disponible sur <https://web.archive.org/web/20111113144831/http://www.instat.mg/pdf/9408dt.pdf>; consulté le 05/06/2023. [Page 4.]
- Denis Cogneau, Mireille Razafindrakoto & François Roubaud** (1998). *Les perspectives à moyen terme de Madagascar : transformer la relance en croissance*, Étude no. **9824/E**, Projet MADIO. Disponible sur <https://web.archive.org/web/20141113144840/http://www.instat.mg/pdf/9824e.pdf>; consulté le 24/06/2023. [Page 6.]
- Gérald Collange & Eric Jourcin** (1995). “Le Modèle PRESTO. Un nouvel outil de projections macroéconomiques et financières pour la Caisse Française de Développement”, *Statéco*, **83–84**, 33–43. Disponible sur http://www.dial.prd.fr/dial_publications/STATECO/pdf/83/83_3.pdf; consulté le 06/06/2023. [Page 5.]
- Centre de Recherches, d’Études et d’Appui à l’analyse Économique à Madagascar** (2007). *Un modèle SPAHD pour l’analyse des stratégies de croissance et de développement humain. Volume I : Manuel Technique*, Ministère de l’Économie, des Finances et du Budget, Madagascar. [Page 8.]
- Cornell University** (2003). *Rapport final. Cornell University – Analyse économique. Partie I : Les travaux accomplis et les réalisations en termes de programme*, Cornell University. Disponible sur <https://www.ilo.cornell.edu/ilo/repfr.html>; consulté le 05/06/2023. [Page 6.]
- Cornell University** (2022). *The Cornell Food and Nutrition Policy Program (CFNPP)*. Disponible sur <http://www.cfnpp.cornell.edu/>; consulté le 05/06/2023. [Pages 1 and 3.]
- Michel Dessart** (2014). *Aide-mémoire de la mission d’assistance technique sur le cadrage macrobudgétaire à moyen terme 2015-2017*, Fonds Monétaire International – Afritac Sud. [Page 7.]

- Shantayanan Devarajan, Delfin S. Go, Jeffrey D. Lewis, Sherman Robinson & Pekka Sinko** (1990). Simple General Equilibrium Modeling dans *Applied Methods for Trade Policy Analysis*, United Nations, 156–186. Disponible sur https://www.un.org/en/development/desa/policy/mdg_workshops/eclac_training_mdgs/devarajanetal_1997simplegemodeling.pdf ; consulté le 06/06/2023. [Page 7.]
- DIAL** (1995). “Les modèles d’équilibre général, outils d’évaluation des politiques économiques dans les pays en développement”, *DIALOGUE*, 3, Article 4. Disponible sur <https://dial.ird.fr/wp-content/uploads/2021/10/Dialogue-3.pdf> ; consulté le 24/06/2023. [Page 3.]
- Direction Générale de l’Économie** (2005). *Modèle Macroéconomique de Madagascar (MAROA) version 3.1*, Ministère de l’Économie, des Finances et du Budget, Madagascar. [Page 7.]
- Paul A. Dorosh** (1994). *Macroeconomic Adjustment and the Poor in Madagascar : A CGE Analysis*, Working paper no. 61, Cornell Food and Nutrition Policy Program. Disponible sur <http://www.cfnpp.cornell.edu/images/wp61.pdf> et https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnabr616.pdf ; consultés le 15/05/2023. [Page 3.]
- Paul A. Dorosh, René E. Bernier, Armand R. Randrianarivony & Christian Rasolomanana** (1991). *A Social Accounting Matrix for Madagascar : Methodology and Results*, Working paper no. 6, Cornell Food and Nutrition Policy Program. Disponible sur <http://www.ilo.cornell.edu/images/wp6.pdf> et https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnabi819.pdf (français) ; consultés le 15/05/2023. [Page 3.]
- Paul A. Dorosh, Steven Haggblade, René E. Bernier, Beby Raharimanana, Isadore Ramarison & Christian Rasolomanana** (1992). *Agricultural Growth Linkages in Madagascar*, Working paper no. 22, Cornell Food and Nutrition Policy Program. Disponible sur <http://www.cfnpp.cornell.edu/images/wp22.pdf> et <http://www.ilo.cornell.edu/images/wp22.pdf> ; consultés le 05/06/2023. [Page 3.]
- Yazid Dissou** (1998). *Modèle d’équilibre général de Madagascar (MADCGE) : Documentation et références*, INSTAT. [Page 6.]
- Yazid Dissou, Steven Haggblade, Hery Andrianary, Francis Andrianarison, Michel Botomazava, Charline Raholimalala, Dodo Ralantololona, Christian Rasolomanana, Rajaonson Ndriamahavory, Joé Rabeantoandro, Jean Razafindravonona, Harivelo Rajemison, José Randriamamonjy, Jean-Gabriel Randrianarison, Andriamampianina Rakotomalala, Eric Rakotomalala, Tiaray Razafimanantena, Jean Ratsimanandresy, Jean Pierre Randrianasolo & Adeline Razaiarinivo** (1998). “Politique fiscale à Madagascar : options et impacts”, in Mireille Razafindrakoto et François Roubaud (eds.), *Perspectives macroéconomiques et politiques publiques : la question fiscale, Économie de Madagascar*, no. 3, pp. 105–132. Disponible sur <https://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010019178> ; consulté le 11/06/2023. [Page 6.]
- Serge Jean Edi & Emilie Laffiteau** (2017). “Les modèles macroéconomiques en usage dans les systèmes statistiques des pays membres d’Afristat : un état des lieux”, *Statéco*, 111, 31–42. Disponible sur <https://dial.ird.fr/wp-content/uploads/2021/12/4-ST111.pdf> ; consulté le 05/06/2023. [Page 11.]
- B. Essama-Nssah** (1994). *An application of the RMSM-X framework to Madagascar*, unpublished draft [Page 6.]
- Christian Feller & Frédéric Sandron** (2010). *Parcours de recherche à Madagascar. L’IRD-Orstom et ses partenaires*, Marseille : IRD, 147–150. Disponible sur <https://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010051641> ; consulté le 06/06/2023. [Pages 4 and 5.]
- Joseph François** (2009). *Calibration-based numerical trade policy models*. Disponible sur <http://www.i4ide.org/people/~francois/Models/index.htm> ; consulté le 10/06/2023. [Page 8.]
- Eric Ghysels, Pedro Santa-Clara & Rossen Valkanov** (2004). The MIDAS Touch : Mixed Data Sampling Regression Models, *UCLA : Finance*. Disponible sur <https://escholarship.org/uc/item/9mf223rs> ; consulté le 06/06/2023. [Page 10.]
- Pierre-Noël Giraud** (2016). “La modélisation économique”, in Pierre-Noël Giraud, *Principes d’économie*, La Découverte, pp. 55–59. Disponible sur

- <https://www.cairn.info/principes-d-economie--9782707182944.htm>; consulté le 06/06/2023. [Page 1.]
- Ilo Project** (2014). *Ilo : Improved Policy Analysis for Economic Decision-Making and Improved Public Information and Dialogue*. Disponible sur <http://www.ilo.cornell.edu/index.html>; consulté le 05/06/2023. [Pages 1 and 3.]
- Institut National de la Statistique** (2002). *Proposition de recherche sur les "Coûts et Impacts d'une hausse de la productivité de la main d'œuvre à Madagascar"*. Disponible sur https://www.pep-net.org/sites/pep-net.org/files/typo3doc/pdf/files_events/1st_PMMA-MPIA/Ramilison.pdf; consulté le 11/06/2023. [Page 6.]
- Institut National de la Statistique, Programme ILO & Cornell University** (2001). *Atelier de formation sur le modèle d'équilibre général de Madagascar 1999*, INSTAT, Madagascar. [Page 6.]
- Lawrence R. Klein** (1976). "Project LINK : Linking National Economic Models", *Challenge*, **19**(5), 25–29. Disponible sur <https://www.jstor.org/stable/40719477>; consultés le 24/07/2023. [Page 4.]
- Blaise Leenhardt & Jean-Joël Aerts** (1989). "Présentation du modèle macro-économique TABLO. Modèle standard de projection à court - moyen terme de la C.C.C.E.", *Statéco*, **58-59**, 49–82. Disponible sur http://www.dial.prd.fr/dial_publications/STATECO/pdf/58/58_3.pdf; consulté le 25/06/2023. [Page 3.]
- Blaise Leenhardt & Yves Guicquero** (1992). *Description à travers le Modèle TABLO de l'évolution économique récente à Madagascar (1984-1991) - Rapport de mission (15/5 au 28/5/1992)*, DPE/DEG. Disponible sur http://madadoc.irenala.edu.mg/documents/11417_E00%20609.pdf; consulté le 24/07/2023. [Page 3.]
- Blaise Leenhardt & Gaston Olive** (1994). "TABLO, un exemple de modèle quasi-comptable pour pays en développement", *Statéco*, **79-80**, 55–72. Disponible sur http://www.dial.prd.fr/dial_publications/STATECO/pdf/79/79_5.pdf; consulté le 06/06/2023. [Page 3.]
- Jean Louis** (2017). "La famille des modèles Tablo, une histoire qui compte", *Statéco*, **111**, 43–55. Disponible sur <https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/3053557/5-ST111.pdf>; consulté le 06/06/2023. [Page 3.]
- Giovanni Maccarrone, Giacomo Morelli & Sara Spadaccini** (2021). "GDP Forecasting : Machine Learning, Linear or Autoregression?", *Frontiers in Artificial Intelligence*, **4**, 1–9. Disponible sur <https://doi.org/10.3389/frai.2021.757864>; consulté le 04/06/2023. [Page 10.]
- MADIO** (1994). *Appui à la réflexion macro-économique sur le processus de transition à Madagascar : Présentation synthétique du projet MADIO. Octobre 1994 - Octobre 1996*, Document technique no. **9400/DT**, Projet MADIO. Disponible sur <https://web.archive.org/web/20141113144955/http://www.instat.mg/pdf/9401dt.pdf>; consulté le 26/06/2023. [Page 4.]
- Ministère de l'Économie, des Finances et du Budget** (2003). *Décret no. 2003-166 du 04 mars 2003 fixant les attributions du Ministre de l'Économie, des Finances et du Budget ainsi que l'organisation générale de son Ministère*. [Page 6.]
- Ministère de l'Économie et des Finances** (2019). *Décret no. 2019/093 du 13 février 2019 fixant les attributions du Ministre de l'Économie et des Finances ainsi que l'organisation générale de son Ministère*. Disponible sur https://cnlegis.gov.mg/page_lien/2019-093; consulté le 06/06/2023. [Page 8.]
- Ministère de l'Économie et des Finances** (2020). *Les appuis du PNUD à Madagascar sont passés en revue avec l'ensemble des parties prenantes*, http://www.mef.gov.mg/page_personnalisee/index/news/518; consulté le 06/06/2023. [Page 9.]
- Ministère de l'Économie et du Plan** (2016). *Décret no. 2016-353 du 04 mai 2016 fixant les attributions du Ministre de l'Économie et du Plan ainsi que l'Organisation Générale de son Ministère.*, https://cnlegis.gov.mg/page_lien/2016-353; consulté le 19/06/2023.
- Ministère des Finances** (1997). *Arrêté no. 1077/97 du 31 janvier 1997 portant attribution et organisation du Secrétariat Permanent à la Prévision Macro-économique*. [Page 6.]
- Ministère des Finances et du Budget** (2018a). *Évaluation de la Performance de la Gestion des Finances Publiques selon la Méthodologie PEFA*, The Public

Expenditure and Financial Accountability (PEFA) program. Disponible sur <https://www.pefa.org/node/701>; consulté le 06/06/2023. [Page 7.]

Mission PAIGEP (1999). *Audit de Restructuration des Ministères Pilotes. Ministère du Budget et du Développement des Provinces Autonomes. Ministère des Finances et de l'Économie*, Primature : Comité Technique de Réforme du Secteur Public, Madagascar. [Page 11.]

Jean-Marc Philip (1992). *Rapport d'activité sur les travaux effectués au cours de la période Mai 1991 – Juin 1992*, Programme Cadre de Renforcement des Capacités de Planification et de Gestion de l'Économie Nationale, OPS/PNUDMAG/89/001, Ministère de l'Économie et du Plan, Madagascar. [Pages 1, 4, and 10.]

Jean-Marc Philip, Jean-Gabriel Randrianarison & Ida Rajaonera (1994). *Le modèle macroéconomique MERIME version 3, Notes méthodologiques. Maquette de projection utilisable avec le logiciel SIMPC*, Programme Cadre PNUD - MAG/89/001, Ministère de l'Économie, du Plan et du Redressement Social, Madagascar. [Page 4.]

Programme des Nations Unies pour le Développement - Projet du Gouvernement de la République de Madagascar (1994a). Principes Directeurs du Programme Cadre du PNUD "Gestion de l'Économie Nationale". [Pages 4 and 6.]

Programme des Nations Unies pour le Développement - Bureau pour le suivi des projets (1994b). *Présentation des Modèles MERIME ET TABLO*, Programme Cadre de Renforcement des Capacités de Planification et de Gestion de l'Économie Nationale, PNUDMAG/89/001 et MAG/89/522. [Page 4.]

Programme des Nations Unies pour le Développement - Bureau pour le suivi des projets (1994c). *Guide de l'Utilisateur pour l'Utilisation du Modèle MERIME sous Excel Windows*, Programme Cadre de Renforcement des Capacités de Planification et de Gestion de l'Économie Nationale, PNUDMAG/89/001 et MAG/89/522. [Page 4.]

Programme des Nations unies pour le développement (2017). *Recrutement d'un Consultant International pour la Mise a jour du Modèle de Prévion et*

de Cadrage Macroéconomique, Termes de référence no. 36399. Disponible sur https://procurement-notices.undp.org/view_notice.cfm?notice_id=36399; consulté le 06/06/2023. [Pages 7 and 8.]

Programme des Nations unies pour le développement (2018). *Recrutement d'un Consultant Formateur en méthodologie et outils informatises pour appuyer la prévision économique*, Termes de référence no. 46450. Disponible sur https://procurement-notices.undp.org/view_notice.cfm?notice_id=46450; consulté le 05/06/2023. [Page 10.]

Programme des Nations unies pour le développement (2019). *Recrutement d'un(e) Consultant(e) National(e) chargé(e) du Diagnostic et finalisation du modèle de prévision et de cadrage macroéconomique du Ministère de l'Économie et des Finances*, Termes de référence no. 55940. Disponible sur https://procurement-notices.undp.org/view_notice.cfm?notice_id=55940; consulté le 06/06/2023. [Page 9.]

Programme des Nations unies pour le développement (2020). *Recrutement d'un(e) consultant(e) international(e) pour le développement d'un modèle de prévision économique dynamique et stochastique à Madagascar*, Termes de référence no. 66143. Disponible sur https://procurement-notices.undp.org/view_notice.cfm?notice_id=66143; consulté le 06/06/2023. [Page 9.]

Programme des Nations unies pour le développement (2021a). *Recrutement d'un Consultant individuel national Spécialiste macroéconomiste pour étoffer la Cellule d'Appui à la Recherche Économique et à la Formation (CAREF)*, Termes de référence no. 78986. Disponible sur https://procurement-notices.undp.org/view_notice.cfm?notice_id=78986; consulté le 05/06/2023. [Page 10.]

Programme des Nations unies pour le développement (2021b). *Recrutement d'un Consultant individuel national - Spécialiste en analyse conjoncturelle et perspective économique pour étoffer la Cellule d'Appui à la Recherche Économique et à la Formation (CAREF)*, Termes de référence no. 78991. Disponible sur https://procurement-notices.undp.org/view_notice.cfm?notice_id=78991; consulté le 10/06/2023. [Page 10.]

Programme des Nations unies pour le développement (2021c). *Recrutement d'un Consultant indi-*

viduel national - Spécialiste en valorisation des analyses économiques pour étoffer la Cellule d'Appui à la Recherche Économique et à la Formation (CAREF), Termes de référence no. 78992. Disponible sur https://procurement-notices.undp.org/view_notice.cfm?notice_id=78992; consulté le 10/06/2023. [Page 10.]

Programme des Nations unies pour le développement (2021c). *Achat et livraison de divers matériels informatiques pour la Direction Générale de l'Économie et du Plan pour la réalisation des activités de la Cellule d'Appui à la Recherche Économique et à la Formation (CAREF)*, Termes de référence no. 78914. Disponible sur https://procurement-notices.undp.org/view_notice.cfm?notice_id=78914; consulté le 10/06/2023. [Page 10.]

Nicolas Ponty (2005). *Un modèle MACroDYNamique des économies des pays membres de l'UEMOA : MADYN*, Centre d'économie et du développement, Document technique no. DT/117/2005, IFRéDE – GRES – Université de Bordeaux IV. Disponible sur <https://gedjplachaud.pagesperso-orange.fr/ceddt118.pdf>; consulté le 05/06/2023. [Page 9.]

Nicolas Ponty (2018). *Présentation et utilisation du modèle MA2P*, Ministère de l'Économie et du Plan, Madagascar. [Pages 7 and 9.]

Public Expenditure and Financial Accountability (2008). *Mesure de la Performance de la Gestion des Finances Publiques en République de Madagascar selon la Méthodologie PEFA (Volume 2 : Rapport Principal)*, The Public Expenditure and Financial Accountability (PEFA) program. Disponible sur <https://www.pefa.org/node/1336>; consulté le 17/06/2023. [Page 7.]

Mbolatiana Raharimanga (2009). *Analyse des Impacts Macroéconomiques des Flux des Investissements Directs Étrangers*, Mémoire de Diplôme d'Études Approfondies, Université d'Antananarivo. Disponible sur http://biblio.univ-antananarivo.mg/pdfs/raharimangaMbolatiana_ECO_M2_09.pdf; consulté le 11/06/2023. [Page 8.]

Njakanasandra R. Rajaonarison, Andrianady R. Josué & Yves H. M. Razanajatovo (2023). *Estimating Madagascar economic growth using the Mixed Data Sampling (MIDAS) approach*, Zenodo preprint. Disponible sur <https://doi.org/10>

[.5281/zenodo.8143835](https://doi.org/10.5281/zenodo.8143835); consulté le 16/07/2023. [Page 10.]

Franck M. Ramaharo (2021). *Venom is Not Maroa : another macroeconomic model for Madagascar*, HAL preprint, hal-04162653. Disponible sur <https://hal.science/hal-04162653>; consulté le 16/07/2023. [Page 9.]

Franck M. Ramaharo (2022a). *A simple macroeconomic framework for Madagascar*, Munich Personal RePEc Archive, Paper No. 112114, University Library of Munich, Germany, 2022. Disponible sur <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/112114/>; consulté le 10/06/2023. [Page 9.]

Franck M. Ramaharo (2022b). *The 2019 Merged model for Madagascar*, Munich Personal RePEc Archive, Paper No. 115226, University Library of Munich, Germany, 2022. Disponible sur <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/115226/>; consulté le 10/06/2023. [Page 9.]

Franck M. Ramaharo (2023). *The 2019 Merged model for Madagascar*, Open Science Framework. Disponible sur <https://doi.org/10.17605/osf.io/qmehj>; consulté le 16/07/2023. [Page 9.]

Felix Ramandray (2022). *Guide d'utilisation de MIDAS*, Ministère de l'Économie et des Finances, Madagascar. [Page 10.]

Haritiana M. Ramiaramanana (2013). *Le Cadrage Macroéconomique : Application du Modèle MAROA 3.1*, Mémoire de DESS, Université d'Antananarivo, Madagascar. Disponible sur http://biblio.univ-antananarivo.mg/pdfs/ramiaramananaMamisoaH_ECO_M2_13.pdf; consulté le 06/06/2023. [Page 7.]

Eric N. Ramilison (2008). *Analyse d'une stratégie de développement économique et humain à Madagascar*, African Economic Conference 2008. Disponible sur <https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Knowledge/30754260-EN-2.3.1-ERIC-3EME-CONFERENCE-A-TUNIS.PDF> [Page 8.]

Eric N. Ramilison & Jean-Gabriel Randrianarisona (2007). *Cadrage macro-économique et potentiel des approches fondées sur l'emploi et les ressources locales*, Ministère de l'Économie, du Plan, du Secteur Privé et du Commerce, Bureau International du Travail, Madagascar. [Page 5.]

- Jean-Gabriel Randrianarison** (1994). *État de la Modélisation macroéconomique à Madagascar : diagnostic et propositions*, Projet MADIO, Document technique no. 9408/DT. Disponible sur <https://web.archive.org/web/20111113144831/http://www.instat.mg/pdf/9408dt.pdf>; consulté le 06/06/2023. [Pages 3 and 11.]
- Gerzhino H. Rasolofomanana & Franck Ramaharo** (2023). *Nowcasting Madagascar's GDP growth : a machine learning approach*, HAL preprint, hal-04164610. Disponible sur <https://hal1.science/hal-04164610> [Page 10.]
- Christian G. D. Rasolomanana, Charline H. Rahanimanana & Herinirina Andriantsizafy** (1998). *Modèle de cadrage Macro-économique : Aspects théoriques et conception méthodologique*, Secrétariat Permanent à la Prévision Macroéconomique, Ministère des Finances et de l'Économie, Madagascar. [Page 7.]
- Christian G. D. Rasolomanana, Charline H. Rahanimanana & Herinirina Andriantsizafy** (1999). *Le modèle RMSM-X : Méthodologie*, Secrétariat Permanent à la Prévision Macroéconomique, Ministère des Finances et de l'Économie, Madagascar. [Page 6.]
- Tovonony M. Razafindrabe** (2019). *Modèle de Cadrage Macroéconomique de Madagascar (MCMM)*, Programme des Nations Unies pour le Développement – Ministère de l'Économie et des Finances, Madagascar. [Page 9.]
- Mireille Razafindrakoto** (2000). "Un dispositif pérenne de suivi macroéconomique. Le cadre d'utilisation du modèle PRESTOMAD", *Statéco*, 95–96–97, 157–176. Disponible sur <https://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010031648>; consulté le 06/06/2023. [Pages 2, 4, and 5.]
- Mireille Razafindrakoto & François Roubaud** (1996a). *L'approche à haute intensité de main-d'œuvre (HIMO) : une opportunité pour Madagascar. Essai de cadrage macro-économique*, Réflexion sur le développement, document de discussion no. 18, Organisation internationale du travail. Disponible sur https://www.ilo.org/employment/Whatwedo/Publications/WCMS_123588/lang--en/index.htm; consulté le 06/06/2023. [Page 5.]
- Mireille Razafindrakoto & François Roubaud** (1996b). *Bilan macroéconomique 1990–1996 et perspectives de l'économie malgache 1997–1998*, Étude n°9664/E, Projet MADIO. Disponible sur <https://web.archive.org/web/20141113163420/http://www.instat.mg/pdf/9744e.pdf>; consulté le 24/06/2023. [Page 5.]
- Mireille Razafindrakoto & François Roubaud** (1997). *Une matrice de comptabilité sociale pour Madagascar*, Étude no. 9744/E, Projet MADIO. Disponible sur <https://web.archive.org/web/20141113163420/http://www.instat.mg/pdf/9744e.pdf>, consulté le 24/06/2023. [Page 5.]
- Adam Richardson, Thomas van Florenstein Mulder & Tuğrul Vehbi** (2019). *Nowcasting GDP using machine learning algorithms : A real-time assessment*, Discussion Paper no. 2019-03, Reserve Bank of New Zealand. Disponible sur <https://www.rbnz.govt.nz/hub/publications/discussion-paper/2019/dp2019-03>; consulté le 06/06/2023. [Page 10.]
- François Roubaud** (1995). *Le projet MADIO : pour un appui d'aide à la réflexion macro-économique à Madagascar*, Étude n°9503/E, Projet MADIO. Disponible sur <https://web.archive.org/web/20141113161856/http://www.instat.mg/pdf/9503e.pdf>, consulté le 24/06/2023. [Page 1.]
- François Roubaud** (2000). "Le projet Madio à Madagascar : Objectifs, démarche, résultats", *Statéco*, 95-96-97, 8–24. Disponible sur http://www.dial.prd.fr/dial_publications/STATECO/pdf/95/95_1.pdf; consultés le 06/06/2023. [Pages 4, 5, and 6.]
- Secrétariat Permanent à la Prévision Macroéconomique** (1998). *Notes sur la maquette F.M.I. de projection de l'économie Malgache*, Ministère des Finances et de l'Économie, Madagascar. [Page 3.]
- World Bank** (2003). *A user's guide to poverty and social impact analysis : Guide pour l'analyse des impacts sur la pauvreté et le social (French)*, Washington, DC : World Bank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/700311468762880373/Guide-pour-lanalyse-des-impacts-sur-la-pauvrete-et-le-social>; consulté le 06/06/2023. [Page 7.]