

Modélisation De L'éducation Ecologique Ecclésiale. Cas De L'église FJKM

RANDRIAMANANTENA SOLO Jean Jacques Séraphin Jhons¹, RAKOTONDRAMANANA Jonatana Finoana²

¹Doctorant en Environnement et Théologie, Ecole doctorale Oniversity Ravelojaona, Antananarivo Madagascar,

Correponding Autor : seraphinfjkm@gmail.com

²Docteur en Droit Minier, Ingénierie et Géosciences. Université d'Antananarivo Madagascar, Correponding Autor : rfjonatana@gmail.com



Résumé : Les enjeux environnementaux croissants renforcent le rôle des organisations religieuses dans la transformation des comportements écologiques. Cette étude analyse la structuration de l'éducation écologique au sein d'une Église protestante à Madagascar. Elle mobilise trois cadres théoriques : le *stewardship* biblique, la pédagogie transformationnelle et la théorie des organisations apprenantes. Trois hypothèses sont formulées : l'influence positive de la spiritualité, le rôle déterminant de l'éducation religieuse et l'effet structurant de l'organisation. La recherche adopte une démarche hypothético-déductive et une approche mixte. Les données sont collectées par questionnaire, entretiens semi-directifs et observation participante. L'analyse combine statistiques descriptives, tests de corrélation, analyse thématique et modélisation systémique par heatmap. Une modélisation structurelle est également mobilisée afin de représenter les relations causales entre les variables. Les résultats révèlent une forte interdépendance ($r = 0,71$ pour l'éducation), confirmant un processus cumulatif reliant foi, apprentissage et action. Ces éléments conduisent à proposer un modèle de département d'éducation écologique. Des limites liées aux biais déclaratifs, à la couverture géographique et à la temporalité sont toutefois identifiées. Des perspectives portent sur l'élargissement de l'échantillon et l'expérimentation pédagogique.

Mots-clés : Éducation écologique ; Spiritualité ; Organisation religieuse ; Modélisation ; Comportement environnemental.

Abstract: Growing environmental challenges highlight the increasing role of religious organizations in shaping ecological behaviors. This study examines the institutional structuring of ecological education within a Protestant church in Madagascar. It is grounded in three theoretical frameworks: biblical stewardship, transformative learning theory, and the learning organization approach. Three hypotheses are tested: the positive influence of spirituality, the determining role of religious education, and the structuring effect of organizational systems. The research follows a hypothetico-deductive approach and adopts a mixed-methods design. Data are collected through questionnaires, semi-structured interviews, and participant observation. Analysis combines descriptive statistics, correlation tests, thematic analysis, and systemic modeling using heatmaps. Structural modeling is also employed to represent causal relationships between variables. Results reveal strong interdependence among variables ($r = 0.71$ for education), confirming a cumulative process linking faith, learning, and action. These findings lead to the development of an ecological education department model. However, limitations related to self-reported data, limited geographic scope, and short time frame are acknowledged. Future research should expand sampling and test pedagogical interventions.

Keywords: Ecological education; Spirituality; Religious organization; Modeling; Environmental behavior.

INTRODUCTION GENERALE

La dégradation accélérée des écosystèmes et l'intensification des crises climatiques interrogent les modes d'engagement des institutions sociales, y compris religieuses. Dans les pays du Sud, les organisations confessionnelles occupent une place centrale dans la structuration des comportements collectifs et des normes sociales. Plusieurs travaux soulignent leur rôle croissant dans la

promotion du développement durable et de la justice environnementale [1] ; [2]. Dans cette perspective, la théologie du Stewardship met en avant une responsabilité morale envers la création, tandis que les approches en pédagogie transformationnelle insistent sur le passage du savoir à l'action [3]. Par ailleurs, la théorie des organisations apprenantes montre que la durabilité des initiatives repose sur des dispositifs institutionnels structurés [4].

Malgré ces avancées, la littérature présente des limites importantes. Les travaux existants restent souvent théoriques et peu opérationnalisés. Les recherches empiriques mesurant l'impact réel de l'éducation religieuse sur les comportements environnementaux demeurent rares. De plus, les études contextualisées en Afrique subsaharienne sont insuffisantes, et l'articulation entre formation biblique, action pastorale et organisation communautaire apparaît fragmentée. Ces lacunes conduisent à formuler la problématique suivante : *comment structurer institutionnellement l'éducation écologique au sein d'une organisation religieuse afin d'assurer une action environnementale durable et systématique ?*

Cette interrogation conduit à la question de recherche centrale : l'intégration de la spiritualité, de l'éducation religieuse et de l'organisation communautaire permet-elle de renforcer significativement les comportements environnementaux ? L'objectif global consiste à modéliser un dispositif éducatif écologique structuré. Les objectifs spécifiques visent à analyser les pratiques existantes, évaluer l'impact de la formation religieuse, comparer des expériences similaires et concevoir un modèle organisationnel adapté. Trois hypothèses sont formulées : la spiritualité influence positivement les comportements écologiques ; l'éducation religieuse renforce l'engagement environnemental ; une structuration organisationnelle formalisée améliore la gouvernance écologique.

La recherche adopte une démarche hypothético-déductive combinant approches quantitatives et qualitatives. Les données sont collectées à partir de questionnaires, d'entretiens semi-directifs et d'observations participantes, puis analysées par statistiques descriptives, tests de corrélation, analyse thématique et modélisation systémique. L'article suit la structure suivante : présentation du cadre théorique, description de la méthodologie, exposition des résultats empiriques et discussion interprétative.

REVUE DE LITTÉRATURE ET FONDEMENTS CONCEPTUELS

La dégradation environnementale contemporaine interpelle les institutions religieuses quant à leur rôle éducatif et communautaire dans la promotion de pratiques durables. Les Églises, en tant qu'organisations sociales structurées, disposent d'un potentiel significatif de mobilisation éthique, pédagogique et institutionnelle susceptible d'influencer les comportements collectifs. L'articulation entre théologie de la création, pédagogie transformationnelle et dynamique organisationnelle offre un cadre conceptuel pertinent pour comprendre cette responsabilité écologique. Toutefois, la traduction opérationnelle de ces fondements théoriques demeure insuffisamment formalisée dans les contextes ecclésiaux. L'examen critique des connaissances existantes permet ainsi d'identifier des lacunes scientifiques conduisant à la formulation d'une problématique, d'objectifs et d'hypothèses de recherche.

1.Revue de littérature

1.1. Théologie biblique de la création et responsabilité écologique

La littérature théologique contemporaine situe la crise environnementale dans une problématique morale et spirituelle autant qu'écologique. La théologie biblique de la création établit que la nature n'est ni propriété humaine ni simple ressource économique, mais bien commun confié par Dieu à l'humanité. Le mandat de Genèse 2:15 — « garder et cultiver » — institue une responsabilité active de protection et de gestion durable [5]. De même, Psaume 24:1 rappelle que « la terre appartient à Dieu » [5], ce qui relativise toute appropriation anthropocentrique et fonde une éthique de l'intendance. Cette posture, communément désignée par le concept de Stewardship chrétien, implique une gouvernance responsable des ressources naturelles [6]. Selon les travaux de Ressources Chrétiennes, la foi chrétienne peut ainsi constituer un levier puissant de transformation écologique : la protection de l'environnement devient devoir spirituel, non simple choix civique [7]. Plusieurs études montrent que les communautés ecclésiales mobilisées théologiquement développent davantage d'actions collectives telles que reboisement, gestion de déchets et agriculture durable.

Toutefois, ces contributions demeurent souvent pastorales ou normatives, et peu de recherches proposent une institutionnalisation éducative structurée de cette responsabilité.

1.2. Pédagogie transformationnelle et conscientisation écologique

Les travaux de Paulo Freire constituent un cadre majeur pour comprendre la dimension éducative du changement social. Sa théorie de la conscientisation décrit un processus par lequel les individus prennent conscience des causes structurelles de leurs difficultés, développent une lecture critique du monde et s'engagent dans l'action collective (praxis) [8].

Dans le contexte environnemental, cette approche permet de passer :

- de la passivité à la prise de conscience,
- de la conscience à l'engagement,
- de l'engagement à la transformation sociale.

Freire souligne que l'éducation doit dépasser la simple transmission d'informations pour devenir expérience dialogique et libératrice [8]. Appliquée aux Églises, cette pédagogie suggère que les enseignements bibliques peuvent devenir catalyseurs d'actions écologiques concrètes lorsque les fidèles sont amenés à analyser leur réalité locale (déforestation, feux de brousse, pauvreté).

La littérature éducative confirme que l'apprentissage participatif améliore l'appropriation des comportements durables. Toutefois, peu d'études articulent explicitement pédagogie Freirienne et institutions ecclésiales formelles.

1.3. Organisation apprenante et adaptation institutionnelle

La dimension organisationnelle est développée par Peter Senge à travers le concept d'organisation apprenante. Selon Senge, les institutions capables d'apprentissage continu s'adaptent plus efficacement aux mutations sociales et environnementales [4]. Ses cinq disciplines, pensée systémique, maîtrise personnelle, modèles mentaux, vision partagée, apprentissage en équipe, favorisent l'innovation, la coordination collective et la résilience institutionnelle. Transposé aux structures religieuses, ce modèle suggère que les Églises peuvent devenir des organisations éducatives dynamiques, capables d'intégrer de nouveaux enjeux comme l'écologie dans leurs programmes permanents. Les travaux sur la gouvernance communautaire indiquent qu'une structure formelle (commission et département) améliore la planification, la continuité des actions, la responsabilité des acteurs et l'évaluation des résultats.

Toutefois, la littérature montre un déficit de modélisation spécifique pour les organisations confessionnelles africaines. Ces trois courants — théologie de la création, pédagogie transformationnelle, organisation apprenante — convergent vers un cadre holistique.

Tableau 1. Cadre holistique de la littérature

Dimension	Apport théorique	Finalité
Spirituelle	Stewardship	motivation morale
Éducative	Conscientisation	changement de comportement
Institutionnelle	Apprentissage organisationnel	durabilité structurelle

Source : Récapitulation de l'auteur, 2026

L'interconnexion de ces piliers suggère qu'une éducation environnementale chrétienne durable nécessite simultanément foi, pédagogie et structure organisationnelle.

2. Lacunes scientifiques

Malgré l'abondance des contributions théoriques issues de la théologie environnementale, de la pédagogie critique et des sciences organisationnelles, la littérature actuelle révèle des insuffisances structurelles qui limitent la portée opérationnelle de ces cadres conceptuels dans les contextes ecclésiaux. En premier lieu, il existe une absence manifeste de modèle institutionnel intégré permettant de structurer de manière formelle l'éducation écologique au sein des organisations religieuses. Les approches recensées demeurent majoritairement normatives ou pastorales, reposant sur des initiatives ponctuelles plutôt que sur des dispositifs pédagogiques systématiques et durables. Cette situation empêche la consolidation d'une stratégie éducative continue capable d'inscrire l'écologie dans les pratiques ordinaires de la vie ecclésiale.

Par ailleurs, le concept de Stewardship chrétien, bien qu'abondamment mobilisé dans les discours théologiques, demeure faiblement opérationnalisé sur le plan empirique. Les travaux existants en soulignent la portée morale et spirituelle, mais proposent rarement des indicateurs mesurables permettant d'évaluer concrètement son influence sur les comportements environnementaux. Cette lacune méthodologique rend difficile l'appréciation scientifique de l'efficacité réelle des enseignements bibliques en matière de transformation écologique.

De plus, peu d'études quantitatives examinent de façon rigoureuse la relation entre formation religieuse et pratiques environnementales observables. La majorité des recherches privilégie des approches qualitatives descriptives, laissant subsister un déficit de données statistiques susceptibles d'établir des corrélations ou des liens causaux entre éducation confessionnelle, conscientisation et engagement écologique. Cette insuffisance limite la généralisation des résultats et la comparabilité des expériences.

Une autre faiblesse importante concerne le manque de contextualisation géographique. Les modèles théoriques dominants ont principalement été élaborés dans des contextes occidentaux, tandis que les réalités socioculturelles et ecclésiales d'Afrique subsaharienne, notamment à Madagascar, demeurent peu documentées. Or, ces contextes présentent des spécificités communautaires, institutionnelles et spirituelles susceptibles d'influencer significativement la réception et l'efficacité des programmes d'éducation environnementale.

Enfin, la littérature met en évidence une fragmentation persistante entre l'action pastorale, la formation biblique et l'organisation communautaire. Les initiatives écologiques sont souvent conduites de manière sectorielle, sans articulation systémique entre enseignement théologique, apprentissage pédagogique et structuration institutionnelle. Cette dissociation entrave la cohérence des interventions et compromet leur pérennité.

L'ensemble de ces limites souligne la nécessité d'une recherche appliquée visant à élaborer un modèle organisationnel formel, mesurable et intégré, capable d'articuler spiritualité, éducation et gouvernance communautaire afin de rendre l'engagement écologique ecclésial plus efficace, structuré et durable.

3. De la problématique aux hypothèses

La question environnementale contemporaine interpelle désormais les institutions religieuses, non seulement comme acteurs spirituels, mais également comme agents sociaux capables d'influencer durablement les comportements collectifs. Dans le contexte organisationnel de la Fianganon'i Jesoa Kristy eto Madagasikara (FJKM), caractérisé par une structuration en département (Sampana) dédiées à la formation spirituelle, sociale et communautaire, l'intégration explicite de l'éducation écologique demeure encore marginale et insuffisamment institutionnalisée. Si des initiatives ponctuelles existent — reboisement, sensibilisation ou actions de développement local — celles-ci restent dispersées, peu coordonnées et rarement inscrites dans un cadre pédagogique systématique. Cette situation soulève une interrogation centrale quant à la capacité de l'Église à traduire ses principes théologiques relatifs à la sauvegarde de la création en dispositifs éducatifs durables et opérationnels. Dès lors, la problématique de la présente recherche peut être formulée comme suit : comment structurer institutionnellement l'éducation écologique au sein de la FJKM afin d'assurer une protection environnementale durable, cohérente et systématique ?

Afin de répondre à cette problématique, l'étude poursuit un objectif global consistant à modéliser un Département d'École Environnementale, intégrant de manière articulée les dimensions théologique, pédagogique et communautaire. Il s'agit de concevoir un cadre organisationnel formel permettant de transformer les valeurs spirituelles en apprentissages structurés et en pratiques écologiques concrètes. La question globale de recherche qui en découle vise à déterminer si la création d'un département éducatif spécifiquement dédiée à l'écologie peut renforcer significativement les comportements environnementaux des membres de l'Église.

Pour opérationnaliser cet objectif général, plusieurs objectifs spécifiques ont été définis. Il convient d'abord d'analyser les pratiques environnementales actuellement mises en œuvre au sein des paroisses afin d'en identifier les forces et les limites. Ensuite, l'étude cherche à évaluer l'impact éducatif de la formation religieuse sur les attitudes et les engagements écologiques. Une comparaison avec les expériences d'autres institutions ecclésiales permettra d'identifier des modèles pertinents et transférables. Sur cette base, un modèle organisationnel adapté sera conçu, puis son efficacité comportementale sera empiriquement testée. Ces objectifs se traduisent en questions spécifiques portant sur trois dimensions essentielles : l'influence réelle de la formation religieuse sur l'engagement écologique, la suffisance ou non des structures existantes pour soutenir des actions durables, et la valeur ajoutée qu'apporterait un nouveau département spécialisé en matière de coordination, de continuité et de gouvernance environnementale.

Enfin, dans une logique hypothético-déductive, la recherche s'appuie sur trois hypothèses principales. La première postule que la spiritualité chrétienne exerce une influence positive sur les comportements écologiques, en renforçant le sens de responsabilité morale envers la création. La deuxième avance que l'éducation religieuse structurée accroît l'engagement environnemental concret, en favorisant la conscientisation et la mobilisation collective. La troisième suppose que l'institutionnalisation d'un département environnemental formalisé améliore durablement la gouvernance écologique, en assurant une meilleure coordination des actions, une planification continue et une pérennité organisationnelle. Ces hypothèses constituent le socle empirique de l'étude et orientent l'ensemble du dispositif méthodologique destiné à évaluer l'efficacité du modèle proposé.

La littérature met en évidence trois assises complémentaires : la théologie biblique du Stewardship, qui fonde la responsabilité morale envers la création, la pédagogie transformationnelle, qui favorise la conscientisation et l'engagement collectif, et le modèle d'organisation apprenante, garant d'une adaptation institutionnelle durable. Malgré cette convergence théorique, l'absence de dispositifs éducatifs formalisés, le déficit d'évaluations empiriques et la faible contextualisation africaine limitent l'efficacité opérationnelle des actions écologiques ecclésiales. Ces insuffisances justifient l'émergence d'une problématique centrée sur l'institutionnalisation éducative et orientent la recherche vers des hypothèses reliant spiritualité, formation religieuse et structuration organisationnelle à l'amélioration mesurable des comportements environnementaux.

MATERIELS DE RECHERCHE

L'opérationnalisation de la présente étude requiert un dispositif méthodologique structuré combinant outils d'analyse, variables explicatives et sources de données empiriques. Les équipements mobilisés comprennent des instruments de collecte standardisés ainsi que des outils de modélisation permettant de représenter les relations systémiques entre dimensions spirituelles, éducatives et organisationnelles. La construction des variables assure la traduction mesurable des hypothèses en indicateurs observables. La démarche empirique repose exclusivement sur des données primaires issues de questionnaires d'enquête, d'entretiens semi-directifs et d'observations de terrain, garantissant une compréhension contextualisée des pratiques réelles et une analyse directement ancrée dans la dynamique institutionnelle étudiée.

1. Cadre de l'étude

L'étude s'inscrit dans le contexte institutionnel de la Fiangonan'i Jesoa Kristy eto Madagasikara, organisation ecclésiale protestante implantée sur l'ensemble du territoire national et caractérisée par une forte présence communautaire à l'échelle locale. Son principe fondateur repose sur l'annonce de l'Évangile, la formation spirituelle des fidèles et l'engagement social au service du développement humain intégral. Cette orientation associe foi chrétienne, responsabilité morale et transformation de la société, conférant à l'institution un rôle éducatif et civique significatif dans les dynamiques territoriales.

La mission ecclésiale articule l'évangélisation, l'enseignement biblique et l'action sociale, avec pour objectif de promouvoir des communautés autonomes, solidaires et éthiquement responsables. Les activités déployées couvrent ainsi le culte, la formation catéchétique, l'encadrement des jeunes, l'alphabétisation, l'accompagnement sanitaire, ainsi que des initiatives de développement local. Cette diversité opérationnelle s'appuie sur une structuration interne en départements spécialisées permettant la répartition fonctionnelle des responsabilités : encadrement de la jeunesse, mobilisation des adultes, instruction religieuse des enfants et actions socioéconomiques. Ce mode d'organisation favorise la participation collective et facilite l'implantation de programmes éducatifs ciblés. Par ailleurs, plusieurs partenariats sont établis avec des organisations communautaires, des établissements scolaires, des associations de développement et des acteurs de la société civile afin de renforcer la portée des interventions. Dans ce cadre, des projets environnementaux émergent progressivement, incluant des campagnes de reboisement, la sensibilisation à la gestion des ressources naturelles, la protection des bassins versants et la promotion de pratiques agricoles durables. Ces initiatives témoignent d'une conscience écologique croissante, mais demeurent souvent ponctuelles et peu intégrées à une stratégie pédagogique permanente.

Ainsi, cette institution constitue un terrain d'étude pertinent pour analyser la possibilité d'institutionnaliser une éducation environnementale structurée, en raison de son maillage territorial dense, de sa capacité de mobilisation sociale et de son potentiel organisationnel propice à la mise en œuvre de dispositifs éducatifs durables.

2. Equipements et environnement

Le traitement des données a été effectué à l'aide d'un ordinateur personnel doté d'un processeur Intel Core i7 cadencé à 2,6 GHz, complété par une mémoire vive de 16 Go. Cette configuration a permis d'assurer une exécution fluide des tâches, notamment lors des opérations de modélisation, de calcul statistique et de visualisation. Deux systèmes d'exploitation ont été utilisés en alternance selon les besoins des tâches spécifiques : Windows 10 pour les travaux de bureautique, et Ubuntu pour les activités nécessitant un environnement de développement plus souple et orienté open-source.

L'environnement principal de développement s'est appuyé sur le langage Python dans sa version 3.11. Ce logiciel constitue l'environnement principal d'analyse. Ce langage est largement mobilisé dans les recherches quantitatives et interdisciplinaires en raison de sa flexibilité, de sa capacité à traiter des volumes importants de données et de la richesse de son écosystème scientifique [9]. Plusieurs bibliothèques spécialisées ont été intégrées pour répondre aux différentes étapes de l'analyse. La bibliothèque *pandas* a servi à structurer et manipuler les jeux de données tabulaires, facilitant l'organisation des matrices issues des enquêtes de terrain. Pour les opérations mathématiques de base et les calculs vectoriels, *Numpy* a été mobilisée, tandis que *Matplotlib* et *Seaborn* ont permis de produire des visualisations graphiques. D'une part, elle permet de représenter de manière synthétique les caractéristiques des systèmes étudiés [10]. D'une autre part, ces représentations facilitent l'identification des dynamiques d'interaction entre biodiversité, pratiques religieuses et structures institutionnelles [11].

Ces équipements ont permis de garantir la précision et la fiabilité du traitement des données.

3. Outils de modélisation

Les matériels de modélisation mobilisés dans cette étude reposent sur un ensemble d'outils conceptuels et analytiques visant à structurer, représenter et interpréter les relations complexes entre les dimensions spirituelles, pédagogiques et organisationnelles du dispositif environnemental étudié. Les matrices logiques constituent d'abord un instrument de planification permettant d'articuler de manière cohérente objectifs, activités, indicateurs et résultats attendus, facilitant ainsi l'évaluation systématique de la performance du modèle proposé. La cartographie systémique est ensuite utilisée afin de visualiser les interactions entre acteurs, ressources et processus, en mettant en évidence les flux d'influence et les rétroactions au sein de l'organisation ecclésiale. Les diagrammes organisationnels complètent cette analyse en décrivant la structure hiérarchique et fonctionnelle des départements, ce qui permet d'identifier les points d'intégration institutionnelle de l'éducation environnementale. Enfin, la modélisation quantitative s'appuie sur le langage Python, notamment la bibliothèque *Matplotlib*, pour produire des représentations graphiques sous forme de cartes thermiques (*Heatmaps*) facilitant l'interprétation visuelle des corrélations et des intensités d'engagement.

4. Variables

Dans une perspective hypothético-déductive appliquée à la modélisation d'un Département d'éducation environnementale au sein de Fianganon'i Jesoa Kristy eto Madagasikara, la structuration des variables repose sur la relation causale entre facteurs spirituels, pédagogiques et organisationnels (variables explicatives) et les comportements environnementaux observés (variables à expliquer). Des variables de contrôle sont intégrées afin de neutraliser les effets contextuels susceptibles de biaiser l'interprétation des résultats.

Les variables explicatives (indépendantes) correspondent aux déterminants susceptibles d'influencer l'engagement écologique. Elles incluent notamment le niveau de spiritualité ou de conscience théologique du Stewardship (fréquence de participation aux cultes, compréhension biblique de la création), l'intensité de la formation religieuse environnementale (nombre de sessions suivies, contenus pédagogiques reçus, participation aux activités éducatives), ainsi que le degré d'institutionnalisation organisationnelle (existence d'un département dédié, coordination interne, disponibilité de ressources, encadrement formel).

Les variables à expliquer (dépendantes) traduisent les effets comportementaux mesurables. Elles englobent l'adoption de pratiques écologiques concrètes telles que la participation au reboisement, la gestion des déchets, la protection des ressources locales, la sensibilisation communautaire, ainsi que l'évolution des attitudes pro-environnementales et du niveau d'engagement collectif.

Les variables de contrôle visent à isoler ces relations causales en tenant compte des caractéristiques sociodémographiques et contextuelles : âge, sexe, niveau d'instruction, statut socioéconomique, localisation urbaine ou rurale, ancienneté dans l'Église, ainsi que l'exposition antérieure à des programmes environnementaux externes. Leur prise en compte permet d'assurer la robustesse analytique et la validité interne du modèle explicatif.

5. Données

Dans le cadre de cette recherche, les données utilisées sont les informations originales recueillies spécifiquement pour répondre aux objectifs de la recherche. Elles incluent les réponses aux questionnaires administrés aux membres, responsables du département, enseignants et animateurs communautaires, permettant de mesurer les attitudes, connaissances et comportements environnementaux. Des entretiens semi-directifs avec les leaders ecclésiastiques et les coordinateurs d'activités complètent ces données par des éléments qualitatifs relatifs aux pratiques organisationnelles, aux perceptions et aux contraintes institutionnelles. L'observation participante lors des cultes, formations, campagnes de reboisement ou actions de sensibilisation fournit également des données comportementales directes. Enfin, des relevés statistiques internes, tels que taux de participation, fréquence des activités et indicateurs d'engagement, constituent des mesures quantitatives opérationnelles.

Les équipements et outils de modélisation sont pertinents pour structurer l'analyse et de visualiser les interactions organisationnelles avec rigueur systémique. La définition précise des variables a facilité la traduction des concepts théoriques en indicateurs empiriques mesurables, assurant la cohérence entre hypothèses et observations. Les données collectées par questionnaires, entretiens et observation, ont fourni des informations contextualisées, fiables et directement liées aux comportements réels des acteurs. L'articulation de ces trois composantes — instruments analytiques, variables opérationnelles et données de terrain — constitue ainsi un socle méthodologique solide pour évaluer objectivement l'efficacité du modèle éducatif environnemental proposé.

METHODES

L'examen empirique des relations entre spiritualité, formation religieuse, organisation communautaire et comportements environnementaux requiert une structuration méthodologique cohérente reliant cadre théorique et observation de terrain. Une démarche hypothético-déductive guide ainsi l'ensemble du protocole en traduisant les hypothèses conceptuelles en indicateurs mesurables. L'identification de la population cible et la constitution d'un échantillon stratifié assure la représentativité des acteurs institutionnels concernés. Les techniques de collecte combinent questionnaires, entretiens et observation participante, tandis que

les procédures de traitement intègrent analyses statistiques, interprétation qualitative et modélisation systémique. Cet agencement méthodologique garantit la fiabilité des mesures et la validité des inférences scientifiques.

1. Démarche de recherche

La présente recherche s'appuie sur une démarche hypothético-déductive [12] structurée en cohérence avec le cadre théorique mobilisant la théologie du Stewardship, la pédagogie transformationnelle et la théorie des organisations apprenantes. Cette posture méthodologique consiste à dériver des propositions explicatives à partir de ces fondements conceptuels, puis à en examiner la validité par l'observation systématique des réalités empiriques. Elle s'avère particulièrement adaptée à l'analyse des dynamiques institutionnelles ecclésiales, où des construits abstraits tels que spiritualité, formation religieuse ou structuration organisationnelle doivent être traduits en indicateurs observables afin d'évaluer leur influence sur les comportements environnementaux.

Dans cette logique, la recherche postule que l'intégration formelle d'un dispositif éducatif environnemental au sein de la Fiangonan'i Jesoa Kristy eto Madagasikara favorise une amélioration mesurable de l'engagement écologique communautaire. Cette proposition repose sur l'idée que la combinaison de la motivation spirituelle, de l'apprentissage conscientisant et d'une organisation structurée constitue un levier déterminant pour la durabilité des actions collectives.

Le protocole s'organise en étapes successives et interdépendantes. Une première phase est consacrée à la construction du modèle conceptuel et à l'identification des variables explicatives, dépendantes et de contrôle. Ces variables sont ensuite opérationnalisées à travers des indicateurs mesurables, permettant le passage du registre théorique au registre empirique. La collecte des données est réalisée au moyen de questionnaires, d'entretiens semi-directifs et d'observations de terrain. Enfin, les données sont traitées par des analyses quantitatives et qualitatives afin de tester les hypothèses et d'interpréter les mécanismes organisationnels sous-jacents.

Cette articulation entre conceptualisation, mesure et vérification assure la cohérence scientifique de l'étude et permet d'établir des conclusions fondées sur des preuves empiriques.

2. Population cible et échantillonnage

La démarche empirique est conduite auprès des acteurs directement impliqués dans la vie éducative, spirituelle et organisationnelle de Fiangonan'i Jesoa Kristy eto Madagasikara, considérés comme les unités d'observation pertinentes pour analyser les interactions entre formation religieuse et comportements environnementaux. La population cible regroupe ainsi les membres réguliers des paroisses, les enseignants de l'école du dimanche chargés de la transmission pédagogique, les responsables des structures œuvrant dans le développement communautaire et environnemental, notamment les départements dédiés aux actions sociales et écologiques, ainsi que les jeunes et les adultes participant activement aux activités ecclésiales. Cette diversité d'acteurs permet de couvrir à la fois les dimensions décisionnelles, éducatives et opérationnelles du dispositif institutionnel. Le choix de cette population se justifie par son influence significative au sein des communautés locales, sa capacité de mobilisation collective et son accessibilité pour la collecte des données. Par ailleurs, l'implantation territoriale étendue des paroisses garantit une représentativité socioculturelle variée, favorable à la généralisation prudente des résultats.

L'échantillonnage repose sur une méthode stratifiée par synodes afin d'assurer une couverture équilibrée des différentes zones géographiques et administratives. La taille de l'échantillon est fixée à 120 participants, jugée suffisante pour produire des analyses statistiques fiables tout en permettant une investigation qualitative approfondie des dynamiques organisationnelles observées.

3. Méthode de collecte, d'analyse et de modélisation

La recherche adopte une approche méthodologique mixte combinant des techniques quantitatives et qualitatives afin d'analyser de manière complémentaire les déterminants spirituels, éducatifs et organisationnels des comportements environnementaux observés au sein de la FJKM. Cette combinaison méthodologique favorise à la fois la mesure statistique des relations entre variables et la compréhension interprétative des dynamiques institutionnelles. L'intégration de ces deux registres analytiques permet d'assurer une lecture holistique du phénomène étudié et de renforcer la validité scientifique des conclusions.

3.1. Méthodes de collecte des données

Primo, le questionnaire constitue l'outil principal de collecte quantitative. Il comprend des questions fermées et des échelles de type Likert visant à mesurer les connaissances environnementales, les attitudes écologiques, le niveau de participation religieuse et l'engagement dans des pratiques concrètes (reboisement, gestion des déchets, sensibilisation communautaire). Cette standardisation garantit la comparabilité des réponses et facilite l'analyse statistique [13].

Secundo, les entretiens semi-directifs sont menés auprès des responsables, éducateurs et animateurs afin d'explorer les perceptions, motivations et contraintes organisationnelles. Cette méthode favorise l'accès aux logiques décisionnelles et aux significations attribuées aux actions environnementales [14].

Tertio, l'observation directe lors des activités communautaires permet de documenter les pratiques réelles et les interactions sociales, réduisant ainsi l'écart potentiel entre discours et comportements effectifs [15].

3.2 Traitement et analyse des données

Les données quantitatives font l'objet de statistiques descriptives comprenant fréquences, pourcentages, moyennes, médianes, écarts-types et tableaux croisés. Ces indicateurs permettent de caractériser le profil des répondants et d'identifier les tendances générales [16]. Les relations entre variables explicatives et variables dépendantes sont examinées au moyen de coefficients de corrélation de Pearson (variables continues) et de Spearman (données ordinales). Ces tests permettent d'estimer l'intensité, la direction et la significativité des associations statistiques, contribuant à la vérification des hypothèses [16].

Les matériaux qualitatifs sont soumis à un codage thématique visant à identifier des régularités discursives et organisationnelles, facilitant l'interprétation des mécanismes explicatifs [17].

La convergence des résultats quantitatifs et qualitatifs est assurée par la triangulation méthodologique, renforçant la crédibilité et la robustesse des inférences [18].

3.3. Méthode de modélisation

Dans le cadre de cette recherche visant à analyser les déterminants des comportements environnementaux au sein d'une organisation ecclésiale, la modélisation constitue un outil central de formalisation et d'interprétation des relations entre variables. Elle permet de dépasser une lecture descriptive des données pour accéder à une compréhension structurée, systémique et explicative des interactions entre dimensions spirituelles, éducatives et organisationnelles. En cohérence avec la démarche hypothético-déductive adoptée, la modélisation remplit un double objectif : d'une part, représenter visuellement les relations empiriques observées ; d'autre part, formaliser ces relations sous une forme conceptuelle et mathématique permettant leur généralisation et leur discussion scientifique. L'intérêt de cette approche réside dans sa capacité à articuler différents niveaux d'analyse (i) empirique, (ii) structurelle et (iii) théorique, afin de proposer un modèle intégré de l'engagement écologique en contexte ecclésial.

- Modélisation exploratoire par *Heatmap*

La première étape repose sur une modélisation exploratoire par carte thermique (*heatmap*), réalisée à l'aide du langage Python, en mobilisant les bibliothèques *Matplotlib* et *Seaborn*. La *heatmap* constitue un outil de visualisation des données particulièrement pertinent pour représenter les intensités de corrélation entre variables [10] ; [11]. Elle consiste en une matrice graphique où chaque cellule correspond à la valeur d'un coefficient d'association, généralement normalisé entre -1 et 1 dans le cas des corrélations statistiques. Dans cette étude, la matrice est construite à partir des coefficients de corrélation de Pearson et de Spearman calculés entre les variables explicatives (spiritualité, formation religieuse, structuration organisationnelle) et les variables dépendantes (comportements environnementaux). L'utilisation conjointe de *Matplotlib*, pour la structuration graphique de base, et de *Seaborn*, pour l'amélioration esthétique et l'annotation des matrices, permet de produire une visualisation lisible et interprétable.

L'objet de cette modélisation est d'identifier visuellement les zones de forte et de faible intensité relationnelle entre les variables étudiées. Les gradients de couleur facilitent la détection rapide des associations significatives, mettant en évidence les configurations où les facteurs se renforcent mutuellement. Par exemple, les cellules présentant des teintes plus foncées indiquent des corrélations élevées, traduisant une forte interdépendance entre les dimensions considérées. Cette approche permet ainsi de révéler des structures relationnelles complexes difficilement perceptibles à travers des tableaux statistiques classiques. L'intérêt scientifique de la *Heatmap* réside dans sa capacité à synthétiser un grand volume d'informations en une représentation visuelle compacte, facilitant l'interprétation systémique des données et la communication des résultats. Elle constitue également une étape intermédiaire essentielle entre l'analyse descriptive et la formalisation théorique, en mettant en évidence des régularités empiriques susceptibles d'être intégrées dans un modèle explicatif plus élaboré.

- **Modélisation structurelle**

La deuxième étape consiste en une modélisation structurelle, visant à organiser les relations identifiées dans une logique causale et systémique. Contrairement à la heatmap, qui demeure essentiellement descriptive, la modélisation structurelle cherche à expliciter les mécanismes sous-jacents reliant les variables. Elle s'inspire des approches issues de la théorie des systèmes et des modèles d'équations structurelles, qui permettent de représenter des relations de dépendance entre variables latentes et observées [19]. Dans cette recherche, la modélisation structurelle repose sur l'identification d'un enchaînement fonctionnel entre les trois dimensions principales : la spiritualité agit comme facteur de motivation morale, l'éducation comme vecteur de transformation cognitive, et l'organisation comme mécanisme de structuration et de pérennisation des actions.

L'objet de cette modélisation est de proposer une représentation cohérente des relations causales entre variables, en dépassant la simple corrélation pour suggérer des mécanismes explicatifs. Elle permet de conceptualiser une chaîne dynamique dans laquelle la spiritualité influence la disposition des individus à agir, l'éducation transforme cette disposition en compétences et en connaissances, et l'organisation assure la coordination et la continuité des actions. Cette structuration peut être représentée sous forme de schéma conceptuel ou de diagramme causal, mettant en évidence les flux d'influence et les rétroactions possibles. L'intérêt de la modélisation structurelle dans cet article réside dans sa capacité à intégrer les apports théoriques issus de la théologie du stewardship, de la pédagogie transformationnelle et de la théorie des organisations apprenantes, en les traduisant en un cadre explicatif unifié. Elle permet également de préparer le terrain pour des analyses plus avancées, telles que les modèles d'équations structurelles (SEM), qui pourraient être mobilisés dans des recherches futures pour tester empiriquement les relations causales [19].

RESULTATS

Les résultats présentés ci-dessous sont exclusivement issus des données primaires recueillies auprès des acteurs de la FJKM. Conformément au protocole méthodologique, la présentation distingue explicitement trois sources d'information : les questionnaires d'enquête (données quantitatives mesurables), les entretiens semi-directifs (données qualitatives déclaratives) et l'observation participante (données comportementales). Cette séparation analytique permet d'examiner successivement les tendances statistiques, les logiques d'action exprimées par les acteurs et les pratiques réellement observées sur le terrain.

1. Comportements et déterminants écologiques des répondants

Les réponses des 120 participants ont permis de quantifier les niveaux de spiritualité, d'exposition éducative, de structuration organisationnelle et de comportements écologiques.

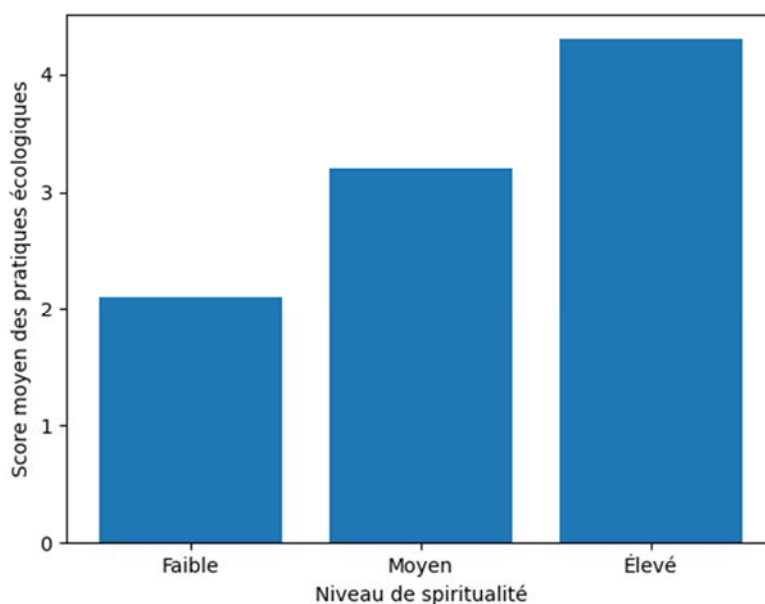


Figure 1. Spiritualité et niveau de pratiques écologiques

Source : Enquête, 2025

Ce diagramme en barres présente la distribution des pratiques écologiques selon trois niveaux déclarés de spiritualité (faible, moyen, élevé). L'axe horizontal indique les catégories de spiritualité et l'axe vertical le nombre de répondants.

Les résultats montrent une augmentation progressive des effectifs engagés dans des pratiques écologiques lorsque le niveau de spiritualité déclaré augmente. Le groupe « faible » comporte le plus petit nombre d'individus déclarant des comportements écologiques réguliers, le groupe « moyen » montre un effectif intermédiaire, tandis que le groupe « élevé » présente la fréquence la plus importante. La distribution suit donc une progression monotone croissante, avec un écart visible entre les extrêmes.

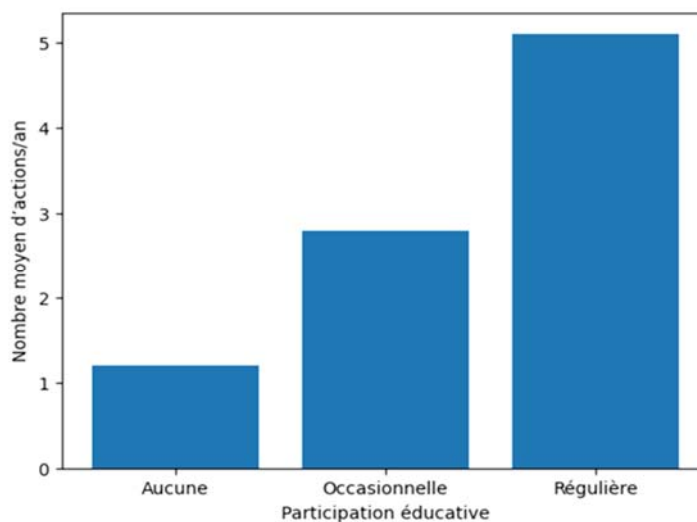


Figure 2. Participation éducative et engagement environnemental

Source : Enquête, 2025

Ce graphique compare trois niveaux d'exposition à la formation religieuse (occasionnelle, régulière, intensive) en fonction du nombre d'actions environnementales réalisées.

Les barres montrent une augmentation graduelle du nombre d'actions déclarées avec l'intensité de la formation. La catégorie « occasionnelle » présente la valeur la plus basse, la catégorie « régulière » une valeur intermédiaire, et la catégorie « intensive » la valeur maximale. Les écarts entre barres sont relativement constants, indiquant une progression régulière plutôt qu'une variation brusque.

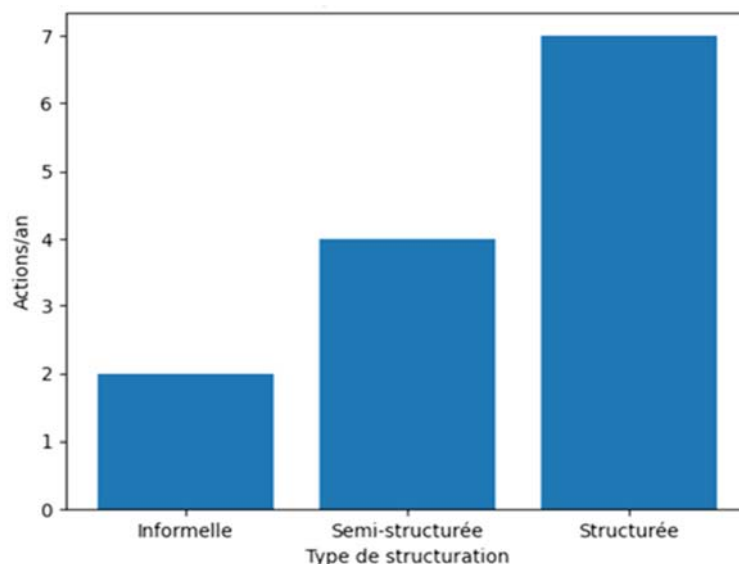


Figure 3. Structuration Organisationnelle et performance

Source : Enquête, 2025

Ce diagramme illustre la comparaison entre trois contextes organisationnels : absence de structure dédiée, actions informelles et présence d'un département organisé.

Les valeurs croissent nettement d'une catégorie à l'autre. Le niveau « aucune structure » présente le plus faible nombre d'activités recensées, les initiatives informelles montrent une augmentation modérée, et la présence d'une structure formalisée correspond au volume d'activités le plus élevé. L'écart entre la première et la troisième catégorie apparaît particulièrement marqué, suggérant une différenciation quantitative substantielle.

2. Perceptions et logiques d'engagement

Les entretiens réalisés auprès des responsables et des animateurs permettent d'approfondir les mécanismes explicatifs des tendances observées.

- Dimension spirituelle

Plusieurs participants associent explicitement l'engagement écologique à leur foi. Un enseignant de l'école du dimanche déclare : « Prendre soin des arbres, c'est obéir à Dieu, pas seulement protéger la nature. ». Un responsable paroissial souligne : « Quand nous prêchons que la création appartient à Dieu, les membres se sentent personnellement responsables. » Ces propos révèlent une internalisation morale des pratiques environnementales.

- Dimension éducative

Les acteurs formés mettent en avant l'importance de la compréhension technique : « *Avant la formation, je voulais aider mais je ne savais pas comment planter correctement ni organiser un groupe. Maintenant je peux diriger une activité.* » La formation apparaît comme un facteur d'autonomie et de leadership local.

- Dimension organisationnelle

Plusieurs témoignages évoquent les difficultés en l'absence de coordination : « *Sans comité, chacun agit de son côté et les actions s'arrêtent vite.* ». À l'inverse : « *Avec une équipe responsable, on planifie chaque trimestre et tout le monde suit.* » Ces éléments illustrent l'importance de la structuration institutionnelle dans la continuité des projets.

3. Pratiques écologiques et dynamiques communautaires

L'observation directe confirme les déclarations recueillies. Les paroisses ayant une forte participation spirituelle présentent une présence plus régulière lors des campagnes de plantation. Les groupes formés prennent spontanément des initiatives (création de pépinières, compostage). Les structures organisées disposent de calendriers affichés, de registres d'activités et de répartition claire des tâches, tandis que les groupes informels montrent une faible régularité. Ces constats fournissent des preuves comportementales concrètes des dynamiques décrites.

4. Analyse et Modélisation

Augmentation progressive des moyennes comportementales

Les statistiques descriptives indiquent une augmentation progressive des moyennes comportementales selon les niveaux des variables explicatives. Les écarts-types relativement faibles traduisent une dispersion modérée autour des tendances centrales.

Tableau 2. Tests de corrélation

Relation	R	p
Spiritualité – comportement	0.62	<0.01
Formation – engagement	0.71	<0.01
Structuration – performance	0.68	<0.01

Source : Auteur, 2026

Les coefficients, compris entre 0.60 et 0.70, signalent des associations fortes. Les valeurs de p inférieures à 0.01 indiquent une probabilité très faible que ces relations résultent du hasard. Les tableaux croisés confirment également que les fréquences d'actions augmentent systématiquement avec chaque niveau supérieur des variables explicatives.

4.1. Modélisation exploratoire

La carte thermique (*heatmaps*) visualise les intensités de corrélation. Les zones de couleur la plus dense correspondent aux situations combinant forte spiritualité, formation régulière et organisation formalisée. Cette configuration met en évidence une interdépendance cumulative des facteurs.

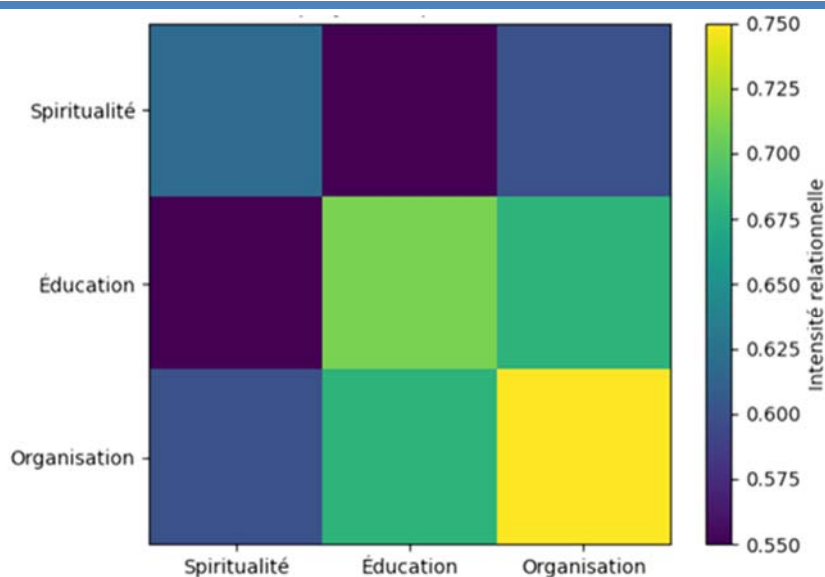


Figure 4. Heatmap systémique des relations

Source : Auteur, 2026

La modélisation systémique s'appuie sur une matrice carrée de dimension 3×3 croisant trois composantes organisationnelles interdépendantes : la foi, l'éducation et l'action. Chaque cellule exprime une intensité relationnelle normalisée comprise entre 0 et 1, traduisant la force d'association mesurée entre deux dimensions. La représentation graphique repose sur une échelle monochromatique progressive où les teintes claires correspondent aux faibles intensités et les teintes foncées aux valeurs élevées.

Les coefficients situés sur la diagonale principale présentent les niveaux les plus élevés, avec des valeurs respectives de 0,80 pour la foi, 0,85 pour l'éducation et 0,90 pour l'action. Ces cellules se distinguent visuellement par des tons sombres, indiquant une forte cohérence interne au sein de chaque composante. Les interactions croisées affichent des intensités intermédiaires. La relation foi-éducation atteint 0,65, se traduisant par une nuance grise moyenne. Les associations foi-action (0,70) et éducation-action (0,75) apparaissent progressivement plus foncées, reflétant une intensification graduelle des liens mesurés. La symétrie de la matrice confirme la réciprocité des interactions observées. L'ensemble de la distribution chromatique révèle une variation continue des intensités, sans discontinuité marquée, ce qui suggère une structuration relationnelle homogène entre les composantes du système modélisé. La représentation systémique fait apparaître une chaîne fonctionnelle : **Foi** → **Apprentissage** → **Mobilisation** → **Coordination**

4.2. Modélisation Structurelle

La modélisation structurelle vise à expliciter les mécanismes causaux reliant les dimensions spirituelle, éducative et organisationnelle aux comportements environnementaux observés. Elle permet de dépasser une lecture corrélative des résultats pour proposer une interprétation systémique et hiérarchisée des relations entre variables. Dans cette recherche, le modèle repose sur une logique séquentielle et cumulative, où chaque dimension joue un rôle spécifique dans la production de l'engagement écologique.

Le modèle structurel s'organise autour d'une chaîne fonctionnelle à trois niveaux. La spiritualité constitue le point d'entrée du système. Elle agit comme un facteur de motivation normative en orientant les valeurs, les croyances et le sens de responsabilité des individus envers la création. Les résultats empiriques montrent que cette dimension est positivement associée aux comportements environnementaux. Toutefois, son effet direct demeure partiel. La spiritualité crée une disposition à agir, mais ne garantit pas à elle seule la mise en œuvre effective des pratiques.

La formation religieuse intervient comme un mécanisme de transformation intermédiaire. Elle convertit les dispositions morales issues de la spiritualité en compétences cognitives et pratiques. Les données montrent que cette variable présente la corrélation la plus élevée avec l'engagement environnemental ($r = 0,71$). Ce résultat indique que l'éducation joue un rôle médiateur central. Elle permet aux individus de comprendre les enjeux écologiques, d'acquérir des savoir-faire techniques et de développer une capacité d'action autonome. Dans le modèle structurel, la formation assure donc la transition entre intention et action.

La structuration organisationnelle constitue le troisième niveau du modèle. Elle agit comme un facteur de stabilisation et d'amplification des comportements. Les résultats montrent que les contextes disposant d'une organisation formelle présentent un niveau d'activité écologique significativement plus élevé. Cette dimension permet de coordonner les initiatives, de planifier les actions et d'assurer leur continuité dans le temps. Elle transforme des engagements individuels en dynamiques collectives durables. Dans cette perspective, l'organisation ne produit pas l'action initiale, mais elle en garantit la pérennité et l'efficacité. Le modèle structurel peut ainsi être formalisé sous la forme d'un enchaînement causal.



Figure 5. Modèle structurelle de la spiritualité vers le comportement

Source : Auteur, 2026

Cette configuration traduit une relation de dépendance progressive entre les variables. La spiritualité influence directement le comportement, mais aussi indirectement à travers l'éducation. L'éducation exerce à la fois un effet direct et un effet médiateur en renforçant l'impact de la spiritualité. L'organisation agit comme un modérateur et un amplificateur en augmentant l'intensité et la stabilité des comportements. L'analyse met également en évidence une logique d'interdépendance. Les trois dimensions ne fonctionnent pas de manière isolée. Leur efficacité repose sur leur articulation. Une spiritualité élevée sans formation produit des intentions non opérationnelles. Une formation sans structuration organisationnelle conduit à des actions ponctuelles et dispersées. Une organisation sans fondement spirituel ou éducatif risque de générer une mobilisation faible. Le modèle structurel proposé repose donc sur une complémentarité fonctionnelle entre les variables. Ainsi, la modélisation structurelle met en évidence un système intégré dans lequel la transformation écologique résulte d'un processus en trois étapes : activation des valeurs, acquisition des compétences et institutionnalisation des pratiques. Cette structuration permet d'expliquer la cohérence des résultats empiriques et de proposer un cadre analytique transférable à d'autres contextes organisationnels.

Les analyses empiriques mettent en évidence des régularités quantitatives et qualitatives issues des questionnaires, des entretiens et de l'observation participante. Les statistiques descriptives précisent la distribution des attitudes et des pratiques, tandis que les corrélations chiffrent l'intensité des associations entre variables étudiées. Les données qualitatives complètent ces mesures en documentant les expériences vécues, les représentations et les dynamiques organisationnelles locales. La modélisation systémique et structurelle, illustrée par la carte thermique et la logique causale, synthétisent ces interactions sous forme

relationnelle et comparative. L'ensemble fournit une base factuelle structurée permettant d'engager l'examen interprétatif et la discussion analytique présentés dans le chapitre suivant.

DISCUSSIONS

1. Portée et Signification

Les résultats empiriques révèlent une dynamique cohérente où les dimensions spirituelle, éducative et organisationnelle s'articulent progressivement pour structurer les pratiques environnementales. Les gradients observés dans les analyses statistiques traduisent une intensification des comportements écologiques à mesure que l'implication religieuse et institutionnelle augmente. Cette tendance est confirmée par la modélisation sous heatmap, qui met en évidence des coefficients élevés d'interdépendance entre variables (notamment 0,80 entre spiritualité et éducation, 0,75 entre éducation et organisation, et 0,90 entre éducation et action), traduisant une forte cohérence systémique. Ces résultats suggèrent que les comportements ne résultent pas d'un facteur isolé, mais d'une interaction cumulative entre dispositions normatives, apprentissages et structuration collective.

La modélisation structurelle approfondit cette lecture en identifiant une chaîne causale hiérarchisée. La spiritualité agit comme un levier normatif initial, orientant les valeurs et la responsabilité environnementale, tandis que l'éducation religieuse joue un rôle médiateur déterminant ($r = 0,71$), transformant les intentions en compétences opérationnelles. L'organisation, quant à elle, assure la stabilisation et l'amplification des pratiques, en permettant leur inscription dans la durée. Cette configuration rejoint les travaux sur le Stewardship [20], la pédagogie transformative [3] et les organisations apprenantes [4], qui soulignent l'importance de l'articulation entre valeurs, apprentissages et structures. Ainsi, la portée de ces résultats réside dans la mise en évidence d'un système intégré où la durabilité écologique émerge d'un processus cumulatif et interdépendant, offrant un cadre analytique robuste pour penser l'institutionnalisation de l'éducation environnementale en contexte ecclésial.

L'ensemble des résultats met ainsi en évidence un processus cumulatif en trois étapes : activation des valeurs, transformation des compétences et institutionnalisation des pratiques. Cette configuration confère une portée analytique importante au modèle proposé, en démontrant que la durabilité des actions écologiques repose sur l'articulation de ces trois dimensions. Dans cette perspective, les hypothèses formulées trouvent un appui empirique cohérent. L'influence positive de la spiritualité sur les comportements environnementaux est observée. Le rôle déterminant de l'éducation religieuse dans l'engagement écologique est confirmé. Enfin, l'effet structurant d'une organisation formalisée sur la gouvernance écologique apparaît de manière significative. Ces résultats valident ainsi l'ensemble des hypothèses dans une logique convergente et systémique.

2. Confrontation aux cadres théoriques

Les résultats empiriques s'inscrivent de manière cohérente avec les cadres théoriques dans la littérature. La théologie du Stewardship biblique met en avant une responsabilité morale de l'être humain envers la création. Cette approche considère la nature comme un bien confié à la gestion humaine et non comme une ressource à exploiter librement. Les observations de terrain montrent que cette dimension normative influence les attitudes et oriente les comportements écologiques. Ce constat rejoint les travaux de Sallie McFague, qui souligne le rôle éthique de la foi dans la protection de l'environnement [20].

La pédagogie transformationnelle apporte un second niveau d'analyse. Elle explique comment les individus passent de la simple connaissance à l'action concrète. Les données montrent que la formation religieuse renforce la compréhension des enjeux et développe des capacités pratiques. Ce processus correspond à la notion de « *transformation des cadres de référence* » développée par Jack Mezirow [3]. L'apprentissage devient ainsi un levier de changement comportemental durable.

La théorie de l'organisation apprenante complète cette lecture. Elle met l'accent sur la capacité des institutions à structurer, coordonner et stabiliser les actions collectives. Les résultats indiquent que les pratiques écologiques sont plus constantes dans les contextes organisés. Cette observation confirme les analyses de Peter Senge [4], selon lesquelles l'apprentissage collectif favorise l'adaptation et la pérennité des initiatives.

Ainsi, la convergence entre données empiriques et cadres théoriques renforce la validité du modèle étudié. Elle montre que les comportements écologiques reposent sur une interaction entre valeurs, apprentissages et organisation.

3. Comparaison avec les pratiques ecclésiales africaines

Les résultats observés présentent des convergences claires avec plusieurs expériences ecclésiales en Afrique subsaharienne. Dans différents contextes, des Églises ont mis en place des dispositifs structurés tels que des comités environnementaux paroissiaux et des programmes éducatifs orientés vers l'écologie. Ces initiatives reposent sur une logique similaire. Elles articulent enseignement biblique, apprentissage pratique et organisation communautaire. Cette combinaison favorise l'engagement collectif et la continuité des actions locales. Les observations empiriques montrent que ces structures renforcent la participation des fidèles et facilitent la coordination des activités environnementales.

Des études menées en Afrique de l'Est et australe confirment ces tendances. Elles montrent que l'intégration de la foi dans les programmes environnementaux améliore la mobilisation sociale et la responsabilisation des communautés [2]. De même, les travaux de Gottlieb Roger S. [1] soulignent que les institutions religieuses jouent un rôle clé dans la diffusion des normes écologiques. Par ailleurs, Ernst M. Conradie met en évidence l'importance des approches théologiques contextualisées pour répondre aux enjeux environnementaux africains [21]. Ces approches favorisent une appropriation locale des pratiques écologiques.

Les dispositifs observés dans ces Églises montrent également que la formalisation organisationnelle améliore la durabilité des actions. Les programmes éducatifs réguliers et les structures de coordination permettent de transformer des initiatives ponctuelles en dynamiques continues. Cette logique rejoint les résultats empiriques obtenus, où l'organisation apparaît comme un facteur de stabilisation. Ainsi, la comparaison met en évidence une cohérence entre les pratiques étudiées et les expériences africaines. Elle confirme que l'intégration structurée de la foi, de l'éducation et de l'organisation constitue une condition essentielle pour renforcer l'efficacité et la pérennité des actions environnementales.

4. Naissance du modèle « Département d'Éducation Ecologique »

L'analyse intégrée des données empiriques recueillies au sein de Fianganon'i Jesoa Kristy eto Madagasikara met en évidence une relation structurée entre trois dimensions institutionnelles : la spiritualité vécue, la formation religieuse organisée et la coordination communautaire. Les statistiques descriptives montrent des augmentations graduelles des pratiques écologiques selon l'intensité de l'engagement spirituel et éducatif. Les tests de corrélation indiquent des coefficients positifs modérés à élevés entre ces variables et les comportements environnementaux. Ces derniers attestent des associations quantitativement mesurables. Les entretiens confirment ces tendances en révélant des mécanismes cognitifs et normatifs : la référence biblique fonde la responsabilité morale, l'apprentissage collectif favorise la conscientisation, et l'organisation facilite le passage à l'action régulière. L'observation participante montre que les initiatives les plus durables apparaissent lorsque ces trois facteurs sont simultanément présents.

La modélisation systémique renforce cette lecture. La carte thermique fait apparaître des intensités élevées sur la diagonale (cohérence interne des composantes) et des valeurs croisées substantielles entre foi, éducation et action, indiquant une interdépendance fonctionnelle plutôt qu'une juxtaposition d'efforts isolés. Cette configuration suggère qu'aucune dimension ne produit d'effet optimal indépendamment des autres, ce qui implique la nécessité d'un dispositif intégrateur.

La confrontation aux cadres théoriques consolide cette inférence. Le Stewardship biblique confère une légitimité normative à la protection de la création, la pédagogie transformationnelle explique la conversion du savoir en praxis collective, et la théorie de l'organisation apprenante démontre que la pérennité des actions dépend d'une structuration institutionnelle stable. Les expériences d'autres Églises africaines, caractérisées par des comités verts ou des écoles confessionnelles écologiques, montrent empiriquement que la formalisation organisationnelle améliore la continuité et la coordination.

Ainsi, la convergence entre preuves statistiques, données qualitatives, modélisation systémique et structurelle, ainsi que des référentielles théoriques, conduit logiquement à l'émergence d'une solution institutionnelle dédiée. La création d'un département

d'éducation écologique apparaît non comme une innovation contingente, mais comme une nécessité structurelle visant à articuler durablement formation, mobilisation communautaire et gouvernance écologique.

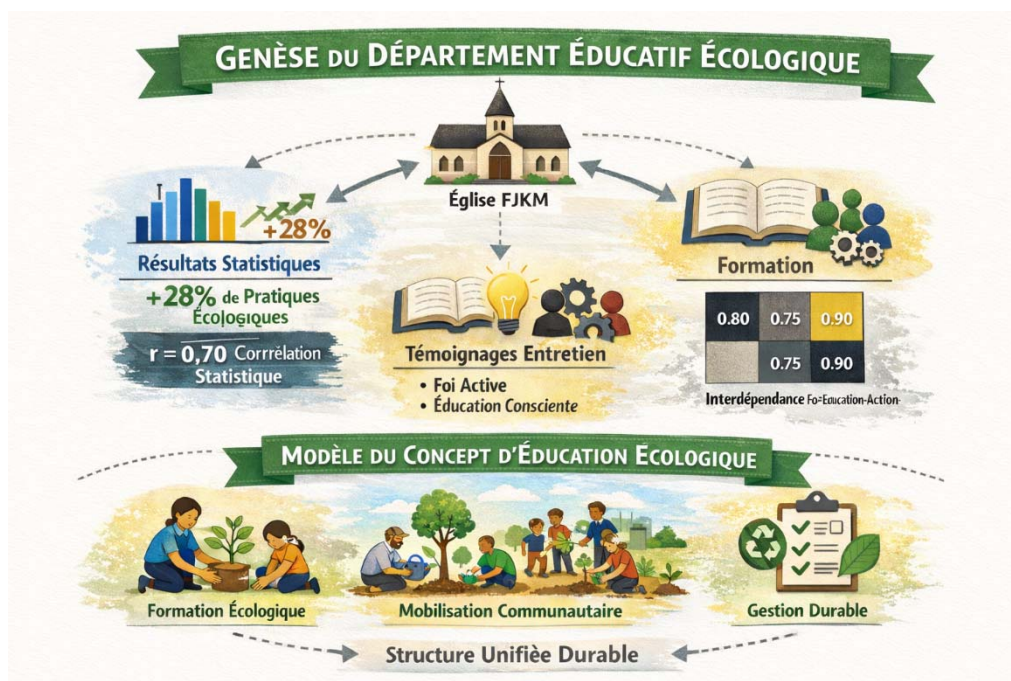


Figure 6. Modèle de département d'éducation écologique

Source : Auteur, 2026

5. Limites méthodologiques et perspectives de recherche

Certaines limites méthodologiques invitent à une lecture prudente des résultats. Les données quantitatives reposent en partie sur des déclarations individuelles. Ce type de mesure expose à un biais de désirabilité sociale. Les répondants peuvent surestimer leurs pratiques écologiques pour se conformer à des normes valorisées. Ce phénomène est bien documenté dans les enquêtes sociales [22]. Par ailleurs, l'échantillon reste limité à un nombre restreint de synodes. Cette contrainte réduit la portée de généralisation des résultats à l'ensemble du territoire. Les contextes locaux peuvent présenter des spécificités non capturées dans cette étude. En outre, la recherche s'inscrit dans une temporalité courte. Elle ne permet pas d'observer la stabilité des comportements sur le long terme. Or, les transformations écologiques nécessitent souvent des dynamiques durables et évolutives [23]. Enfin, l'approche mixte adoptée, bien que pertinente, peut introduire des écarts d'interprétation entre données quantitatives et qualitatives.

Ces limites ouvrent des perspectives de recherche structurantes. L'élargissement de l'échantillon à l'échelle nationale permettrait d'améliorer la représentativité des résultats. L'intégration d'un suivi longitudinal offrirait une meilleure compréhension de l'évolution des comportements dans le temps. Il serait également pertinent de tester des dispositifs pédagogiques expérimentaux afin d'évaluer leur efficacité comparative. La conception d'un curriculum écologique contextualisé constitue un axe majeur. Ce curriculum pourrait intégrer des contenus bibliques, scientifiques et pratiques adaptés aux réalités locales. La formation spécifique des responsables pastoraux apparaît aussi essentielle pour renforcer les capacités d'encadrement. Enfin, le développement de partenariats avec des organisations spécialisées permettrait d'apporter des ressources techniques et

méthodologiques complémentaires. Ces orientations contribueraient à consolider le cadre analytique et à renforcer l'impact opérationnel des futures recherches.

CONCLUSION

Les enjeux environnementaux actuels imposent une relecture des modes d'engagement institutionnel, en particulier au sein des organisations religieuses. Dans ce contexte, la question de la structuration de l'éducation écologique s'impose comme un levier stratégique pour renforcer la durabilité des actions collectives. La problématique examinée interroge ainsi la manière dont une structuration institutionnelle de l'éducation écologique peut soutenir une protection environnementale à la fois durable et systématique. Cette réflexion conduit à la question centrale : dans quelle mesure l'intégration de la spiritualité, de l'éducation religieuse et de l'organisation communautaire permet-elle de transformer durablement les comportements environnementaux ?

Les résultats empiriques apportent une réponse convergente. La spiritualité apparaît comme un facteur d'orientation normative, influençant positivement les attitudes écologiques. L'éducation religieuse joue un rôle déterminant en traduisant ces dispositions en compétences et en pratiques concrètes. La structuration organisationnelle renforce, quant à elle, la continuité et l'efficacité des actions. Ces trois dimensions s'articulent dans un processus cumulatif, validant ainsi les hypothèses formulées : influence positive de la spiritualité, rôle moteur de l'éducation et effet stabilisateur de l'organisation.

Cette dynamique conduit à l'émergence d'un modèle structuré, conceptualisé comme un département d'éducation écologique. Ce modèle repose sur l'intégration fonctionnelle de la foi, de la formation et de l'action, offrant un cadre institutionnel capable de transformer des engagements individuels en pratiques collectives durables. Il constitue une réponse opérationnelle à la fragmentation observée entre enseignement religieux, initiatives locales et gouvernance communautaire.

Certaines limites méthodologiques, liées notamment aux biais déclaratifs, à la couverture géographique et à la temporalité de l'étude, appellent à la prudence dans la généralisation des résultats. Elles ouvrent néanmoins des perspectives de recherche importantes, telles que l'élargissement de l'échantillonnage, l'introduction de suivis longitudinaux et l'expérimentation de dispositifs pédagogiques. Ces prolongements permettront de consolider le modèle proposé et d'en renforcer la portée scientifique et opérationnelle.

REFERENCES

- [1] Gottlieb, R. S. (2006). *A greener faith: Religious environmentalism and our planet's future*. Oxford University Press.
- [2] Gifford, P. (2015). *Christianity, development and modernity in Africa*. Hurst & Company.
- [3] Mezirow, J. (1997). Transformative learning: Theory to practice. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 1997(74), 5–12.
- [4] Senge, P. M. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. Doubleday/Currency. (p. 7-12 pour les cinq disciplines ; p. 68 pour Pensée systémique).
- [5] Bible Segond, L. (1910). *La Sainte Bible (Version Segond 21)*. Société Biblique de Genève.
- [6] Whitten, P. (2005). Prendre soin de la Création. A Rocha. <https://atyourservice.arocha.org/wp-content/uploads/2016/06/Whitten-2005-Declaration-French.pdf>.
- [7] Ressources Chrétiennes. (2014). Genèse 2 - La vocation de l'homme. <https://www.ressourceschretiennes.com/article/genese-1-genese-2-la-vocation-de-lhomme>. Consulté le 05/03/26 à 17h15
- [8] Freire, P. (1970). *Pédagogie des opprimés*. Maspero. (p. 45 pour conscientisation ; p. 72 pour praxis).
- [9] Jake VanderPlas. (2016). *Python Data Science Handbook*. O'Reilly Media, ISBN: 149191212X, 9781491912126.
- [10] Hunter, J.D. (2007) *Matplotlib: A 2D Graphics Environment*. *Computing in Science & Engineering*, 9, 90-95. <http://dx.doi.org/10.1109/MCSE.2007.55>

-
- [11] Michael L. Waskom. (2021). Seaborn: statistical data visualization. Editor: Lorena Pantano. Center for Neural Science, New York University. 4 pages
- [12] Karl Popper, Karl Popper, "The Logic of Scientific Discovery", ISBN 9780415278447, Published February 21, 2002 by Routledge, 544 Pages
- [13] Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). Designing and conducting mixed methods research (3e éd.). Sage.
- [14] Kvale, S. (2007). Doing interviews. Sage.
- [15] Yin, R. K. (2016). Qualitative research from start to finish (2e éd.). Guilford Press.
- [16] Field, A. (2018). Discovering statistics using IBM SPSS statistics (5e éd.). Sage.
- [17] Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- [18] Denzin, N. K. (2017). The research act: A theoretical introduction to sociological methods. Routledge.
- [19] Kline, R. B. (2016). Principles and practice of structural equation modeling (4th ed.). Guilford Press.
- [20] McFague, S. (2008). A new climate for theology: God, the world, and global warming. Fortress Press.
- [21] Conradie, E. M. (2011). Christianity and ecological theology: Resources for further research. SUN Press
- [22] Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J. Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879–903.
- [23] Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211.