

## QUAND LE PROTOCOLE RENCONTRE LES LIMITES DU TERRAIN:

### Capitalisation d'expériences du projet Minimal Irrigation Project (2024–2025)

Catégorie : Leçon apprise

Cible : Étudiants, encadreurs et chercheurs, projet de recherche

#### Introduction et contexte

Dans tout projet de recherche agronomique, l'élaboration d'un protocole est une étape fondamentale qui donne l'illusion d'un cadre parfaitement maîtrisé grâce à des objectifs clairs et une méthodologie structurée. Pourtant, la mise en œuvre sur le terrain révèle systématiquement des paramètres imprévus, qu'ils soient sociaux, techniques, logistiques ou agronomiques, créant un écart significatif entre la planification théorique et la réalité. Entre 2024 et 2025, le projet Minimal Irrigation Project (MIP) a mené plusieurs expérimentations à Madagascar, notamment dans les régions d'Analamanga, Alaotra Mangoro et Amoron'i Mania, où des choix méthodologiques assumés ont parfois conduit à des conséquences imprévues.

- Situation: quatre cas d'écart entre protocole et réalité

*Cas 1: Pok Choï à Ambohidray (2024, Région Alaotra Mangoro): recherche sur l' irrigation minimal à travers l' utilisation de sondes*



Dans le protocole initial, les encadreurs et étudiants ont volontairement décidé de ne pas utiliser d' engrais, afin d'évaluer uniquement l'effet de la maîtrise hydrique.

L' hypothèse: une gestion optimale de l'eau en faible fertilisant suffirait à assurer la germination.

Résultats : 0 % de germination dans une surface de 108m<sup>2</sup>, donc une redémarrage nécessaire après 7 semaines du semis avec une perte estimé de 450 000 Ariary (semences + main-d' oeuvre + déplacement ). Ce renouvellement a entraîné

un retard de près de deux mois dans le calendrier de collecte des données pour l'étudiant responsable du mémoire, avec report de l'analyse statistique.

L'exclusion de fertilisation a fortement limité la disponibilité nutritive du sol. Le problème ne venait pas d'un oubli, mais d'un choix scientifique qui a produit un résultat inattendu.

Pour l'étudiant responsable du mémoire Mr Rakotoarisoa Ericson, ce redémarrage expérimental a entraîné un décalage important dans le calendrier académique. Initialement prévue pour une soutenance avant juin, la finalisation du mémoire a été reportée au mois de Juin. Cette situation a nécessité une prolongation de stage de recherche, entraînant des déplacements supplémentaires sur le site d'expérimentation ainsi que des coûts logistiques additionnels. Au-delà de l'aspect scientifique, cet imprévu a également généré un stress

important lié à la pression du calendrier universitaire et à la nécessité de collecter à nouveau les données expérimentales.



*Cas 2: Haricot vert à Talata (juillet 2025): recherche sur l' irrigation minimal à travers le système goutte à goutte*

Cette recherche visait à tester un système d'irrigation goutte-à-goutte alimenté par énergie solaire. L'objectif était d'évaluer l'efficacité du système en termes de rendement et d'économie d'eau. Le dispositif comprenait : Pompe fonctionnant à l' aide de panneaux solaires; Remplissage d' un baril de stockage; Distribution localisée.

La pompe solaire ne parvenait pas à remplir correctement le baril. Le débit réel était insuffisant.

Résultat obtenu : 324 kg/ha, malgré une solution alternative d'arrosage strictement maîtrisé après quelques jours. Ce rendement reste très inférieur aux performances attendues.

Le protocole était cohérent, mais la capacité énergétique réelle du système n' avait pas été suffisamment testée en conditions réelles.



*Cas 3 – Pomme de terre à Bakaro (Avril 2025, Région Analamanga): Étude comparative des intrants biologiques sur la culture de pomme de terre*

L'étude agroécologique sur la culture de la pomme de terre respectait parfaitement le protocole : calendrier, densité de plantation, irrigation et suivi.

Cependant, une forte grêle soudaine a détruit la parcelle.

Rendement obtenu : 2270 kg/ha; Perte estimée : environ 80 %, les données ne sont pas représentatives;

l'expérience est interrompue malgré le respect total du protocole.

Le risque de grêle n'était pas intégré dans l'étude initiale. Ce cas révèle l' absence d' intégration des risques climatiques extrêmes dans la planification expérimentale.



*Cas 4 – Carotte à Tsarasaotra (2024, Région Amoron' i Mania): recherche sur l'irrigation minimal à travers l'utilisation des sondes*

La recherche portait sur les besoins en eau de la carotte à l'aide de sondes.

Les semences utilisées étaient certifiées et achetées auprès d'un fournisseur agréé par le SOC.

La majorité ou 100% des carottes obtenues étaient impropres à la commercialisation ou alimentation "carottes mâles" (problème variétal). Par conséquent,

les résultats de cette recherche présentent une applicabilité limitée. Ainsi, l'intérêt agronomique et socio-économique des conclusions demeure restreint pour les paysans partenaires du projet.



*Cas complémentaire – Pastèque à Ambohidray: Etude sur l'irrigation minimale dans la culture de pastèque, à l'aide d'une sonde de mesure de l'humidité du sol*

Des semences certifiées par un producteur à travers le SOC ont également été achetées pour des essais sur pastèque.

Les semences étaient mélangées, ce qui a produit deux variétés différentes de pastèque sur la même parcelle.

Alors les résultats obtenus sont hétérogènes ce qui entraînent des difficultés d'analyse comparative. Cependant, la parcelle T3 (contrôle de l'humidité à 65 % via sonde) a produit des rendements proches de la parcelle témoin (arrosage quotidien) en excluant l'étude variétale qui est imprévu.

Ces cas montrent que même des intrants certifiés peuvent présenter des limites de traçabilité.

**Patterns communs observés dans les cinq cas étudiés**

L'analyse comparative des cinq situations expérimentales révèle plusieurs tendances communes :

Hypothèses non testées préalablement (4 cas sur 5): Certaines hypothèses scientifiques ont été appliquées directement en conditions réelles sans phase pilote préalable.

Risques externes sous-estimés (3 cas sur 5): Les risques climatiques ou techniques n'avaient pas été pleinement intégrés dans la planification initiale.

Qualité des intrants présumée (2 cas sur 5): Les semences certifiées ont été utilisées sans vérification préalable de germination ou d'homogénéité variétale.

**Ces observations révèlent la nécessité méthodologique d'introduire une phase pilote systématique avant toute expérimentation principale.**

➤ Décision

Face à cette situation, l' équipe a décidé de :

- Ajuster la méthodologie en fonction des contraintes rencontrées
- Modifier le planning sans compromettre les objectifs scientifiques
- Documenter systématiquement tous les changements apportés au protocole
- D' intégrer une analyse agronomique complète avant expérimentation (fertilité, nutrition minimale requise)
- D' inclure une section " analyse des risques climatiques" dans chaque protocole
- De vérifier les lots de semences par test préalable de germination et homogénéité
- De documenter les échecs comme résultats scientifiques

L' objectif n' était pas d' abandonner la rigueur scientifique, mais d' adapter intelligemment le cadre méthodologique à la réalité observée.

➤ Résultats

Ces ajustements ont permis:

L'identification des faiblesses des hypothèses initiales

Le renforcement des protocoles

L'adoption d'une approche plus systémique

L'intégration obligatoire d'une analyse de risques

Le développement des compétences des étudiants en gestion d'échec scientifique

La recherche n' a pas été reprise depuis le début ; elle a été réorientée de manière stratégique.

➤ Leçon apprise

Ces expériences démontrent que: Un protocole rigoureux ne protège pas contre: Les limites biologiques (fertilité du sol); Les limites techniques (puissance réelle d' une pompe solaire); Les risques climatiques extrêmes; Les problèmes de traçabilité des semences. Comme le souligne le coordinateur du projet Minimal Irrigation Project :« ***La recherche avec et pour les paysans se déroule en conditions réelles paysannes. Le risque est toujours beaucoup plus élevé et les imprévus sont nombreux. Contrairement aux laboratoires ou aux stations expérimentales où presque tous les paramètres sont contrôlés, les parcelles paysannes exposent les chercheurs à une réalité complexe qu'il est nécessaire d'anticiper.*** »

La qualité scientifique ne réside pas dans l'application rigide d'un plan immuable, mais dans la capacité à ajuster la démarche tout en conservant la cohérence méthodologique.

L'échec expérimental n'est pas une absence de rigueur. Il est souvent le révélateur d'un paramètre non intégré dans le modèle initial.

Il n'est pas toujours nécessaire de recommencer la recherche ; il est plus pertinent d'adapter le protocole de manière justifiée et documentée.

➤ Application

Avant toute mise en place d'un protocole expérimental en conditions paysannes, il est recommandé de vérifier les éléments suivants :

Check-list obligatoire

- Fertilité du sol vérifiée (analyse N-P-K ou diagnostic agronomique)
- Équipement testé en conditions réelles (et non seulement selon les spécifications techniques)
- Risques climatiques identifiés (analyse historique météo sur au moins 5 ans)
- Semences testées pour la germination (échantillon minimum de 50 graines)
- Plan B défini pour chaque risque majeur
- Budget de gestion d'échec prévu (10 à 20 % du budget total)
- Calendrier étudiant flexible avec marge de sécurité (1 à 2 mois supplémentaires)

➤ Évolution de la méthodologie du projet MIP

L'analyse des expérimentations menées entre 2024 et 2025 a conduit à une évolution progressive des pratiques méthodologiques du projet.

Avant 2024-2025 : protocoles rigides	Après 2026 : protocoles adaptatifs
Taux d'échec expérimental estimé : ≈ 60 %	Taux d'échec expérimental : à mesurer dans les futurs essais
Délais dépassés : ≈ 40 % des essais	Anticipation des risques : à évaluer après intégration des matrices de risque
Budget additionnel moyen : ≈ +25 %	Budget sécurisé pour imprévus : en cours d'intégration dans les nouveaux protocoles

Cette évolution montre que la capitalisation des expériences d'échec permet d'améliorer progressivement la robustesse méthodologique des projets de recherche agricole.

## Conclusion

Les cas d' Ambohidray, Talata, Bakaro et Tsarasaotra montrent que la recherche agronomique en contexte réel est confrontée à des variables multiples et parfois incontrôlables. Le protocole est un cadre scientifique, mais il ne remplace ni l' analyse systémique ni la gestion des risques. L'écart entre protocole théorique et réalité terrain n'est pas une faiblesse du processus scientifique. Il représente une opportunité d'apprentissage et d'amélioration.

Ces expériences constituent aujourd' hui une base de capitalisation importante pour améliorer la qualité méthodologique des recherches futures.

**La recherche de qualité n' est pas celle qui évite les imprévus, mais celle qui sait les transformer en connaissance.**