Atelier-Forum

# Innovations basées sur le microbiote, micro-organismes pour la santé des écosystèmes dans l'Agriculture Tropicale

Ludovic TEMPLE, Cirad

Kouakou Romain FOSSOU, INP-HB

Euphrasie ANGBO-KOUAKOU, INP-HB

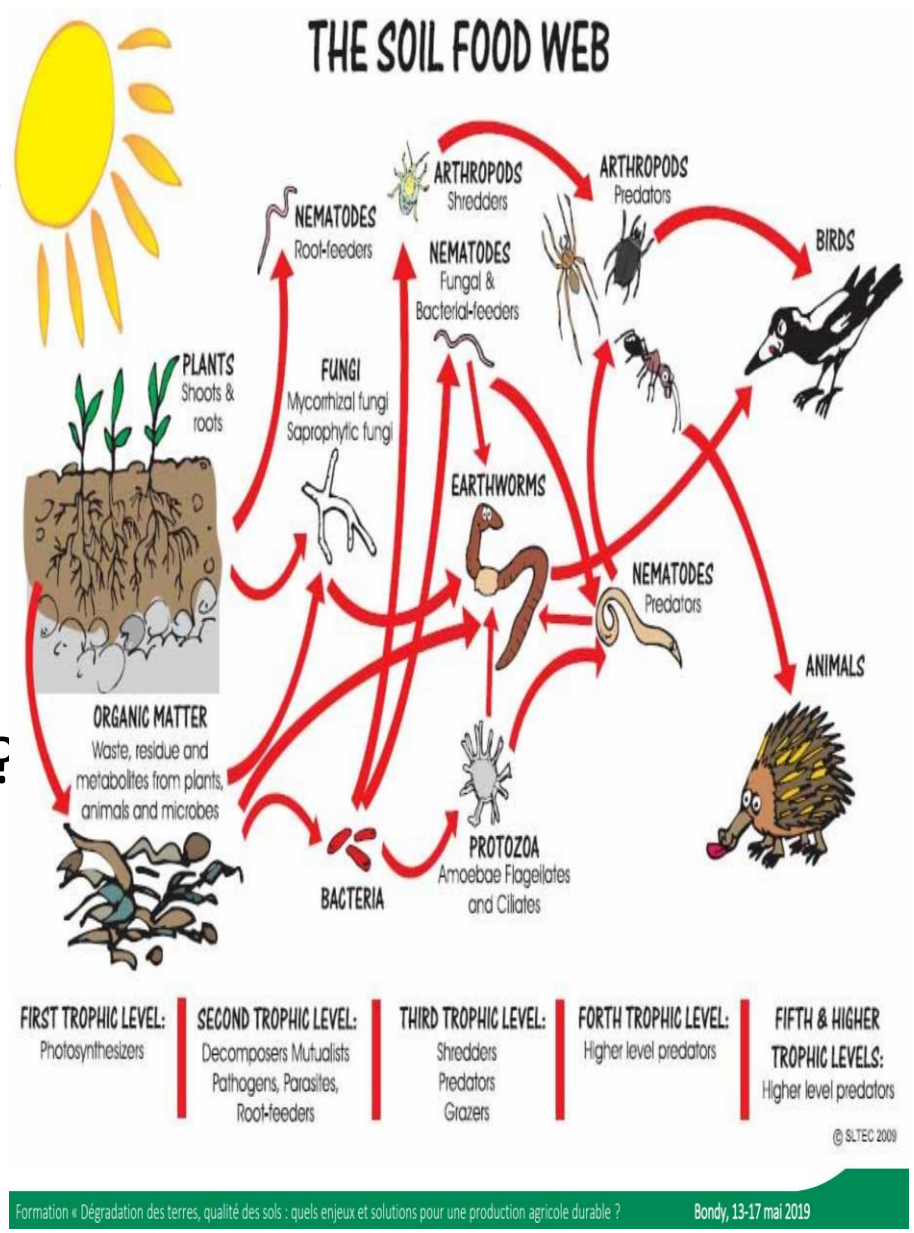
Projets « Plant Health » et Initiative Pretag

*Fondation Agropolis*

# Plan

- La demande des marchés pour l'agriculture tropicale
- L'évolution des contraintes macro-économiques de l'innovation technique agricole
- L'inflexion des politiques d'innovations et de recherche dans l'agriculture tropicale
- L'Aube d'une révolution ou promesse technologique?
- Conclusion

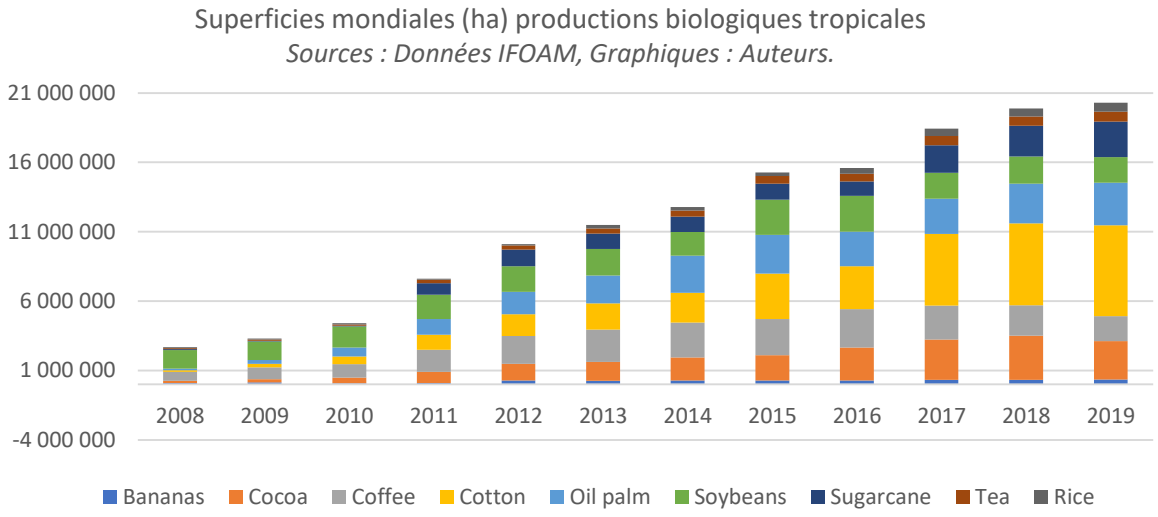
**Microbiote, micro-organismes ?**



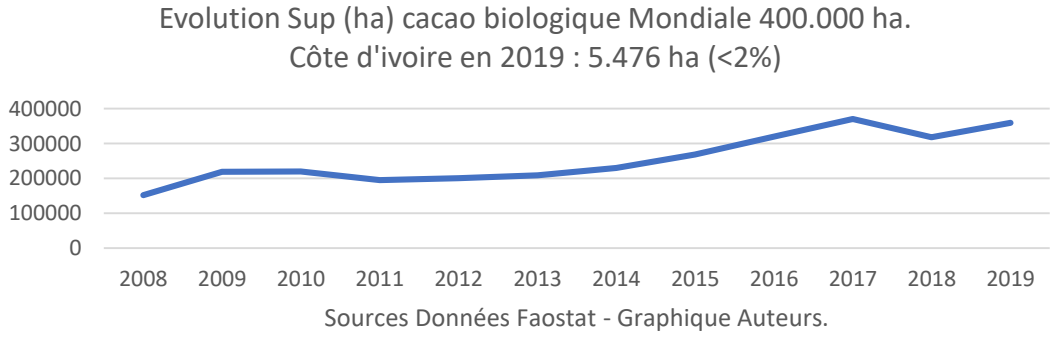
# Rappel des demandes de marché pour l'agriculture tropicale

- Accroissement des demandes quantitatives pour approvisionner les marchés alimentaires :
  - Nationaux: manioc, sorgho, riz, plantain, horticole
  - Internationaux : cacao, cajou..palmier à huile..

- Accroissement de la demande pour une production biologique (sans intrant chimique) :
  - Explosion des superficies mondiales d'agriculture tropicale biologique mondiale certifiée (cacao, coton, canne à sucre, huile)
  - Croissance productions nationales Biologique horticulture : différentes formes de certifications.
  - L'expansion de l'AB =
    - Moteur du marché des bio-intrant (bio-fertilisant et bio-pesticide)..
    - Laboratoire d'expérimentation pour le futur de l'agriculture convebntionnelle

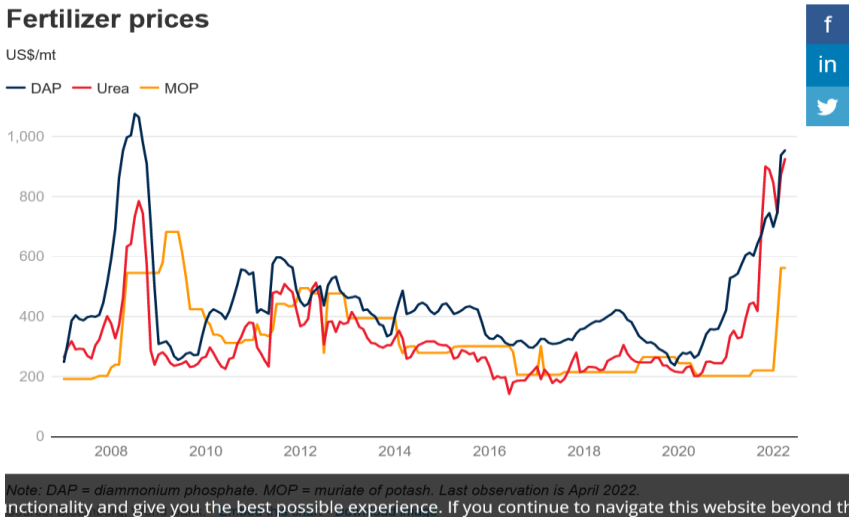



*Côte d'Ivoire en 2023 :*
*78. 783 hectares (aug. 32% en 10 ans)*
*2.990 producteurs certifiés*
*35. Millions tonnes Exportés en AB*
*Mystère : Cacao 5.476, Fruits 3235, Autres : 66*
*Mais ou sont donc 70.000 ha d'AB ?*



# Evolution des contraintes pour l'innovation technique agricole

- Augmentation du coût des facteurs de production :
  - Eau, **foncier** qui se raréfient
  - Le prix du travail lié au développement intersectoriel => herbicide.
  - Le prix engrais chimique depuis 2000: 40%
  - Le coût de production des pesticides..
- Coûts économiques indirects pesticides (coût caché)
  - Coûts dans les budgets publics :
    - financements de soutien à l'usage de pesticides : subventions, TVA
    - dépenses publiques pour le traitement des eaux, des sols..
    - Coûts sanitaires : prise en charge des maladies professionnelles (utilisateurs) consommateurs
  - Coûts privés
    - Agriculteurs : dépenses de santé..
    - Entreprises : contraintes réglementaires
  - Coûts cachés socio-écologiques d'usages :
    - Baisse de la biodiversité :
      - disparition de polinisateurs micro-organismes : baisse des rendements
      - l'accroissement des maladies : hommes, zoonotiques..
      - l'accroissement des résistances
    - Pollution des eaux potables et des sols..



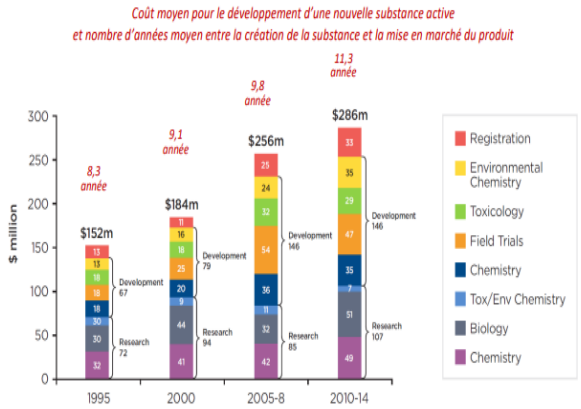




*Figure 43. Investissements (en millions de dollars) et nombre d'années nécessaires pour le développement d'un nouveau pesticide entre 1995 et 2010-14. Source: BASIC, d'après Phillips McDougall. Evolution of the Crop Protection Industry since 1960, 2018*

| Catégories de coûts sociétaux | Types de dépenses prises en compte | Coûts sociétaux qui peuvent être mesurés et attribués à l'utilisation de pesticides (millions d'euros) | Coûts sociétaux mesurables mais non proratisables à l'utilisation de pesticides (millions d'euros) |
|---|---|---|---|
| Coûts de régulation | Budget public des autorités de régulation | 1,6 | - |
| | Budget des plans d'action nationaux sur les pesticides | 30 | N/A |
| Soutiens publics financiers au secteur | Taux réduit de TVA pour les pesticides | Non existant en France (mais existant à l'échelle européenne) | N/A |
| | Subventions publiques pour les fabricants de pesticides | 0,4 | N/A |
| | Subventions publiques pour les agriculteurs qui utilisent des pesticides | - | 12 549 |
| Coûts environnementaux | Dépenses publiques pour le traitement de l'eau en raison de la présence de pesticides | 260 (valeur basse) | N/A |
| | Dépenses publiques liées à d'autres mesures palliatives de traitement de l'eau | - | 40 |
| | Dépenses publiques liées à la protection de la biodiversité | - | 1 723 |
| | Dépenses publiques liées aux émissions de gaz à effet de serre | 31,5 | - |
| Coûts sanitaires | Dépenses publiques pour le traitement des maladies professionnelles causées par les pesticides | 48,5 | - |
| | Dépenses publiques pour le traitement des maladies des consommateurs causées par les pesticides | - | 4 453 |
| TOTAL | | 372 millions euros | 18 765 millions euros |

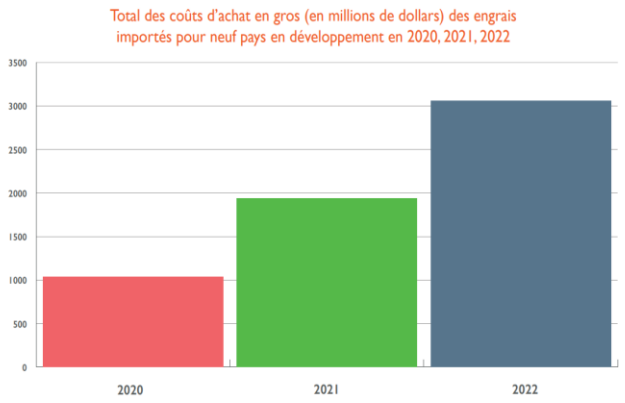
*Figure 86. Les coûts sociétaux engendrés es pesticides en France. Source : BASIC*

**Les maladies pour lesquelles la présomption de lien a été établie et prise en compte dans l'expertise de l'INSERM sont les suivantes :**

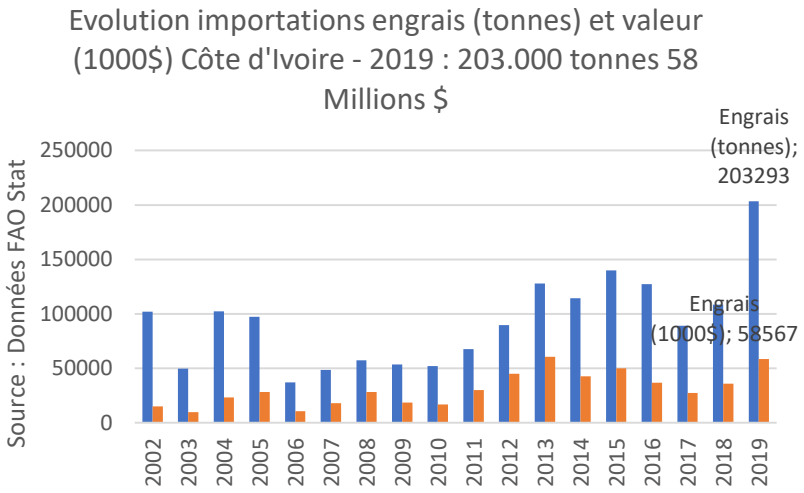
| | |
|---|---|
| Présomption forte | • Troubles cognitifs (moyen chez les non professionnels)<br>• Lymphomes non hodgkinien (reconnus comme maladie professionnelle provoquée par les pesticides en France)<br>• Maladie de Parkinson (reconnue comme maladie professionnelle provoquée par les pesticides en France et présomption faible chez les non professionnels)<br>• Cancer de la prostate<br>• Myélome multiple<br>• Hémopathies malignes, tumeurs du système nerveux central de l'enfant exposé pendant la grossesse (professionnels et non professionnels)<br>• Malformations congénitales suite à une exposition lors de la grossesse<br>• Leucémie de l'enfant exposé pendant la grossesse |

# Coûts socio-politiques d'une dépendance structurelle aux firmes et marchés internationaux

- Instabilité du prix des engrais reliés à ceux de l'énergie crée des vulnérabilité d'accès..
- Coûts des budgets en devises pour les Etats importateurs
- Coût politique d'une perte de souveraineté technologique
- Coût d'opportunité inter-sectorielle :
  - dans la possibilité de remplacer des intrants importés par le recyclage de déchets locaux qui créent des revenus locaux..
  - dans l'activation des potentialités locales d'autoproduction d'intrants à partir des ressources locales : micro-organismes, plantes locales..)




**Graphique 2:** *total des coûts d'achat en gros des engrais importés pour neuf pays en développement en 2020, 2021, 2022, pour les deux ou trois engrais les plus couramment importés dans ces pays. Sources: Bloomberg Green Markets, Resourcetrade.earth et analyse de GRAIN et IATP.*



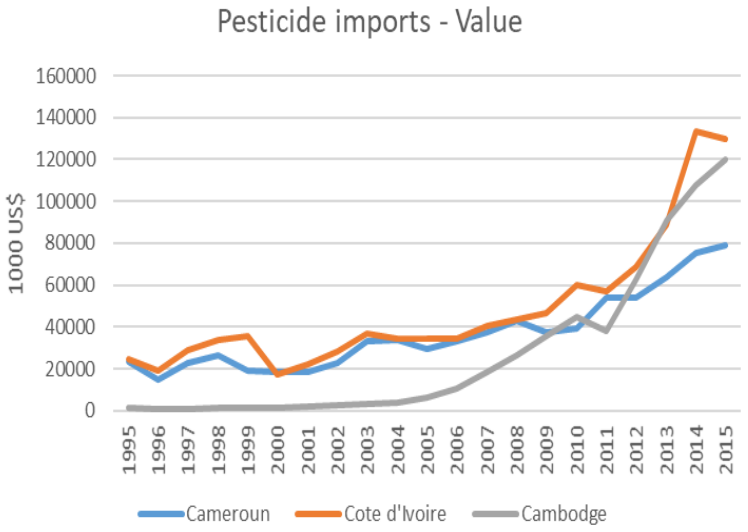



*Figure 1: Local plant "chromolaena odorata" commonly used for bio-inputs*

Données FAO-STat - Analyse et Graphique provisoire T.Brunelle, Cirad, Initiative Pretag

# Inflexions des politiques d'innovations dans l'agriculture tropicale ?

- Dans les pays industriels ..régulations de réduction d'usage de pesticides sur les marchés internationaux
  - normes d'accès, autorisation d'usage des molécules chimiques (réglementation Reach)
  - normes et interdiction d'usage de protection des populations..cahiers des charges des RSE (BIT)
  - investissements dans la recherche agronomique (Union Européenne, Plan Ecophyto+2..)
- Dans les politiques régionales en Afrique de l'Ouest parfois polarisées par des objectifs d'intensification conventionnels une mise en reconnaissance de l'agroécologie : FAO, NEPAD et surtout : CEDEAO : Agence Régionale Agriculture AO (ECOWAP)
  - Déclaration de Lomé mai 2023 : annonce 5 milliard $ pour investir sur l'amélioration de la santé des sols et..s'engage à améliorer ***l'accès aux engrais organiques et minéraux .. engrais verts***
  - Lancement d'une lettre de l'agri-écologie. https://www.inter-reseaux.org/wp-content/uploads/Newsletter-NL2-FR.pdf
- Dans la société civile : Alliance pour l'Agroécologie en Afrique de l'Ouest, acteurs: INADES, AFVP..
- Dans les politiques de coopération scientifique et technique des agences : GTZ, AFD, Belge, UE, Pays bas qui soutiennent des projets
- Dans la recherche agronomique internationale : Cgiar, Icraf, Université (Liège....)..Cirad, Ird

**Question et Hypothèse ?**

Comment innover pour accroitre la productivité, les revenu des agriculteurs en réduisant les pesticides ?

L'hypothèse étant que le microbiote/micro-organismes sont le levier central de nouveaux bio-intrants

# Hypothèse  est controverse
# « l'aube d'une révolution technologique » ou « nouvelle promesse » ?

**Arguments de l'aube d'une révolution technologique :**

- Recherches scientifiques accélèrent les connaissances sur les fonctionnalités des micro-organismes: (bactéries, champignons, virus) dans les écosystèmes (santé intégrée)
- Les expérimentations sont encourageantes du point de vue des performances techniques et économiques d'usages d'intrants basés sur les micro-organismes
- Les entreprises : multinationales, PME, coopératives, la société civile investissent sur les micro-organismes plus vite que la recherche..
- Les études de prospectives confirment les micro-organismes comme levier de la transformation agricole à venir (INRAE en France)

**Arguments d'une posture critique sur la promesse…**

- Les preuves scientifiques sur la performance d'usage de micro-organismes seraient insuffisantes
- Les marchés de l'AB qui structurent le secteur de bio-intrants de niches entreraient en crise..
- Les risques de ces technologies n'ont pas été sécurisé par des protocoles spécifiques.. oui c'est à faire
- Les coûts économiques de rentabilité ne seraient pas démontrés…*oui mais..on adopte pas toujours une innovation parce qu'elle est rentable. Mais c'est parce qu'on adopte une innovation qu'elle devient rentable*

# Conclusion : objectifs des ateliers pour explorer collectivement la controverse

## Objectifs :

- Caractériser les innovation qui transforment les connaissances du microbiote en « nouveaux intrants » à base de micro-organismes ou de « pratiques agronomiques »
- Renseigner les verrous  pour l'activation des innovations dans des situations concrètes
- Révéler les conséquences sur :  la performance agronomique, économique (revenu agriculteur, budget public, marge des entreprises) et écologique par l'économie d'usage de pesticides
- Contribuer à la structuration d'un « ecosystème d'innovation bio-intrants Côte d'Ivoire » pour des projets

## Méthode :

- Réduire les asymétries de connaissances entre catégories d'acteurs, entre disciplines, entre pays
- Un diagnostic par enquête dans une formation académique de Master de INP-HB (Loic Erwan)
- Organisation de 7 ateliers de forums participatifs d'échanges…. pour  une mise en regard de ce qui se passe dans 3 pays : Cambodge - Côte d'ivoire… Cameroun

**Merci pour votre attention**

[1] *Pretag : Pesticide Reduction for Tropical Agriculture*