

- (1) Dorin B., Degron R., Landy F., 2024. *Agriculture industrielle, agriculture biologique et agroécologie : regards croisés Europe-Inde*, Cahiers Agricultures, 33:31, 1-10
- (2) Dorin B., Poisot A.S., Vijay Kumar T., 2024. *Agro-industry versus agroecology? Two macroeconomic scenarios for 2050*, FAO-Cirad-RySS, Rome, 140 p.
- (3) Dorin B., 2022. *Theory, Practice and Challenges of Agroecology in India*, International Journal of Agricultural Sustainability, 20:2, 153-67.
- (4) Landy F., Dorin B., 2022. *L'État au secours de la transition agroécologique ? Le cas de l'Inde*, Mouvements, 109:1, 94-106.
- (5) Dorin B., Joly P.-B., 2020. *Modelling world agriculture as a learning machine? Land Use Policy*, 96:July, 103624
- (6) Dorin B., Aubron C., 2016. *Croissance et revenu du travail agricole en Inde*, Economie Rurale, 352, 41-65.
- (7) Dorin B., 2017. *India and Africa in the Global Agricultural System (1960-2050)*, EPW, LI:25-26, 5-13.

Bruno DORIN
 Economiste
 CIRAD/CIREC (Paris)
bruno.dorin@cirad.fr



Scénario AI ?
 (agriculture &
 alimentation
 industrielles)

**Scénario
 AN/AE ?**
 (agriculture
 naturelle,
 agroécologie
 profonde)



Les cafés METABIO
 Webinaire Zoom, vendredi 18 avril 2025, 14h45-15h00

La base de présentation/discussion d'aujourd'hui

■ Un article en français (2024)



Dorin B., Degron R., Landy F., 2024

Agriculture industrielle, agriculture biologique et agroécologie : regards croisés Europe-Inde

Cahiers Agricultures, Vol. 33, N°31

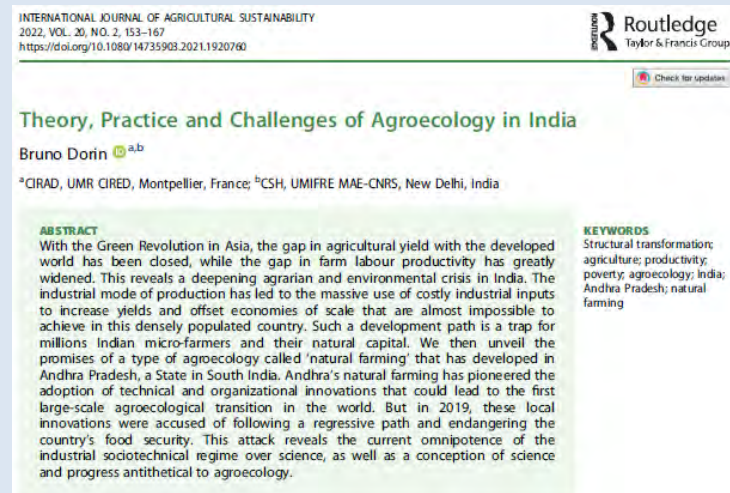
(<https://doi.org/10.1051/cagri/2024026>)

Dorin B., Poisot A.S., Vijay Kumar T., 2024
Agro-industry versus agroecology? Two macroeconomic scenarios for 2050 in Andhra Pradesh, India
FAO-Cirad-RySS, Rome, 140 p.

(<https://doi.org/10.4060/cd2175en>)

Communiqué de presse en français:
<https://www.cirad.fr/espace-presse/communiques-de-presse/2024/prospective-agroeco2050>

■ Un article en anglais (2022)

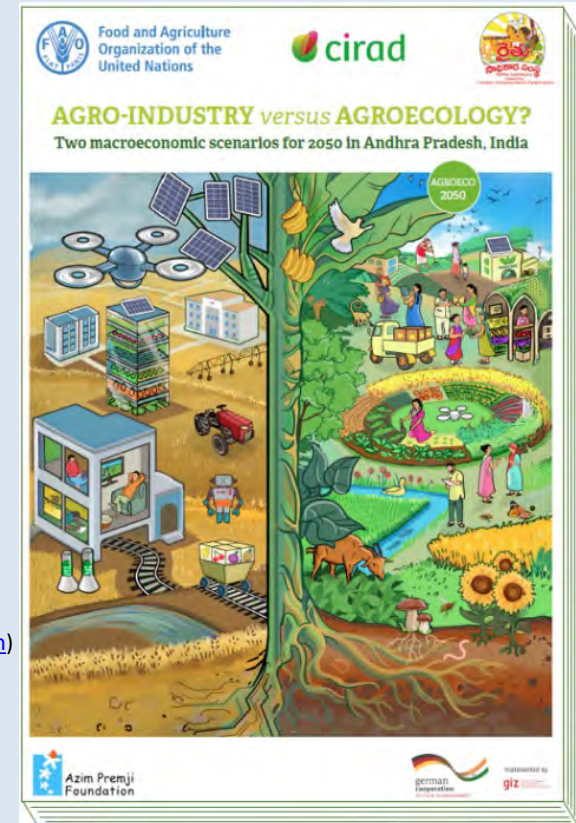


Dorin B., 2022

Theory, Practice and Challenges of Agroecology in India

International Journal of Agricultural Sustainability, 20:2, pp. 153-67.

(<https://doi.org/10.1080/14735903.2021.1920760>)



① L'industrialisation des agricultures & alimentations ...et ses impasses en Europe et plus encore en Inde

■ Le modèle mondial d'industrialisation agricole, ...de « croissance économique moderne »

La **spécialisation** dans quelques productions de masse standardisées

- ▶ 6 cultures = 75% des calories produites en 2020 (maïs, blé, riz, soya, palme, canne)

nécessitant l'usage d'**intrants coûteux** pour sécuriser leurs rendements

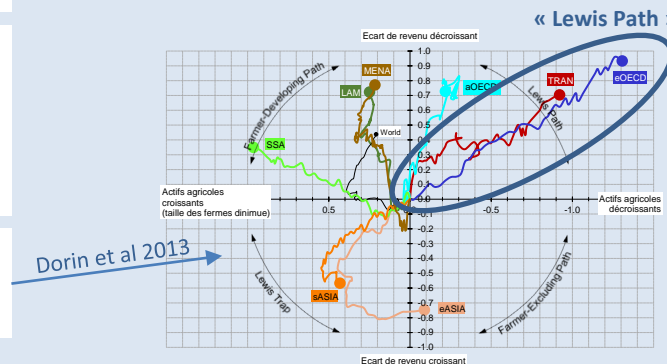
- ▶ irrigation, engrais NPK, pesticides, génétique, énergie... crédit, assurance...

et l'**agrandissement/robotisation** continue des "exploitations"

- ▶ pour récolter/vendre toujours plus par agriculteur
(substitution du travail humain par de l'énergie fossile, des machines, de l'IA...)
- ▶ pour abaisser le coût des intrants et du capital par ha (économie d'échelle)

... jusqu'à arriver dans un "monde sans agriculture(ur)" (Timmer 2009)

- ▶ agriculture dans pays OCDE: moins de 3% du PIB & de l'emploi



■ Bilan de l'industrialisation dans les pays de « croissance économique moderne » (OCDE)



- Campagnes sorties de la pauvreté (revenu agri ≈ revenu non-agri)
- Agriculteurs «modernes», «fiers» (d'utiliser nouvelles S&T, gros tracteurs...)
- Commerce/Trading international pour « nourrir le monde »
- .../...



- **Faible résilience** des monoproductions aux chocs économiques, climatiques, sanitaires...
- Forte dépendance aux **énergies fossiles**
- Forte dépendance aux savoirs, **technologies** et **droits de propriété externes**
- Renforcement des **oligopoles/oligopsones** en amont/aval fermes
- **Surendettement** et **suicides** des plus petits agriculteurs
- Haut niveau de **subventions publiques** (directes et indirectes)
- **Erosion des ressources en biodiversité, sols, eau et air**
- **Malnutrition**, obésité, diabète, allergies, **cancers, maladies cardiovasculaires...**
- Paysages et campagnes « tristes » pour habiter et pour le tourisme...
- .../...

D'énormes coûts cachés

qui commencent à être quantifiés
(FAO 2023, The Lancet 2023, 2025...)

■ Les multiples crises du modèle industriel en Inde...



Plus de famines !



1^{er} exportateur mondial de riz !



MAIS...

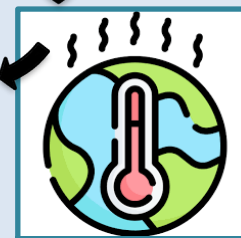
Alimentation



Capital humain



Capital naturel



Climat

IMPORTS massifs
d'huile végétale,
de pois et lentilles...

INFLATION des prix
des fruits & légumes...
(riches en fibres et
micronutriments)

MALNUTRITION

- Sous-nutrition
(19% des femmes de 15-49 ans)
- Surpoids, obésité
(24% des femmes de 15-49 ans)

Nourriture "**POISON**"
(cancers, diabètes,
maladies cardio-vasculaires...)

EAU

Baisse des nappes & pollution
des eaux (nitrates, pesticides...)

SOIL

Sévère érosion de la fertilité
(sur-irrigation/salinisation, pertes
en carbone, microorganismes,...)

Pollution
de l'**AIR**

Effondrement
de l'agro-
BIODIVERSITE

EMISSIONS massives
de **GES** agri-food :
(36% des émissions
nationales de N_2O , CH_4 , CO_2)

CHOMAGE, sous-emploi
(40% des 20-64 ans)
"jobless growth"...

SURENDETTEMENT
des micro-agriculteurs
(inflation du coût/ha des intrants,
réduction de la taille des fermes...)

INEGALITE
croissante de revenu
entre agri & non-agri
(crises agraires...)

SUICIDES des
agriculteurs

Détresse
des **FEMMES**
aussi...

Faible RESILIENCE
aux chocs économiques
et climatiques
(concentration sur quelques
monocultures intensives en intrants)

Dépendance croissante
aux **ENERGIES FOSSILES**
(engrais, électricité pour l'irrigation...)

Vulnérabilité accrue au
**CHANGEMENT
CLIMATIQUE**
(sécheresses, inondations,
cyclones...)

2 Un contre-mouvement d'«agriculture naturelle» (APCNF)

■ L' Andhra Pradesh



APCNF
Andhra Pradesh
Community-managed
Natural Farming

en 2020 :

- 53 millions d'habitants (parlant le télougou)
- 6,2 millions d'hectares cultivés (19 millions en France)
- 9,3 millions d'actifs agricoles (695 000 en France)
- Agri: 42% des emplois & 31% du PIB (<3% en France)

■ ...et son « agriculture naturelle gérée par les communautés »

Une forme profonde d'agroécologie institutionnalisée en 2016 pour inverser :

- la détresse des agriculteurs & la "croissance sans emploi" de l'économie indienne
- une alimentation déséquilibrée et malsaine (pesticides...)
- l'érosion massive des ressources naturelles (sol, eau, biodiversité...)
- le changement climatique et les émissions du secteur (via énergie pour l'irrigation, engrais, bétail...)
- etc. (injustices, subventions publiques aggravant l'ensemble...)

Innovations agronomiques pour augmenter la productivité

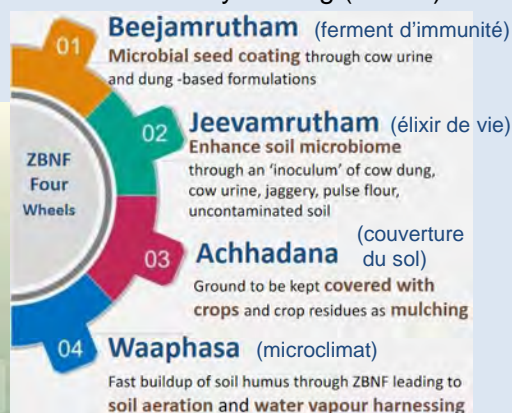
- Zéro engrais (chimiques ou organiques)
 - Zéro pesticide
 - Pas ou peu d'irrigation
 - MAIS haute agro-biodiversité (polycultures...)
- pour booster le réseau trophique du sol 365 jours/an

Innovations institutionnelles pour une mise à l'échelle collective

Creating Web of Life through
Natural Farming (10 mn, 2025)
https://youtu.be/yRGhhu3nmQ?si=9C6eoBN_6NXleAVU



Pre-Monsoon Dry Sowing (PMDS) +



Vijay Kumar (2022)



With Natural Farming, we can boost biomass productions (& incomes) without fertilizer, pesticides, massive irrigation & subsidies, but yet science very little understand why and how!!!

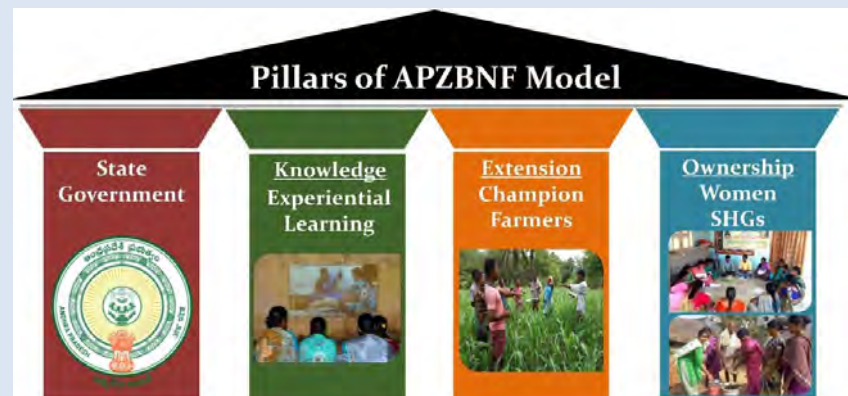
En 6 ans (2016-2022),
1 million de micro-agriculteurs (10%)
pratiquent le "Natural Farming"
en Andhra Pradesh



Unités de l'organisation APCNF

- **SPMU** : unité de management à l'échelle de l'État, avec son EVC (Vijay Kumar, vice-président exécutif) et le personnel du RySS (chercheurs, animateurs, recruteurs, comptables, relations publiques...)
- **SRP** : personnes ressources à l'échelle de l'État, dont celles de la TSU, l'unité de support technique de l'APPI
- **DGF & FFS** : Digital Green Foundation pour la réalisation de supports pédagogiques, la fourniture de pico-vidéoprojecteurs, etc., et Farmer Field Schools (avec supervision de la FAO)
- **RNGO & FNGO** : ONG dites « de ressources » ou « de terrain »
- **DPMU** : unités de gestion du programme à l'échelle administrative indienne du District (département)
- **MAO** : fonctionnaires du Ministère de l'agriculture opérant à l'échelle administrative du Mandal (canton)
- **Clusters** : groupe de 2000 agriculteurs (environ) issus de 5 GP (Gram Panchayats ou assemblées de village), avec 1 NFF, jeune diplômé en agriculture recruté pour expérimenter et démontrer par lui-même les bénéfices de l'agriculture naturelle sur une parcelle en location
- **CRP** : personnes ressources à l'échelle de la communauté villageoise (plus de 5600 début 2020), championnes dans la pratique de l'agriculture naturelle avec leurs MT (maîtres formateurs)
- **CMSS** : systèmes communautaires de gestion de semences
- **Instituteurs et écoliers** avec leur potager ZBNF
- **SHG** : groupes d'entraide de micro-autoentrepreneurs, généralement féminins (plus de 160 000 début 2020) avec chacun leur leader et leur fédération (plus de 7000). En bas comme au-dessus de tout, ces SHG sont considérés comme les véritables propriétaires du programme, comme le grand capital social du projet ainsi que sa plateforme
- **Agriculteurs « naturels »** : agriculteurs engagés dans l'agriculture naturelle (695 000 début 2020, y compris salariés agricoles avec micro-potager)

Source: Dorin 2022



Pourquoi ont-elles/ils adopté l'APCNF ?

- Hausse du revenu net*** avec réduction du coût des intrants (engrais, pesticide, énergie...)
- Pas de baisse de rdt* (riz, canne à sucre...) ou rdt plus élevé** (légumineuses...)
- Meilleure alimentation*** (nutrition, sanitaire...)
- Meilleure alimentation des animaux***
- Bonheur** (expérimentation et travail en harmonie avec la nature, savoirs reconnus, travail associatif et innovant...)
- .../... (besoin d'études pour valider et étendre !!!)

Pourquoi les autres n'adoptent pas encore ?

- Plus de travail** (semis, surveillance, récolte...)
- Systèmes beaucoup plus complexes***
- Pas de (certification &) prime aux produits***
- Subventions aux productions industrielles*** (prix de soutien riz/blé, engrais, électricité & eau, crédit...)
- .../... (besoin d'études pour valider et étendre !!!)

* degré de confiance (évaluation préliminaire B. Dorin)

3 La prospective AgroEco2050 en Inde

■ Une demande (financée...) du gouvernement d'Andhra Pradesh



Réunion de lancement le 17/05/2019 au Secrétariat de l'Andhra Pradesh

RySS



Société publique d'autonomisation des agriculteurs



■ Deux scénarios/narratifs contrastés, deux régimes sociotechniques...

■ Un groupe d'experts de différents savoirs/narratifs/visions

Experts panel
Project team
Steering Committee



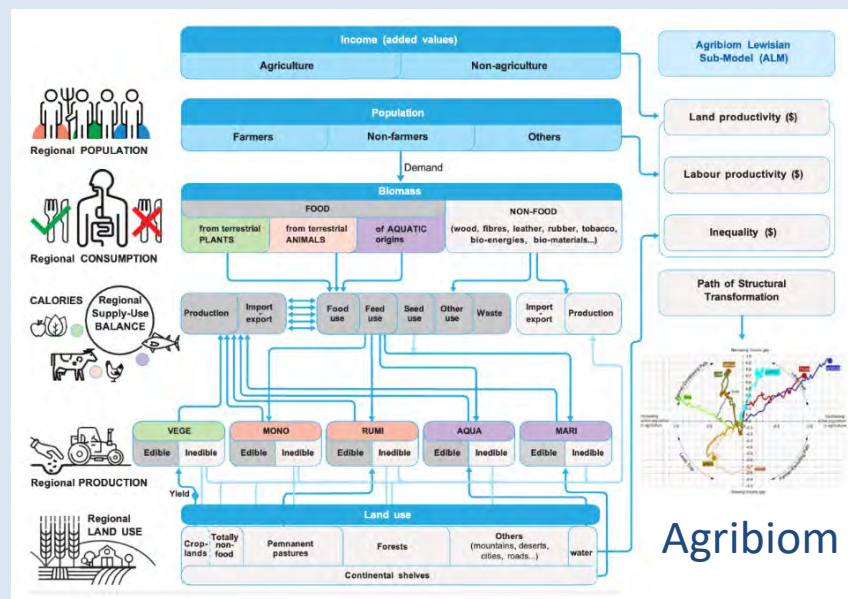
Scientifiques de différentes disciplines, décideurs, entrepreneurs privés, ONG, représentants d'agriculteurs...

■ Un outil/modèle numérique

- Rétro-prospectif (1960-2050)
- Macro-bioéconomique (échelle = État/Nation)
- Simple, robuste, interactif
- Pour améliorer : (1) le savoir collectif
(2) l'élaboration de politiques
(3) la démocratie

Scénario de Rupture (100 % AE/AN)
Mise à l'échelle de « l'Agriculture Naturelle » (modèle agroécologique)

Scénario tendanciel (100 % AI)
Intensification de l'agriculture industrielle (modèle Révolution Verte)



■ Des résultats nettement en faveur de la micro-agroécologie

Dans le scénario d'agriculture naturelle (NF/AE),
par rapport au scénario industriel (AI) en 2050 :

Culture/régénération 365 jours/an
de **+2,8 millions d'hectares** de terres
laissées en jachère par l'agriculture industrielle

Production de **+1000 kcal/jour/habitant**
en aliments par ailleurs bien+ sains & équilibrés

Hausse du revenu agricole
avec zéro engrais, zéro pesticide,
et de très importantes économie d'eau
et d'énergie fossile...

Emploi de **+5 millions d'agriculteurs**
(le taux de chômage passe de 30% à 7%)

Réduction des inégalités
de revenu entre agri et non-agri
de 47% à 22%

Plus forte croissance du PIB
qui passe de 6 à 6,5% par an

Reverdissement de l'économie
& économie de milliards
de subventions publiques



We the 'Future'
(5 mn, 2023)
<https://www.youtube.com/watch?v=z4loFToDnnU&t=1s>



	2019	2050 Scenario 100% Industrial agriculture (IA)	2050 Scenario 100% Natural farming (NF/AE)
Population (million capita)	52.6 (+1.2%)*	59.5 (+0.4%)**	59.5 (+0.4%)**
Labour force (20-64 years)	32.5	35.4 (+0.3%)**	35.4 (+0.3%)**
Unemployment (of 20-64 years)	10.1 (31%)^	10.6 (30%)^	2.4 (7%)^
Employment	22.4 (69%)^	24.8 (70%)^	33.0 (93%)^
- Farmers	9.3 (42%)^	5.0 (20%)^	10.0 (30%)^
- Nonfarmers	13.1 (58%)^	19.8 (80%)^	23.0 (70%)^
Cropland area (million ha)	6.2 (-0.0%)*	5.5 (-0.4%)**	8.3 (+0.9%)**
Hectare per farmer	0.67 (+0.9%)*	1.11 (+1.7%)**	0.83 (+0.7%)**
Gross Value Added (10 ¹² INR)***	6.1 (+5.8%)*	36.9 (+6.0%)**	42.7 (+6.5%)**
- Farm sector	1.9 (+4%)*	5.4 (+3.5%)**	11.2 (+6%)**
- Nonfarm sector	4.2 (+7.3%)*	31.5 (+6.7%)**	31.4 (+6.7%)**
Productivity (INR/day)***	741 (+5.3%)*	4080 (+5.7%)**	3545 (+5.2%)**
- Cropland (per ha)	815 (+4.0%)*	2670 (+3.9%)**	3719 (+5.0%)**
- Farmer (per worker)	544 (+5.0%)*	2967 (+5.6%)**	3080 (+5.8%)**
- Nonfarmer (per worker)	880 (+4.8%)*	4359 (+5.3%)**	3748 (+4.8%)**
Plant food production (Gkcal/day)	193 (+2.4%)*	241 (+0.7%)**	298 (+1.4%)**
- Per hectare (kcal/day)	31,095 (+2.4%)*	43,854 (+1.1%)**	36,000 (+0.5%)**
- Per farmer (kcal/day)	20,740 (+3.3%)*	48,729 (+2.8%)**	29,808 (+1.2%)**
- Per capita (kcal/day)	3,669 (+1.1%)*	4,054 (+0.3%)**	5,008 (+1.0%)**
Structural path (Dorin et al., 2013)	Farmer excluding	Farmer excluding	Farmer developing
Agri income gap (INR/day)***	336 (62%) ^μ	1392 (47%) ^μ	668 (22%) ^μ

Source : Dorin et al. 2024)

Conclusion : 5 grands enseignements...

① L'Inde, un milieu de recherche unique pour penser l'anthropocène

Sur cet espace fini et déjà très fortement anthropisé (comme très bientôt ailleurs !), on y observe :

- les impasses socio-économiques, écologiques et alimentaires de l'industrialisation du vivant
- des innovations techniques & institutionnelles pour sortir de ces impasses

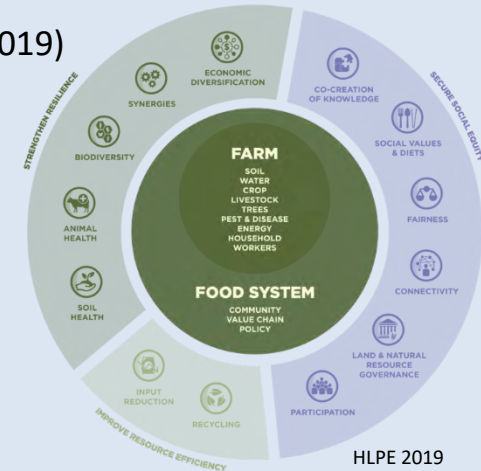
② Confirmation d'une définition (simple & opérationnelle...) de l'agroécologie

APCNF : une agroécologie « véritable » / « profonde » / « radicale »
qui souscrit/enduit les 10 éléments FAO (2018) ou 13 principes HLPE (2019)

avec : Une **PRODUCTIVITE** de la **TERRE** et du **TRAVAIL**

*NE REPOSANT PLUS sur la spécialisation dans quelques productions intensives en intrants (crédit, irrigation, engrais, pesticides, génétique, énergie, robots, IA...)
MAIS SUR :*

- une mosaïque d'agro-socio-écosystèmes localisés & interconnectés
- stimulant/boostant chacun à leur manière
- des synergies biologiques entre multiples espèces végétales et animales
- en-dessous et au-dessus de la surface terrestre,
- des champignons du sol aux céréales, légumineuses et arbres,
des bactéries ou lombrics aux gros bovidés (Dorin 2013, 2017, 2022...)



③ Une déf. pour repenser les bases agroécologiques de l'AB ? (en EU et ailleurs...)

L'AB est industrielle (et non-agroécologique...) dès qu'elle se spécialise (en fruits ou légumes par exemple, et/ou sur des marchés de niche...),
...dès qu'elle fait reposer les productivités de la terre et du travail sur l'économie d'échelle [moteur de profit & domination de toute activité industrielle] et non sur des synergies biologiques [hommes-plantes-animaux]



4 La petite échelle devient un avantage comparatif

Micro-échelle de production (grand max 2-3 ha/actif ???) = meilleure assurance de rendements élevés et d'une bien meilleure santé des hommes/sols/écosystèmes

↳ Transformer notre planète en un grand « jardin »

[hyper-productifs en biomasses, stockage de carbone, biodiversité, gestion de l'eau, etc.]

grâce aux centaines de millions d'actifs agricoles du Sud ???

(PVD en 2020 ≈ 827 millions d'actifs agricoles pauvres avec 1,2 ha de terre cultivée en moyenne contre ≈ 38 millions d'actifs avec 17 ha/actif en moyenne dans les pays développés)

☹
Assurément pas une vision/option dans actuels scénarios GIEC, IPBES, FMI, Banque Mondiale...

Au moins 2 conditions :

● Coopération Sud-Sud

RySS, 2025. *Note on the Pilot in Zambia, Rythu Sadhikara Samstha, Guntur, India, April, 37 p.*



Any Time Money Model (ATM)

de type...

APCNF – Zambie
(champs pilotes depuis 2024)

avril 2025

APCNF

AB

S. No	Crop	Natural Farming (20 cents)				Organic Farming (20 cents)			
		Yield in Kgs	Price /Kg (kwacha)	Expected Income (kwacha)	Expected Income (USD)	Yield in Kgs	Price /Kg	Expected Income (kwacha)	Expected Income (USD)
1	Maize	25	9	225	7.97	20	9	180	6.38
2	Soyabean	45	12	540	19.13	3	12	36	1.28
3	Field Bean	12	30	360	12.75	0			0.00
4	Castor	35		0	0.00	-			0.00
5	Pegionpea	60	30	1800	63.76	-			0.00
6	Cassava	700	5	3500	123.98	-			0.00
7	Amaranthus leaf	30 Bunches	4	120	4.25	0			0.00
8	Cowpea	15	40	600	21.25	0			0.00
9	Amaranthus Seed	0.4	50	20	0.71	-			0.00
10	Biodiversity	5-6	20	400	14.17	-			0.00
11	Okra	-		0	0.00	0			0.00
Total				7565	267.98			216	7.65

● Paiements pour services environnementaux (PSE)

- à la personne (et non par ha ou tête d'animal...)
- à la pratique (vertueuse simultanément pour C-climat, biodiv-résilience, économie & filtrage de l'eau...)



pour :

- ☑ Déplafonner la limite d'espace
 - ☑ Rémunérer des services essentiels
- Revenu Micro-AE =
production + services (de « docteur »)

5 Quid de l'AE en EU avec des fermes déjà très spécialisées & moto-mécanisées/robotisées ?

- des solutions limitées à l'inter-culture, au plantage de haies... ?
- ...ou bien « ré-agriculturation » *versus* « ré-industrialisation » ?

(France 2020 avec 3 ha de terre cultivée / actif = 6,6 millions d'actifs agricoles
= 24% de la population active contre 2,4% aujourd'hui...)



**Une question de préférences, de valeurs, de choix de société,
...de « régime sociotechnique »** (Schot & Geels 2007 + Dorin 2017, 2022)

Soit on continue de produire massivement quelques denrées recomposées et transformées en aval

Régime sociotechnique
AGRO-INDUSTRIEL

où valeurs, investissements et emplois sont de plus en plus concentrés
notamment pour réparer les failles sociales et environnementales du système
(coûts croissants de santé, de retraitement des eaux, de restauration des sols et de la biodiversité,
de lutte contre le changement climatique...)

...ou bien on produit en symbiose dans et avec la nature,
avec valeurs, investissements et emplois concentrés en amont
pour fournir des produits diversifiés et de qualité,
ainsi que des services (pour l'instant non rémunérés)
comme le filtrage des eaux ou le stockage de carbone dans les sols,
ou encore la résilience aux chocs (prix de l'énergie, changement climatique, épidémies...)

Régime sociotechnique
AGROECOLOGIQUE

Merci pour votre attention...

Révolution Verte (agro-industrie)

Régime sociotechnique:
ensemble de règles alignées et portées par une variété d'acteurs
(entreprises, consommateurs, gouvernements, scientifiques, etc.)
qui forment une communauté d'entente sur la façon de produire, utiliser et réglementer une diversité de processus et de produits

