

Verrous et leviers institutionnels de réduction de pesticides dans l'agriculture tropicale

Un éclairage par l'Afrique de l'Ouest et du Centre

Ludovic TEMPLE, Nathalie JAS, Hadrien DI ROBERTO, Thierry BRUNELLE, Gérard DLP. BAYIHA

Dans un contexte marqué par la connaissance croissante des effets délétères des pesticides sur la santé humaine et la biodiversité, leurs usages sont en forte augmentation dans les agricultures tropicales. Ce paradoxe soulève la question de la connaissance des verrous et leviers institutionnels à la réduction d'usages, dont les alternatives relevant de l'agroécologie. Nos résultats montrent que, malgré de nouvelles régulations à l'échelle internationale, les politiques

de soutien aux pesticides ne faiblissent pas. Ces soutiens engendrent des distorsions de compétitivité technologique au détriment de la réduction d'usage. Des leviers institutionnels potentiels d'une réduction ont été identifiés. Ils proposent notamment de mieux renseigner le poids du coûts des pesticides dans les budgets publics et les investissements nécessaires dans les innovations portées par l'agroécologie.

Les systèmes agricoles et alimentaires tropicaux font face à des objectifs d'accroissement de la production alimentaire (et de son accessibilité) pour faire face aux enjeux de sécurité alimentaire, dans un contexte d'augmentation des coûts du travail et des engrais chimiques. Or, les pesticides, intrants centraux de la révolution qualifiée de verte, sont contestés à cause de leurs impacts délétères, parfois irréversibles, sur la santé humaine, animale et des écosystèmes. Malgré les politiques de régulations initiées dans les années 1970 en Amérique du Nord et en Europe (Jas, 2007) et l'interdiction de substances actives, la croissance de la production et des usages des pesticides se poursuit à l'échelle mondiale et s'accroît très rapidement en Afrique. Pourtant, les solutions pour une réduction d'usage, dont celles portées par la transition agroécologique, sont nombreuses et de plus en plus efficaces par rapport aux enjeux de transformation (Martin et al., 2025). Comment, dès lors, comprendre et accompagner les transformations technologiques dans l'agriculture tropicale afin de réduire sa dépendance à un intrant qui a structuré la compétitivité des pays industriels?

A partir d'une initiative de recherche dans différents pays tropicaux (Côte et al. 2025), notamment en Afrique de l'Ouest et centrale et en Asie, nous rendons compte de verrous existants et leviers possibles pour une transformation structurelle de l'usage des pesticides. La notion de verrouillage renvoie ici aux blocages issus de technologies développées dans le passé, devenues centrales dans les structures et les modes de production et leur relation à l'amont et l'aval agricole, ainsi qu'aux modes d'organisation économique et institutionnel des marchés agricoles. Ces blocages conditionnent l'adoption de nouvelles technologies à leur compatibilité avec les structures et modes de production existants.

■ La périodisation des politiques publiques de l'agriculture tropicale sur les pesticides

Entre les années 1960 aux années 2000, de nombreux soutiens

publics et privés (programmes de développement, d'aide, projets) ont structuré des transferts technologiques de l'agriculture industrielle vers le Sud global promouvant l'usage des pesticides combiné à celui des engrais chimiques, et de nouvelles variétés. Les programmes d'Integrated Pest Management des années 90 ont le plus souvent et paradoxalement contribué à la croissance des usages en pesticides. Ces transferts technologiques en faveur des pesticides n'ont pas cessé depuis cette période.

Initiées dans certains pays dès les années 1980, des politiques publiques visant à réguler les usages se développent à partir du tournant des années 2000. Les premières normes de régulation sur pesticides concernent principalement l'homologation des produits commerciaux ; les conditions de commercialisation et d'usages ; l'interdiction de matières actives. La mise en place de ces régulations se fait dans un contexte marqué, entre autres, par l'augmentation des capacités de production des matières actives en Chine, puis en Inde, et de formulations génériques dans ces pays et d'autres. La restructuration du secteur agro-chimique global à l'œuvre se traduit en Afrique par une densification de l'offre et les réseaux de distribution.

En lien avec les critiques des usages de pesticides portées dans les pays industriels (Bureault et Temple, 2023), des initiatives renouvelées visant à la réduction des usages émergent à partir des années 2010. Par exemple, l'Union Africaine adopte en 2015 un Plan Stratégique pour l'Initiative de l'Agriculture Biologique et Ecologique. Ces dynamiques régionales convergent avec la reconnaissance de l'agroécologie et de l'agriculture biologique. Deux trajectoires technologiques incarnent cette reconnaissance. *La première dite de « substitution » et/ou « optimisation »* mobilise des intrants biologiques (plantes aromatiques, huiles essentielles, plantes pesticides), cultivars résistants en substitution aux pesticides de synthèse. *La deuxième trajectoire dite agroécologique* qualifie des pratiques qui mobilisent les potentialités des écosystèmes par des approches intégratrices de prévention des maladies et pathogènes : contrôles « physiques »,

récoltes sanitaires, plantes barrières, agroforestières, associations, rotations culturales, utilisation d'alternatives.

■ Caractérisation multi-niveaux des verrous à la réduction de pesticides de synthèse

Le repérage des verrouillages distingue trois niveaux d'analyses : macro-institutionnel, mésoéconomique (filière et territoire) et micro-économique (entreprise et exploitation agricole).

Les verrous « macro-institutionnels » renvoient à trois niveaux :

- **Les cadres réglementaires et juridiques d'encadrement d'usages de pesticides.** Ils concernent dans leur complémentarité les normes et règles juridiques et les mécanismes de mise en œuvre de ces normes et des actions relatives à leur suivi. Les normes publiques et privées portent sur différentes dimensions dont : (i) les normes d'homologation déjà évoquées, élargies à l'accréditation des entreprises de la filière pesticides et aux autorisations préalables d'importation ; (ii) les limites maximales de résidus (LMR) dans les produits agricoles et alimentaires importés par pays industriels ; (iii) les normes de gestion du cycle de vie des pesticides : emballages, pesticides obsolètes (frauduleux, périmés). Ces normes ont été élaborées par les pays industrialisés, souvent dans des agricultures tempérées, et disposant d'infrastructures peu présentes en Afrique. Elles sont co-construites par les firmes phytosanitaires. Leurs transferts dans les agricultures tropicales interrogent leur adéquation à des conditions institutionnelles et environnementales différentes. Par exemple, les équipements individuels de protection ayant une certaine efficacité en climats tempérés la perdent ou deviennent impossibles à utiliser en climat tropical.

- **Les instruments de fixation du prix des pesticides des pesticides : taxes – subventions.** Les subventions aux pesticides se manifestent par différents instruments (Di Roberto et Jas 2024). Ces subventions peuvent ainsi être activées par des politiques de soutien ou de régulation. Dans de nombreux pays, les accès aux pesticides restent facilités par des distributions gratuites via des programmes nationaux soutenus par les coopérations internationales. Par exemple, des initiatives de soutien aux géoréférences des parcelles de cacao pour leur traçabilité en termes de déforestation sont couplées dans certains pays à des distributions gratuites de pesticides. Les dépenses publiques dans des projets de contrôles de la qualité, de formation à l'épandage ou à la lutte contre les pesticides frauduleux pourraient aussi être associées à des subventions. En symétrie, les taxations et les droits de douane, quand ils existent ou n'ont pas été démantelés par des exonérations exceptionnelles, sont faibles. Dans la Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) par exemple, ils sont établis respectivement à 0 % pour la TVA et 5 % pour les droits de douane. Alors que certains porteurs de projets semblent se préoccuper de plus en plus des risques sanitaires des pesticides, les soutiens aux pesticides n'en augmentent pas moins. Nous observons une dualité d'objectifs avec la coexistence d'instruments de promotion des usages, de gestion des risques (sanitaires, environnementaux, pesticides illicites) et, de manière anecdotique, de réduction des usages.

- **L'évolution des politiques agricoles et alimentaires.** En Afrique, elles sont en général structurées par les stratégies de développement du secteur rural et la mise en place de Plans nationaux d'investissement agricole depuis les années 2020 (Bayiha et al., 2025). Elles activent des projets de développement agricole soutenus financièrement par les bailleurs régionaux et internationaux portant sur : la compétitivité des filières ; le soutien à des régions/filières après des crises ; des Agropoles. Ces projets sont dans l'ensemble structurés par des objectifs de meilleure utilisation des intrants dont ils cherchent à garantir la qualité, l'approvisionnement et l'efficacité par des formations à

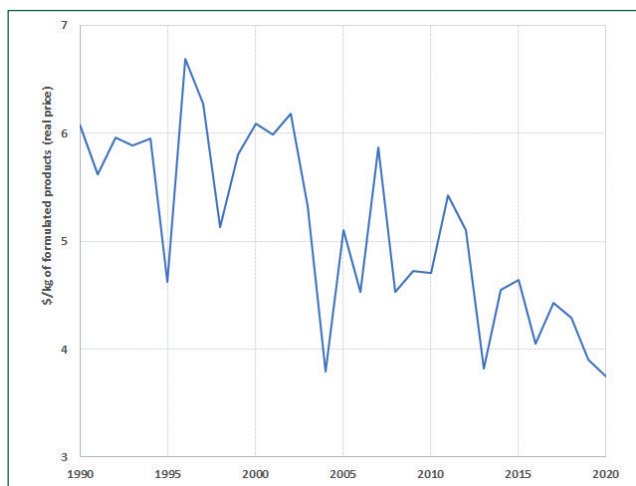


Figure 1 : Prix d'importation des pesticides en Afrique en valeurs réelles (hors subvention). Source : FAOSTAT. Calculs : Auteurs.

leur usage rationnel. Ces réglementations des usages de pesticides qui en améliorent l'efficacité ont dans certains cas un effet « rebond » potentiel qui peut conduire in fine à leur accroissement. En revanche, les soutiens dans les budgets publics accordés aux alternatives portés par l'agroécologie restent le plus souvent comparativement très limités dans les réalités étudiées.

Verrous mésoéconomiques au niveau des filières et des territoires.

Les verrous mésoéconomiques sont spécifiques aux organisations d'acteurs dans les filières, aux territoires (locaux, régionaux), aux projets qui coordonnent l'activité économique. Ils sont souvent « pilotés » par les distorsions de compétitivité entre origines géographiques. Par exemple, les LMR sur le marché européen mettent en compétition les pays producteurs de cacao, banane, café dans leurs conséquences sur les différentiels de coûts de production par origine (Afrique, Amérique latine). En symétrie, les céréales de l'Union européenne ou d'Ukraine intensives en pesticides concurrencent les vivriers tropicaux basés sur les amylicées (manioc, plantain) qui en utilisent peu. Dans les filières non alimentaires et industrielles, les exigences de qualité sur la standardisation de matières premières (commodités) à faible coût : bioénergie et industrielle (par exemple coton) favorisent des usages simplifiés de pesticides. Au niveau des territoires, les spécialisations agro-industrielles (publiques ou privées) créent des systèmes locaux d'approvisionnement (avances à crédit, distribution gratuite...) et de conseils qui continuent à être favorables aux pesticides.

Verrous microéconomiques au niveau des entreprises et agriculteurs.

L'argument de la rentabilité financière (marge brute, profit...) et son incidence sur les revenus sont un blocage aux alternatives agroécologiques économisant les pesticides. Une variable importante de cette rentabilité souvent posée par les rendements est cependant controversée. En effet, les méta-analyses de comparaison des rendements entre usage et « non usage » de pesticides et d'azote minéral situent une différence de 20% en moyenne sur plusieurs années, qui provient majoritairement de la limitation en azote (Schrama et al., 2018). Du fait de la substituabilité entre pesticides et main-d'œuvre agricole, l'évolution relative du coût du travail, du prix des pesticides et du prix des outputs agricoles est une autre variable importante influant sur la rentabilité agricole à considérer. Enfin, l'usage des pesticides est plus une assurance économique pour l'obtention d'un rendement sécurisé qu'un levier du rendement. Si l'aversion aux risques économiques détermine ainsi la fonction d'usage des pesticides, l'incertitude sur les coûts et bénéfices des alternatives est un verrou micro-économique à leur réduction.

Sur un plan complémentaire, les agriculteurs et entreprises comparent le coût des pesticides subventionnés avec le coût des alternatives (bio-intrants, travail, désherbage mécanique...) qui sont pour la plupart en phase de prototypage ou avec des taux d'adoption faibles et localisés. Or, le prix d'importation des pesticides baisse tendanciellement en Afrique depuis 30 ans (voir Figure 1). Il baisse aussi sur les herbicides dans d'autres contextes (Haggblade et al. 2017). Ensuite le coût d'une technologie évolue en fonction des rendements croissants de son adoption qui améliorent son efficacité : les effets d'apprentissage, la mutualisation d'investissements d'infrastructures (surveillance épidémiologique, aménagements...) rappellent que la rentabilité est un résultat évolutif lié aux marchés et aux politiques publiques d'innovation qui structurent les différentiels de coût entre pesticides et techniques permettant d'en réduire l'usage.

■ Exploration des leviers institutionnels à la réduction des usages de pesticides

Face à ces verrouillages, différents leviers institutionnels (Brunelle et al. 2024) pouvant aider à construire des politiques publiques de réduction d'usage ont été documentés par les travaux que nous avons conduits.

Recentrer les politiques publiques de réduction sur l'industrie phytosanitaire

En Europe, les politiques de réduction de pesticides (pacte vert, plan Ecophyto) sont controversées dans leur efficacité. Elles documentent des interdictions ou restrictions d'usages de molécules qui impactent l'agriculture du sud global sur les conditions d'approvisionnement de certains produits tropicaux (cacao, café, bananes) et autres (maraichages). La Chine a ainsi mis en place depuis 2015 un plan d'action (renouvelé en 2022) pour une croissance zéro d'utilisation des engrais et des pesticides efficace au regard des données mobilisables (Xu et al., 2024 p. 17). Les pays de l'Union Africaine ont par ailleurs validé récemment dans le cadre Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework l'objectif de réduire d'au moins la moitié le risque global lié aux pesticides et aux produits chimiques très dangereux d'ici 2030. Ces dynamiques n'ont cependant que peu d'impact sur les tendances mondiales d'utilisation de pesticides qui ont augmenté de 30% entre 2001 et 2018 (données GLOPUT en ingrédients actifs, Shattuck et al. 2023). Un élément explicatif identifié porte sur la focalisation des politiques actuelles concernant les utilisateurs de pesticides (agriculteurs) et non l'industrie phytosanitaire ou des négociants agroalimentaires, protégées par l'importance des profits et le lobbying économique de firmes globalisées. Un autre élément porte sur le manque de modèle économique de financement pour les instances de définition et de contrôle des usages comme les comités d'homologation (nationaux ou régionaux).

Révéler la connaissance des coûts d'usages des pesticides dans les budgets publics et privés.

La mise en visibilité des coûts dits cachés qui ont des conséquences économiques dont certaines sont identifiables et mesurables dans les budgets publics ou privés est un axe pour harmoniser les bases de connaissances des acteurs publics et mettre en responsabilité d'arbitrage les politiques au regard des coûts et avantages des pesticides au niveau sociétal. Ces conséquences peuvent être qualifiables sur la santé publique. Les plus connues dans les contextes d'agriculture tropicale africaine sont les intoxications aiguës. Elles sont cependant largement sous-estimées. Les plus probables au regard des connaissances dans les pays industriels, mais qui sont peu renseignées dans les pays africains sont les maladies chroniques (cancers, maladies neurologiques, malformations...). Ces coûts des effets négatifs des pesticides sur l'environnement et les agro-systèmes sont de plus en plus caractérisés. Ils concernent par exemple les relations entre la baisse des pollinisateurs et les rendements agricoles,

la baisse des rendements halieutiques, les coûts inhérents à l'accroissement des résistances, ou les coûts engendrés des eaux et de sols pollués.

Investir dans les infrastructures et réseaux qui systématisent l'agroécologie.

La transition agroécologique exige des investissements spécifiques : dispositifs d'épidémie-surveillance, systèmes d'assurances collectives des risques ; plateformes expérimentales d'innovations partenariales structurant de nouveaux réseaux sociotechniques entre la recherche ; les services d'intermédiation (fermes pilotes, société de conseil, service d'information statistique) ; mais aussi de travailler à résoudre des problèmes structurels comme la sécurisation foncière ou la rémunération de la main-d'œuvre. Ces orientations requièrent des dispositifs de financements adaptés pour diminuer les risques, ou les rendre socialement et économiquement acceptables.

Renouveler les enseignements académiques et professionnels.

La plupart des formations académiques et professionnelles techniques en agriculture sur la protection des plantes ou d'agroécologie (au nord et au sud) sont focalisés sur les conditions d'efficacité d'utilisation de pesticides. Il est nécessaire pour une transformation à long terme d'encourager le renouvellement des formations enseignements. Cela en lien avec les résultats de la recherche sur les alternatives agroécologiques et les conditions d'activation des rendements croissants de leur adoption.

■ Conclusion

Les verrous identifiés convergent pour expliquer l'avantage économique des pesticides chimiques par rapport aux techniques permettant de réduire l'usage des pesticides. Cet avantage s'explique pour partie par les programmes de distribution d'intrants, les subventions, les exonérations fiscales, la reconfiguration de l'industrie mondiale phytosanitaire qui facilite la production et la distribution de produits génériques (matières actives) formulés à bas coûts. Ces évolutions ont fait baisser le prix des pesticides dans les Suds et en ont facilité l'accès. Elles génèrent une distorsion de compétitivité entre des technologies reposant sur les pesticides par rapport aux technologies alternatives. L'usage de pesticides repose sur des techniques entrées « en routine », pour lesquelles les investissements majeurs initiés dans les années 40 (industrie chimique, mécanique) sont amortis. En revanche, les investissements (publics) sur les techniques alternatives sont naissants ou très contextualisés. Ils impliquent de spécifier et développer des infrastructures, compétences, formations, informations, connaissances, apprentissages, institutions (normes, assurances). La recherche agronomique y est sollicitée pour documenter les connaissances nécessaires. Elle doit aussi revoir les indicateurs de performance des technologies basés sur les rendements. La baisse du prix des pesticides est un anachronisme au regard des coûts publics qu'ils engendrent. Ces coûts en santé publique ou sur l'environnement supportés par les populations, les collectivités, les services publics ne cessent d'être contextualisés et révélés.

D'autres leviers ou instruments de pilotages de la réduction de pesticides sont documentés par des travaux complémentaires : dispositifs d'informations d'actions volontaires sur les signes de qualité (Système Participatif de Garantie...), innovations juridiques, sociales et organisationnelles dans les conditions de mobilisation du travail, la sécurisation foncière, les gouvernances territoriales d'interdictions et réductions d'usages localisées (forêts communautaires protégées, parcs naturels et bassins de captation d'eau potable).

Quelques mots sur

Ludovic TEMPLE est économiste au Cirad à l'Umr Innovation à Montpellier. Ses travaux portent sur l'accompagnement des politiques d'innovation de transformation agroécologique inclusive dans l'agriculture tropicale en Afrique, dans les Caraïbes et Amérique Latine ou il dirige des thèses. Il est co-animateur d'un dispositif prioritaire de recherche partenariale sur l'agroforesterie et d'un champ stratégique une santé au Cirad. Il a été membre du CSORI du plan Ecophyto2+. ludovic.temple@cirad.fr

Nathalie JAS est sociologue des sciences à INRAE, rattachée à l'UMR MoISA à Montpellier. Ses travaux portent sur le gouvernement (instruments et outils) des effets sanitaires et environnementaux des produits chimiques. Ils portent aussi sur la mise en œuvre en Afrique de dispositifs de gestion des pesticides inutilisables et déchets associés et de promotion d'alternatives aux intrants chimiques. nathalie.jas@inrae.fr

Thierry BRUNELLE est chercheur au Cirad au Centre International de Recherches sur l'Environnement et le Développement (CIREDE). Il travaille sur l'évaluation économique des politiques de réduction des intrants chimiques dans l'agriculture et sur la modélisation des usages des terres en lien avec les changements globaux. thierry.brunelle@cirad.fr

Hadrien DI ROBERTO est chercheur au Cirad à l'UMR ART-Dev. Il travaille en socio-économie sur les inégalités et les stratégies des ménages ruraux dans les systèmes d'agriculture familiale en Afrique. Hadrien.di_roberto@cirad.fr

Gérard De La Paix BAYIHA est économiste consultant d'un cabinet de consultation international (SCIO) sur la sécurité alimentaire, la pauvreté des producteurs et membre de l'Association Autonomie Alimentaire Afrique. Il travaille sur les transitions agroécologiques en Afrique subsaharienne. gerarddelapaixbayiha@yahoo.fr

Quelques liens

<https://www.pretag.org/communication>. Pesticide réduction for tropical agricultures

<https://umr-innovation.cirad.fr/>. Innovations et transformations des systèmes agricoles et alimentaires

<https://www.cahiersagricultures.fr/component/toc/?task=topic&id=1997>. Cahiers Agricultures, 2025, dossier thématique : Réduire l'utilisation des pesticides agricoles dans les pays du Sud : verrous et leviers socio-techniques.

<https://www.canalls-project.eu/>

BIBLIOGRAPHIE

Bureau-Point E., Temple L., 2023., La recherche en sciences humaines et sociales sur l'objet pesticide dans le cadre académique français : état des lieux et perspectives », Vertigo - Volume 22 numéro 2 <http://journals.openedition.org/vertigo/38765>

Bayiha G, Temple L, Jas N, Tata Ngome PI. 2025. Caractérisation multi-niveaux des verrous et leviers à la réduction d'usage des pesticides au Cameroun. Cahiers agricultures, 34, (à paraître). <https://www.cahiersagricultures.fr/component/toc/?task=topic&id=1997>

Brunelle, T., Chakir, R., Carpentier, A., Dorin, B., Goll, D., Guilpart, N., & Tang, F. H. (2024). Reducing chemical inputs in agriculture requires a system change. Communications Earth & Environment, 5(1), 369.

Martin T., André P., Risede J. M., Lammoglia K., Sester M., Deletre E., Diabate S., Konan A. J. K., Le Bellec A., Blouin F., Ghneim-Herrera T., Côte F.X. (2025). Chapitre 2. Caractériser les leviers techniques permettant de développer des alternatives à l'usage des pesticides de synthèse. In : Côte F.X., Le Bellec F., Martin T., Temple L., Blouin A., Loeillet D., Baufumé S., Ghneim-Herrera T. (eds.). Rapport final de l'initiative « Pesticide Reduction for Tropical Agricultures » CIRAD, p. 39-55. <https://doi.org/10.18167/agritrop/00830>

Di Roberto, H., Jas, N., (2024), Déterminants macro-institutionnels du recours au pesticide. Quelles subventions aux pesticides en Côte d'Ivoire ? Notes de recherche du projet PRETAG, 36p., Montpellier.

Haggblade, S., Minten, B., Pray, C., Reardon, T., & Zilberman, D. (2017). The herbicide revolution in developing countries: patterns, causes, and implications. The European Journal of Development Research, 29, 533-559.

Jas, N. (2007). Public health and pesticide regulation in France before and after Silent Spring. History and technology, 23(4), 369-388.

Shattuck, A., Werner, M., Mempel, F., Dunivin, Z., Galt, R. (2023). Global pesticide use and trade database (GloPUT): New estimates show pesticide use trends in low-income countries substantially underestimated. Global Environmental Change 81, 102693. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2023.102693>

Schrama, M., de Haan, J.J., Kroonen, M., Verstegen, H., Van der Putten, W.H., 2018. Crop yield gap and stability in organic and conventional farming systems. Agriculture, Ecosystems & Environment 256, 123-130. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.12.023>

Xu, Y., & Chen, Y. (2024). The agrochemical complex of China: historical, global and intersectoral connections. The Journal of Peasant Studies, 1-28.

Préambule

Cette étude visant la caractérisation des verrous et leviers institutionnels était une des 4 composantes de l'initiative Pretag comprenant aussi une analyse des usages et des risques des pesticides dans 5 filières tropicales, une caractérisation des alternatives techniques aux pesticides, une analyse des leviers permis par les plateformes multi-acteurs pour progresser vers des systèmes moins consommateurs de pesticides.

L'initiative PRETAG (Pesticide Reduction for Tropical Agricultures) s'est déroulée de 2023 à 2024. Elle a été conduite par un collectif de chercheur.e.s du Cirad, de l'INRAE, de l'IRD, de l'Institut Agro, du CNRS, et de centres nationaux de recherche : INH-PB, Université Félix Houphouët-Boigny, CSRS, Université Jean Lorougnon Guédé (Daloa, Côte d'Ivoire), IRAD, Université de Dschang (Cameroun), Ecoland et Université Royale (Cambodge). L'ensemble des contributeurs du projet remercie la Fondation Agropolis-One Science (Programme Investissements d'avenir - ANR-10-LABX-001-01), la Fondation FARM et le Cirad qui ont co-financé cette étude.



Pour citer ce document

Temple L., Jas N., Di Roberto H., Brunelle T., Bayiha GDLP, 2025. Verrous et leviers institutionnels de réduction de pesticides dans l'agriculture tropicale. Un éclairage par l'Afrique de l'Ouest et du Centre, Policy brief, Initiative Pretag, Cirad Montpellier. <https://doi.org/10.18167/agritrop/00839>

Pour plus d'informations détaillées :

Temple L., Jas N., Brunelle T., Di Roberto H. 2025. Chapitre 3. Caractériser les verrous et leviers organisationnels et institutionnels pour la réduction de l'usage des pesticides de synthèse. <https://doi.org/10.18167/agritrop/00831> In :

Côte F.X., Le Bellec F., Martin T., Temple L., Blouin A., Loeillet D., Baufumé S., Ghneim-Herrera T. 2025. Rapport final de l'initiative « Pesticide Reduction for Tropical Agricultures » (Pretag). Montpellier : CIRAD, 146 p. <https://doi.org/10.18167/agritrop/00835>

