



## Synthèse de l'article

*Land-use trajectories for sustainable land system transformations: Identifying leverage points in a global biodiversity hotspot*

Février 2024

### Référence

Martin, D. A., Andrianisaina, F., Fulgence, T. R., Osen, K., Rakotomalala, A. A. N. A., Raveloaritiana, E., ... Kreft, H. (2022). Land-use trajectories for sustainable land system transformations: Identifying leverage points in a global biodiversity hotspot. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(7).

<https://doi.org/10.1073/pnas.2107747119>

## Trajectoires d'utilisation des terres pour des transformations durables des territoires : Identifier les points de levier dans un *hotspot* mondial de biodiversité



### Sommaire

Comment identifier des leviers de transformations pour des territoires multifonctionnels favorables à la fois à l'humain et à la nature ?.....	2
Un cadre de recherche multidisciplinaire au service de la modélisation de trajectoires d'évolution des territoires.....	4
Les connaissances locales pour comprendre et schématiser les trajectoires d'utilisation des terres.....	4
Les connaissances locales pour identifier des points de levier.....	5
Le travail de terrain pour récolter les données de comparaison de types d'utilisation des sols.....	5
La modélisation des trajectoires d'évolution des territoires à partir des points de levier identifiés : quelles options favoriser et à quel prix ?.....	6
Recommandations politiques sur la base de ces points de levier.....	9
Limites de l'étude et opportunités.....	10
Références bibliographiques.....	11



## Comment identifier des leviers de transformation pour des territoires multifonctionnels favorables à la fois à l'humain et à la nature ?

Des transformations durables des territoires sont nécessaires pour éviter l'effondrement de la biodiversité et du climat. Cependant, on ne sait toujours pas où se trouvent les points d'entrée des transformations dans les territoires complexes. Ces transformations pourraient être rendues possibles par des politiques et des interventions relatives à l'utilisation des terres pour obtenir des territoires multifonctionnels favorables à la fois à l'humain et à la nature. Généralement, pour étudier la manière dont les différents types d'utilisation des sols contribuent à la conservation de la biodiversité, aux services écosystémiques et à la production agricole, les scientifiques comparent plusieurs types d'utilisation des sols entre eux. Cependant, ces comparaisons ne tiennent souvent pas compte des conversions entre types d'utilisation des sols qui sont réalistes et de celles qui ne le sont pas sur des échelles de temps pertinentes pour les politiques.

Le programme scénario de la FRB lancé en 2023 permet de mettre en évidence l'importance de la combinaison des approches pour construire des trajectoires de transformations favorables à la biodiversité dans les territoires. Dans cette synthèse d'article, nous verrons que les chercheurs ont utilisé différentes méthodes pour décrire les trajectoires d'utilisation des terres à Madagascar au cours du temps afin de modéliser des trajectoires favorables à la biodiversité et aux activités humaines telles que l'agriculture. De plus, le texte faisant référence à l'agroforesterie, nous proposons un encadré pour offrir quelques pistes d'éclairage sur les relations et différences entre agroécologie, agroforesterie et agriculture régénératrice, termes de plus en plus rencontrés dans la littérature.

Madagascar est un *hotspot* de biodiversité qui a perdu 44 % de sa couverture forestière entre 1953 et 2014 sans pour autant assurer les besoins de base de nombreuses populations rurales. Cela souligne l'urgence d'une transformation vers des systèmes fonciers durables. L'agriculture de subsistance des petits exploitants, principalement par le biais de la culture itinérante, reste le principal moteur de la perte de forêts dans le nord-est du pays. La région est également la plus importante zone de culture de la vanille au niveau mondial, la vanille constituant le moyen de subsistance d'environ 70 000 à 80 000 agriculteurs. Ces petits exploitants produisent de la vanille comme une culture de rente pour le marché international et dépendent largement de la main-d'œuvre familiale. L'épice est dérivée de l'orchidée *Vanilla planifolia* cultivée localement dans des systèmes agroforestiers.

L'agriculture des petits exploitants se traduit par une trajectoire d'utilisation des terres qui prend son origine dans les forêts anciennes et s'étend des fragments de forêt à la riziculture itinérante en colline et aux agroforêts de vanille. Dans de tels paysages, les points de levier possibles pour les transformations du système foncier se situent aux frontières de la déforestation, où de larges bandes de forêt ancienne peuvent être conservées, ainsi qu'au sein des paysages en mosaïque, où les petits exploitants peuvent bénéficier d'une sécurité alimentaire accrue, de revenus plus élevés et d'une meilleure résistance aux chocs économiques et environnementaux.

Les auteurs se sont appuyés sur la littérature existante, le travail de terrain et sur les connaissances locales pour recueillir des données sur les pratiques agricoles d'une part, et la biodiversité, les services écosystémiques et la productivité associées d'autre part. Ce travail a permis d'évaluer les compromis et les co-bénéfices des décisions d'utilisation des terres à trois points de levier le long de la trajectoire d'utilisation des terres.

Les concepts d'agroforesterie, d'agroécologie, et d'agriculture régénératrice englobent plusieurs dimensions et recouvrent une diversité de pratiques agricoles qui se rejoignent et se chevauchent sans jamais s'opposer. Ces concepts sont également devenus des disciplines scientifiques et sont au cœur de dynamiques politiques qui les entrelacent.

### Qu'est-ce qu'on entend par ces termes ?

**L'agroforesterie** est un concept évolutif bien décrit par Emmanuel Torquebiau. Selon lui, ce néologisme est apparu dans le milieu scientifique dans les années 1970 pour décrire les enjeux de préservation des forêts tropicales, en tenant compte des modes de cultures des communautés vivant à proximité des forêts. Le rôle des arbres dans les systèmes agricoles y est mis en évidence.

L'association des arbres avec des cultures et des animaux n'est pas une pratique nouvelle. Il s'agit d'une pratique agricole ancienne que l'on retrouve dans plusieurs régions du monde. Ainsi, l'étude paneuropéenne de Rois-Díaz *et al.*, (2018) reconnaît que « dans la société, l'agroforesterie est un nouveau mot pour quelque chose d'extrêmement ancien et vaste » (Pantera *et al.*, 2021). Fondée sur l'agencement d'arbres et de cultures agricoles au sein d'une même parcelle, avec parfois de l'élevage, l'agroforesterie se décline sous une multiplicité de formes.

Selon le ministère français de l'Agriculture et de l'Alimentation, l'agroforesterie est « un système dynamique de gestion des ressources naturelles reposant sur les fondements écologiques qui intègrent des arbres dans les parcelles agricoles et le paysage rural et permet ainsi de diversifier et de maintenir la production afin d'améliorer les conditions sociales, économiques et environnementales de l'ensemble des utilisateurs de la terre ».

**L'agroécologie** est une discipline scientifique qui étudie les fonctionnalités naturelles des écosystèmes pour produire de façon durable et en respectant l'environnement. Elle aborde de manière transdisciplinaire les connaissances locales, la complexité du vivant, le fonctionnement des sociétés et les services écosystémiques, entre autres (Tomich *et al.*, 2011).

Il existe de nombreuses pratiques agricoles qui se rapprochent de ces concepts et qui évoluent, telles que les techniques d'agriculture de conservation des sols, d'agriculture régénératrice ou de permaculture, qui mettent au centre de leur dispositif l'utilisation de l'interrelation des plantes entre elles et leur environnement (Girardin, 2020).

Au niveau politique, les relations entre agroécologie et agroforesterie sont étroitement liées. Le changement climatique et l'érosion de la biodiversité ont souligné les interdépendances entre l'humain et la nature. Les aspirations au progrès modernisateur ne sont plus pertinentes et entrent en contradiction avec le mouvement écologique, ce qui permet peu à peu la mise en place d'un processus d'institutionnalisation depuis les années 1970, qualifié de processus d'écologisation (Sachet, 2020). Au niveau européen, les politiques agricoles reconsidèrent le rôle de l'arbre dans l'espace agricole depuis la politique agricole commune (PAC) en 2007. Cette transition est renforcée par la PAC post-2020, dite PAC agroécologique, où les surfaces d'intérêts écologiques, qui incluent l'agroforesterie, sont rémunérées. Au niveau français, le Projet agroécologique pour la France (PAEF) présenté en 2012 inclut en tant que pilier le Plan de développement de l'agroforesterie (Maaf, 2015).

Parce qu'imaginer des projets agroforestiers, ou agroécologiques de façon plus globale, demande de se projeter sur le long terme et de réfléchir à la situation des exploitations, des productions, des techniques, des machines, des arbres, mais aussi de réfléchir aux modalités de propriété sur la terre, aux moyens de production et à la place de l'agriculteur dans la gestion des territoires (Liagre, 2009) différentes approches (agronomiques, sociologiques, politiques) sont nécessaires. Ces approches des concepts liés à des pratiques agricoles sont complexes et pertinentes pour imaginer le futur. Elles portent une vision à long terme et englobent une diversité d'objets de recherche, tout comme une diversité d'acteurs.

## Un cadre de recherche multidisciplinaire au service de la modélisation de trajectoires d'évolution des territoires

Dans cette étude, les territoires sont conceptualisés en trois étapes : **(1)** identification des usages des terres dans un paysage en mosaïque, **(2)** recherche multidisciplinaire combinant entretiens, enquêtes et littérature sur l'histoire des usages des terres et **(3)** construction des trajectoires d'usages, alignant les conversions à travers de multiples étapes, en suivant la trajectoire en aval (Fig. 1, étapes 1 à 3). La quatrième étape permet ensuite d'identifier et d'évaluer les points de levier, en fonction de la complexité de la trajectoire (Fig. 1, étape 4), c'est-à-dire les points d'entrée sur la trajectoire où les interventions ciblées ont un effet de levier particulier pour influencer les décisions d'utilisation des terres. Enfin, les étapes 5 et 6 permettent de récolter les données nécessaires sur la biodiversité, les services écosystémiques et la productivité agricole de chaque type d'utilisation des terres pour évaluer les compromis et les co-bénéfices des options de conversion d'utilisation des terres par rapport à l'utilisation actuelle des terres aux points de levier. Ces connaissances peuvent éclairer les interventions, en montrant quels co-bénéfices peuvent être exploités et quels compromis doivent être atténués dans le cadre de diverses options de conservation et de conversion à chaque point de levier.

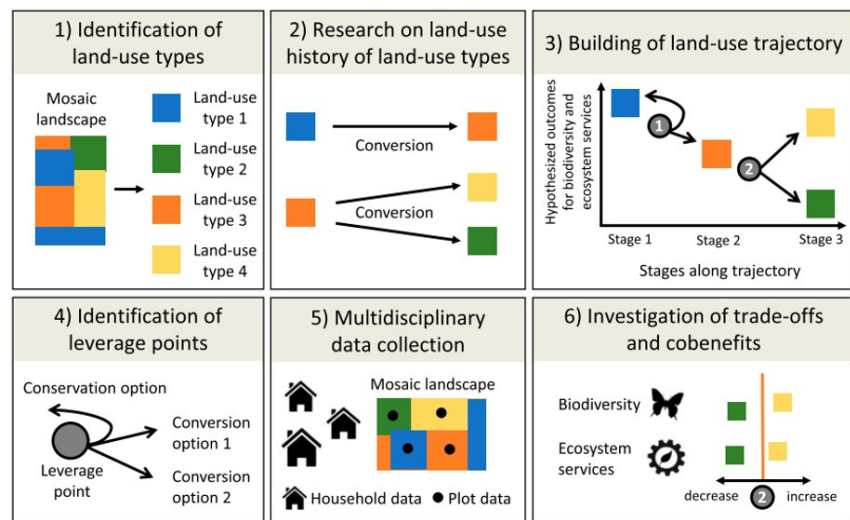


Figure 1 : Cadre méthodologique pour identifier les points de levier le long des trajectoires d'utilisation des terres.

### Les connaissances locales pour comprendre et schématiser les trajectoires d'utilisation des terres

Afin de connaître l'histoire de l'utilisation des terres du nord-est de Madagascar, les chercheurs se sont appuyés sur la littérature publiée, les connaissances locales accessibles, et l'expérience de terrain. La trajectoire de l'utilisation des terres dans l'île est façonnée par l'agriculture itinérante et diverses formes de transformation de la forêt. Les forêts anciennes (stade 0 ; référence historique ; Fig. 2) peuvent être brûlées pour la culture itinérante du riz de montagne (stade 1). Les forêts anciennes peuvent également être fragmentées et fortement utilisées pour l'extraction du bois, ce qui donne lieu à des fragments de forêt (stade 1). Ces fragments peuvent, à leur tour, être convertis en culture itinérante de riz de montagne ou en agroforêts de vanille (stade 2). Indépendamment de l'utilisation précédente, les rizières sont laissées en jachère et se transforment généralement en jachères boisées en quelques années (stade 3). Les jachères boisées peuvent à nouveau être converties, soit par un cycle supplémentaire de culture itinérante de riz de montagne, soit par l'établissement d'agroforêts de vanille (stade 4).

La vanille joue donc un rôle à deux points distincts de la trajectoire d'utilisation des terres : si elle est issue de la forêt, l'agroforesterie à base de vanille contribue à la dégradation de la forêt ; si elle est issue de la jachère, l'agroforesterie à base de vanille peut potentiellement restaurer des terres dégradées par un usage agricole plus intensif.

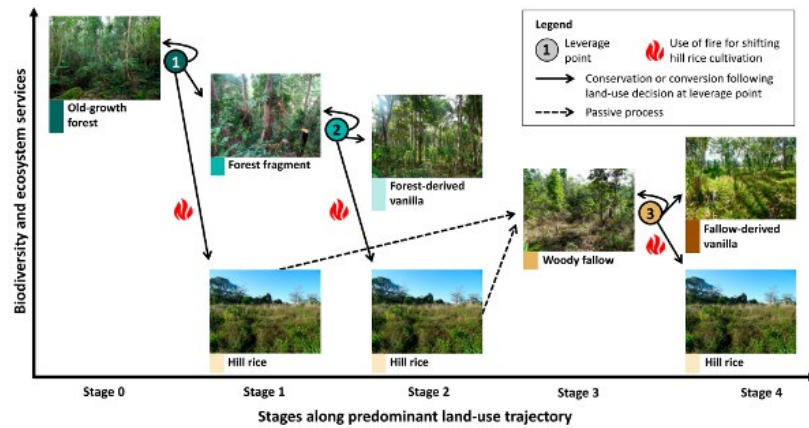


Figure 2 : Application du cadre à un paysage de mosaïque de petits exploitants à Madagascar

### Les connaissances locales pour identifier des points de levier

Sur cette trajectoire, trois points de levier sont identifiés où les petits exploitants prennent des décisions clés en matière d'utilisation des terres et où les interventions politiques peuvent avoir un effet majeur : les **forêts anciennes**, les **fragments de forêt** et les **jachères boisées**. Les rizières sont un autre type d'utilisation des terres répandu dans la région, mais ne font pas partie de la trajectoire prédominante, car elles sont généralement établies dans des plaines inondables et des zones humides.

À chaque point de levier, des interventions peuvent être informées par des données sur la biodiversité, les services écosystémiques et la productivité agricole qui peuvent être combinées pour évaluer les co-bénéfices et les compromis entre le système foncier actuel et les différentes options de conversion. En outre, divers points de levier le long de la trajectoire d'utilisation des terres peuvent être comparés, ce qui permet de trouver ceux qui offrent le meilleur rapport coûts-bénéfices. Ce cadre de trajectoire prend également en compte la dépendance à la trajectoire. En effet, les points de levier disponibles dépendent des décisions antérieures, et les points de levier futurs seront limités par les décisions actuelles. La prise en compte de la dépendance à la trajectoire peut également permettre d'ouvrir le champ des possibles, car les décisions actuelles influencent les points de levier disponibles à l'avenir.

### Le travail de terrain pour récolter les données de comparaison de types d'utilisation des sols

Le cadre méthodologique et les hypothèses ont été testés en collectant des données pour les sept types d'utilisation des terres prédominants du nord-est de Madagascar (forêt ancienne, fragment de forêt, agroforêt de vanille dérivée de la forêt, agroforêt de vanille dérivée de la jachère, jachère herbacée, jachère boisée, et rizière) et pour les indicateurs suivants :

- **sept taxons** : arbres, plantes herbacées, oiseaux, amphibiens, reptiles, papillons et fourmis ;
- **cinq services écosystémiques** : carbone aérien, carbone organique du sol, taux de prédation, approvisionnement en produits naturels et régulation de l'eau ;





- **trois paramètres de productivité agricole** : revenu par personne-jour, revenu par hectare, et masse de rendement par hectare.

**Comment ont été collectées les données ?** Les données relatives aux taxons et certains services écosystémiques (carbone aérien, carbone organique du sol et taux de prédation) ont été collectées sur 70 parcelles représentant les 6 types d'utilisation des terres et les rizières. Les données relatives aux autres services écosystémiques (régulation de l'eau et approvisionnement de produits naturels) ont été collectées *via* des entretiens auprès de 322 ménages. 109 ménages ont été suivis dans le cadre d'une étude longitudinale d'un an afin d'enregistrer des données sur la productivité agricole des rizières, du riz de montagne et de l'agroforesterie à base de vanille.

### **La modélisation des trajectoires d'évolution des territoires à partir des points de levier identifiés : quelles options favoriser et à quel prix ?**

Quel que soit le point de levier, aucune décision d'utilisation des terres ne maximise tous les indicateurs "espèces", "services écosystémiques" et "productivité". Néanmoins des co-bénéfices entre les services écosystémiques, la biodiversité et la productivité agricole sont possible dans les cas de conversion des terres en jachère vers l'agroforesterie pour produire de la vanille. Les compromis prévalent dans le cas de la conversion de la forêt en riziculture itinérante de montagne. Plusieurs points de leviers peuvent être identifiés. Ils sont détaillés ci-après.

#### **Point de levier 1 : Compenser les compromis entre la conservation des forêts anciennes et les rizicultures de subsistance.**

La conversion des forêts anciennes dans le nord-est de Madagascar est associée à une perte marquée de la richesse en espèces au niveau de la parcelle pour la plupart des taxons (à l'exception des papillons et des plantes herbacées) avec une perte 2,6 fois plus élevée de la richesse en espèces endémiques pour tous les taxons évalués. Ces pertes plus importantes pour les espèces endémiques indiquent que ces espèces sont plus négativement affectées par le changement d'utilisation des terres que les espèces non endémiques. Ce constat souligne que la conservation des dernières forêts anciennes de Madagascar est un aspect important pour la conservation de la biodiversité.

Plus précisément, les pertes de biodiversité sont particulièrement importantes lorsque les forêts anciennes entrent dans le cycle de culture itinérante pour la production de riz de montagne, c'est-à-dire lorsqu'elles sont défrichées par le feu. Dans ce cas, la diversité<sup>1</sup> totale diminue de 58 % et la diversité endémique de 97 %. La conversion en fragments de forêt et l'extraction de bois et d'autres produits naturels entraînent également une perte d'espèces (endémiques), mais dans une moindre mesure, réduisant la diversité totale de 36 % et la diversité endémique de 48 %.

Par ailleurs, ce cas d'étude montre également les avantages considérables que les petits exploitants tirent de la conversion des forêts anciennes en termes de rendement. La riziculture itinérante de colline est essentielle pour satisfaire les besoins de subsistance, notamment pour les ménages les plus pauvres. Ces rizicultures itinérantes contribuent ainsi à la sécurité alimentaire locale. Ces résultats sont en accord avec des recherches récentes menées dans le nord-est de

<sup>1</sup> La diversité (endémique) est la proportion de taxons franchissant un certain seuil de la richesse en espèces (endémiques) maximale observée.

L'ES multifonctionnalité est la proportion de services franchissant un certain seuil, défini comme la moyenne des cinq valeurs maximales les plus élevées mesurées dans l'étude.

Les données sont combinées en calculant la diversité (endémique) et la multifonctionnalité des services écosystémiques. Elles permettent de résumer la capacité de chaque type d'utilisation des terres à accueillir simultanément une série de taxons (endémiques) et à fournir de multiples services écosystémiques en seulement trois mesures intégrées. Les trois paramètres de la productivité agricole entre les sept types d'utilisation des terres sont également combinés.



Madagascar, qui ont démontré les compromis entre les accords mondiaux - telles que la conservation de la biodiversité - et les besoins locaux - tels que la production de cultures vivrières<sup>2</sup>.

- **Des compromis nécessaires** : La conversion des forêts anciennes offre des avantages individuels importants, de sorte que les petits exploitants ont besoin d'alternatives économiques à la conversion des forêts ou doivent être compensés pour les pertes qu'ils subissent dans le cadre d'une protection stricte des forêts.

### **Point de levier 2 : Conserver les fragments de forêt et favoriser l'agroforesterie dérivée de la forêt par rapport à la culture itinérante.**

La conservation des fragments de forêt profite à la biodiversité (endémique) et aux services écosystémiques. Leur conversion en riziculture itinérante montre une diminution de la diversité globale de 34 %, les espèces endémiques étant particulièrement touchées avec 94 % de diminution (de 100 % pour les arbres à 19 % pour les papillons). Ces résultats étayaient des recherches antérieures sur la grande valeur des fragments de forêt tropicale pour la biodiversité et les services écosystémiques.

Cependant, la conversion des fragments de forêt en agroforesterie de vanille, où les arbres et arbustes du sous-étage sont utilisés comme structures de soutien pour les vignes de vanille tandis que la majeure partie de la canopée reste intacte, n'entraîne pas de changement significatif pour de nombreux taxons et services écosystémiques des fragments de forêt (6 % d'augmentation de la diversité globale et 3 % de diminution de la diversité endémique). Cette légère augmentation de la richesse globale en espèces est principalement due aux plantes herbacées non endémiques, aux oiseaux, aux papillons et aux fourmis qui sont plus riches en espèces dans les agrosystèmes forestiers.

La rentabilité élevée de la culture de la vanille, par jour-personne et par hectare, incite fortement à la conversion des fragments de forêt en agroforêts de vanille. En effet, les profits générés par la culture de la vanille peuvent être remarquables lorsque les prix de la vanille sont élevés, comme cela a été observé entre 2014 et 2019. Dans ces conditions, l'agroforesterie dérivée de la forêt établie à l'intérieur de fragments de forêt (déjà dégradés) semble justifiable comme alternative à l'agriculture itinérante en termes de biodiversité, de services écosystémiques et de profits. Cette hypothèse est étayée par une chronoséquence au sein des agroforêts à base de vanille. L'étude montre une augmentation de la couverture de la canopée dans les agroforêts de vanille dérivées de la forêt au fil du temps, ce qui suggère que les agroforêts dérivées de la forêt peuvent également soutenir les arbres à long terme.

### **Point de levier 3 : Co-bénéfices de la conversion de jachères en agroforêts de vanille.**

Le troisième point de levier de la trajectoire se situe sur les terres en jachère. Les jachères font partie du cycle cultural en interculture. Les petits exploitants qui possèdent des terres en jachère ont essentiellement trois options :

1. Ils peuvent maintenir la terre en culture itinérante en initiant un autre cycle de riziculture sur brûlis. Cette option est associée à une perte de biodiversité à court terme (12 % de perte de diversité globale et 82 % de perte de diversité endémique) avant que la végétation des jachères ne se rétablisse. Il est important de noter que cette récupération ne se produit que si la terre reste en jachère pendant plusieurs années avant ce cycle de culture itinérante. Sinon, la terre peut entrer dans un cycle de dégradation associé à des plantes non indigènes et à une perte de fertilité du sol. Un raccourcissement des périodes de jachère peut cependant être

<sup>2</sup> Consulter la transcription synthétique de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité (FRB) : *10 principes pour améliorer l'équité et la justice dans la gouvernance et l'usage des terres* issue de l'article suivant : Mayfroidt, P., et al. (2022d). Ten facts about land systems for sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(7). <https://doi.org/10.1073/pnas.2109217118>

observé dans l'est de Madagascar, car les terres se raréfient et, en partie, se dégradent.

2. La transformation des jachères en agroforêts de vanille. Cette conversion est associée à de forts gains de rentabilité et à une richesse en espèces stable ou modérément croissante au niveau de la parcelle (allant de +9 % pour les oiseaux à +25 % pour les arbres), y compris la diversité endémique (passant de +0,03 dans les jachères boisées à +0,17 dans les agroforêts vanillées dérivées de jachères). De même, les agroforêts dérivées des jachères présentent des niveaux de services écosystémiques qui ne sont pas significativement différents de ceux des jachères (+16 % de multifonctionnalité en termes de services écosystémiques), mais significativement supérieurs à ceux du riz de montagne (+153 % de ES multifonctionnalité en termes de services écosystémiques).
3. La troisième option possible d'utilisation des terres de jachère est d'arrêter la culture itinérante et de permettre à la forêt secondaire de se régénérer. Cependant, les forêts secondaires sont extrêmement rares dans l'est de Madagascar, raison pour laquelle elles ne font pas partie de la trajectoire d'utilisation des terres. Le manque de forêts secondaires peut être dû à des échappées accidentelles de feu, à des banques de graines épuisées, à des plantes invasives, à la rareté des terres, à des droits fonciers limités et à l'absence de politiques ciblées.

→ **Les avantages de l'agroforesterie de vanille dérivée de jachères :**

La restauration des jachères par l'agroforesterie de vanille est une opportunité considérable pour obtenir simultanément des résultats positifs pour la biodiversité, les services écosystémiques et la productivité agricole. Nombre de ces avantages, tels que le stockage du carbone, sont susceptibles de se cumuler au fil du temps.

→ **Des réticences qui persistent à cette conversion :** Malgré les avantages,

divers facteurs peuvent empêcher les petits exploitants de convertir leurs jachères en agroforêts de vanille. Tout d'abord ces terres constituent des ressources foncières pour la future culture de riz de montagne itinérante et sont source de produits naturels (tels que le bois de chauffage ou les plantes médicinales). Par ailleurs, des problèmes associés à la culture de la vanille peuvent également entraver l'établissement d'une agroforêt de vanille :

- la main-d'œuvre nécessaire à la culture de la vanille est élevée, ce qui génère des frais ou la réduction d'autres activités agricoles au profit du travail de la vanille, telles que la culture du riz.
- le rendement de la vanille est attendu 3 ans après la plantation, ce qui crée un décalage entre l'investissement dans les ressources et la rentabilité.
- les prix de la vanille fluctuent fortement, rendant une spécialisation risquée, une circonstance qui est aggravée par le vol de vanille répandu.
- les systèmes de certification de la durabilité (par exemple, Rainforest Alliance ou Organic) exigent une couverture diversifiée et indigène d'arbres d'ombrage, un critère qui peut être plus difficile à satisfaire dans l'agroforesterie dérivée de jachère par rapport à l'agroforesterie dérivée de forêt.

→ **Une intervention nécessaire :** Les interventions qui visent à augmenter l'agroforesterie à base de vanille à partir de jachère chez les petits exploitants devraient donc se concentrer sur ceux qui luttent actuellement pour établir des systèmes agroforestiers à haut rendement en raison de la demande de main-d'œuvre concurrente pour la culture du riz de



montagne. Pour ces agriculteurs, une aide alimentaire ou monétaire pendant les 3 ans qui précèdent les premiers rendements de vanille pourrait agir comme un catalyseur permettant la culture commerciale de vanille en plus de l'agriculture de subsistance.

Malgré une perception commune des jachères comme des terres incultes parmi les chercheurs et les décideurs politiques, l'analyse met en évidence la conversion des jachères comme un point de levier privilégié pour obtenir des résultats positifs pour les humains et la nature. Il peut donc être avantageux de concentrer les interventions politiques sur le point de levier 1, où les forêts à croissance rapide peuvent être conservées, et sur le point de levier 3, où des co-bénéfices peuvent être réalisés.

### **Recommandations politiques sur la base de ces points de levier.**

Quatre recommandations politiques clés peuvent être émises à partir de l'analyse des trois points de leviers précédents :

1. Le rôle primordial des forêts anciennes dans le maintien de la biodiversité (endémique) et des services écosystémiques exige une protection stricte des forêts contiguës restantes. Cependant, les compromis apparents entre la conservation des forêts anciennes et la production agricole confirment l'importance de prendre en compte les moyens de subsistance des petits exploitants dans les politiques d'utilisation des terres.
2. L'agroforesterie à base de vanille dérivée de la jachère devrait être favorisée par rapport à l'agroforesterie à base de vanille dérivée de la forêt, étant donné les co-bénéfices entre les services écosystémiques, la biodiversité et la productivité agricole.
3. L'agroforesterie dérivée de forêt ne devrait être encouragée que comme alternative à la déforestation complète de fragments de forêt et ne devrait jouer aucun rôle dans la dégradation des forêts anciennes.
4. Si la culture itinérante du riz de montagne peut ne pas être économiquement rentable à première vue, sa contribution à la sécurité alimentaire locale et à l'approvisionnement en produits naturels est considérable. Cela s'explique principalement par le fait que les ménages qui pratiquent la riziculture de montagne sont, en moyenne, plus pauvres et n'ont pas forcément les moyens d'investir dans la préparation des terres et l'irrigation, même si des terres adaptées à la culture du riz paddy seraient disponibles. Cela illustre les motivations de la culture itinérante, malgré les faibles rendements.

Les interventions publiques devraient donc encourager une agriculture de subsistance plus durable pour les petits exploitants, y compris sur les terres qui ne conviennent pas à la riziculture, notamment la culture itinérante avec de longues périodes de jachère qui permettent de maintenir les rendements à long terme. Cependant, les ménages défavorisés dépendent fortement de la riziculture itinérante sur les collines et sont souvent contraints d'appliquer de courtes périodes de jachère. L'agriculture durable des petits exploitants n'est possible que si l'on donne aux ménages défavorisés les moyens - par exemple, par la formation, le crédit ou le régime foncier - d'établir des agroforêts de vanille et des rizières productives. De telles rizières ont des rendements et des profits plus élevés que la culture itinérante du riz dans les collines, mais ont une valeur limitée pour les services écosystémiques et la biodiversité. Il est important de noter que la mise en œuvre de ces interventions reposera sur des collaborations étroites entre divers acteurs locaux et mondiaux.



## Limites de l'étude et opportunités

Ce cadre fournit une base pour les recherches futures, avec trois pistes prometteuses.

Premièrement, l'approche pourrait être affinée par des données sur des services écosystémiques actuellement non mesurés, mais potentiellement importants - par exemple, la régulation du climat, le contrôle de l'érosion, la fertilité des sols, la pollinisation ou la valeur culturelle.

Deuxièmement, une analyse spatialisée pourrait mettre en évidence les relations entre les services écosystémiques, la biodiversité et la productivité agricole, de l'échelle locale à celle du paysage.

Troisièmement, l'élucidation des préférences des parties prenantes concernant les trajectoires futures des paysages permettrait de générer des connaissances ciblées qui pourraient éclairer davantage les points de levier et les interventions possibles. Cela pourrait contribuer à garantir que les interventions de conservation et de restauration sont souhaitées localement, améliorant probablement leur efficacité et leur permanence.

synthèse Charlotte Navarro  
chargée de mission scientifique

relecture Hélène Soubelet,  
directrice de la FRB

Denis Couvet,  
président de la FRB



## Références bibliographiques

Girardin, N. (2020). *Recherches participatives : Vers la création de nouvelles connaissances ?* [SCOP Agroof]. Fondation de France. [https://recherche-participative.projet-agroforesterie.net/rapport\\_recherches\\_participatives.pdf](https://recherche-participative.projet-agroforesterie.net/rapport_recherches_participatives.pdf)

Liagre, F. (2009). Reconsidérer la place de l'arbre en agriculture : Le cas de l'agroforesterie. *Revue Forestière Française*, 5. <https://doi.org/10.4267/2042/31529>

Pantera, A., Mosquera-Losada, M. R., Herzog, F., & den Herder, M. (2021). Agroforestry and the environment. *Agroforestry Systems*. <https://doi.org/10.1007/s10457-021-00640-8>

Rois-Díaz, M., Lovric, N., Lovric, M., Ferreiro-Domínguez, N., Mosquera-Losada, M. R., den Herder, M., Graves, A., Palma, J. H. N., Paulo, J. A., Pisanelli, A., Smith, J., Moreno, G., García, S., Varga, A., Pantera, A., Mirck, J., & Burgess, P. (2018). Farmers' reasoning behind the uptake of agroforestry practices : Evidence from multiple case-studies across Europe. *Agroforestry Systems*, 92(4), 811-828. <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0139-9>

Sachet, S. (2020). La mise en politique de l'agroforesterie. Des interdépendances sociales défiant le corporatisme sectoriel en France ? *Économie rurale*, 372(2), 119-135. <https://doi.org/10.4000/economierurale.7791>

Tomich, T. P., Brodt, S., Ferris, H., Galt, R., Horwath, W. R., Kebreab, E., Leveau, J. H. J., Liptzin, D., Lubell, M., Merel, P., Michelmore, R., Rosenstock, T., Scow, K., Six, J., Williams, N., & Yang, L. (2011). Agroecology : A Review from a Global-Change Perspective. *Annual Review of Environment and Resources*, 36(1), 193-222. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012110-121302>