



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT

Pour une sécurité alimentaire durable face aux crises : les pistes de la recherche

- Octobre 2022

Pour une sécurité alimentaire durable face aux crises : les pistes de la recherche

• Octobre 2022

Les crises que traversent actuellement les systèmes alimentaires dans le monde n'ont pas pour principale origine le conflit ukrainien, même si ce dernier exacerbe les tensions sur les marchés internationaux. Elles proviennent de causes plus anciennes et structurelles qu'il convient de mettre en perspective pour mieux tenter d'y répondre. Les chercheuses et chercheurs du Cirad proposent des actions concrètes pour une transformation durable des systèmes alimentaires qui permette d'atteindre la sécurité alimentaire sans menacer la biodiversité ou l'environnement, accentuer le dérèglement climatique, ni augmenter les inégalités socio-économiques.

Messages clés

- Depuis cinq ans, on constate un renversement historique de la tendance d'évolution de la sécurité alimentaire mondiale. Après une baisse continue mais lente du nombre de personnes souffrant de sous-alimentation depuis les années 1960, ce nombre augmente, notamment du fait de crises climatiques, sanitaires ou politiques.
- La hausse des prix du blé et du maïs avait commencé bien avant l'invasion de l'Ukraine par la Russie. Elle est notamment liée à la reprise économique post-Covid-19. Elle se situe dans une dynamique de marchés de plus en plus incertaine, du fait de l'addition de multiples crises, tant environnementales que sanitaires ou sécuritaires.
- Les situations en matière de sécurité alimentaire sont contrastées selon les pays – notamment africains – et appellent des solutions différenciées. La sécurité alimentaire dépend à la fois des marchés internationaux, des capacités des pays à produire pour nourrir leurs populations, et des politiques concernant les systèmes alimentaires (accessibilité, distribution, stockage, etc.). Elle est particulièrement affectée par les flambées des prix dans les pays fortement dépendants et disposant de moyens limités pour payer leur facture alimentaire.
- Pour être durable, la production alimentaire ne doit pas se faire aux dépens de la biodiversité, mais *via* une intensification écologique de l'agriculture.
- Fort de son expérience de près de quarante ans en recherche agronomique pour le développement des pays tropicaux et méditerranéens, le Cirad propose des axes d'action prioritaires pour renforcer durablement la sécurité alimentaire mondiale. Ces derniers passent par la transition agroécologique, la diversification des cultures et une meilleure gouvernance des systèmes alimentaires.

Point 1 •

La crise alimentaire actuelle est le résultat de multiples facteurs

Quelle crise ?

Les prix du blé¹, du maïs² et des huiles végétales³ sont en hausse sur les marchés internationaux depuis mi-2020 et ont connu une flambée entre février et mai 2022 du fait des blocages des exportations ukrainiennes. Les prix sont aujourd'hui revenus au niveau qu'ils avaient avant la guerre en Ukraine, c'est-à-dire un niveau très élevé (environ le double du prix moyen de la période allant de 2015 à la mi-2020). Leur évolution future est incertaine, mais différents facteurs pourraient conduire à de nouvelles hausses : une possible remise en cause de l'accord entre la Russie et l'Ukraine visant à libérer les exportations ukrainiennes, une probable baisse de la production en Ukraine (conséquence de la guerre), de mauvaises récoltes dans le monde induites par la désorganisation du marché des intrants agricoles (conséquence des sanctions contre la Russie et la Biélorussie) et la flambée du prix de l'énergie. Cette situation de prix agricoles en hausse s'oppose à une phase de tendance à la baisse régulière des prix depuis presque un siècle.

Prix des céréales (US\$/t)



Prix des huiles végétales (US\$/t)



Source des deux figures : Banque mondiale

Dans de nombreuses régions du monde, ces hausses de prix compromettent l'accès à l'alimentation. Le blé joue un rôle de premier plan pour la sécurité alimentaire en Afrique du Nord et au Moyen-Orient, le maïs en Afrique subsaharienne et dans une partie de l'Amérique latine. Quant aux huiles végétales, leur apport en nutriment est essentiel et leur poids dans les dépenses des ménages n'est pas négligeable.

La hausse des prix alimentaires se double d'une nette augmentation des prix de l'énergie⁴ et de nombreux intrants agricoles (engrais et pesticides) dont la production est dépendante du gaz et du pétrole. Cette inflation aggrave la précarité alimentaire des populations déjà fragilisées par la crise du Covid-19. La hausse des prix des engrais azotés⁵ et des prix du maïs⁶ met en difficulté les agriculteurs et éleveurs qui dépendent de ces intrants dans leurs modes de production.

Cette crise brutale vient amplifier une dégradation de la sécurité alimentaire mondiale. Après avoir diminué de façon constante depuis les années 1960, quoique trop lentement, le nombre de personnes en sous-nutrition dans le monde augmente depuis cinq ans avec la multiplication de crises climatiques et de conflits. Ainsi, si 805,5 millions de personnes étaient sous-alimentées en 2005, « seulement » 573,3 millions l'étaient en 2017, pour remonter entre 701,9 et 828 millions de personnes en 2021⁷.

Pourquoi une crise ?

Cette partie aborde dans un premier temps des constats généraux à travers le monde [A et B] puis se concentre sur le cas de l'Afrique [C].

A. Un modèle alimentaire qui atteint ses limites

Le modèle de production alimentaire industriel qui se diffuse dans le monde depuis le XX^e siècle et surtout depuis la Seconde Guerre mondiale est basé sur un faible coût des ressources énergétiques fossiles, sur la spécialisation et l'intensification à base de biotechnologies (semences sélectionnées), de mécanisation et d'intrants chimiques (engrais, pesticides, médicaments vétérinaires) et sur une transformation et distribution de produits standardisés à grande échelle pour un marché de masse. La matière première agricole est produite là où elle est la moins chère, puis échangée sur les marchés internationaux. Ce modèle a permis une production et une distribution d'aliments bon marché. Il a permis la réduction des grandes famines. Mais si la planète produit désormais largement plus que ses besoins énergétiques et protéiques, elle gaspille une partie importante de sa nourriture (près de 20 % des aliments disponibles par habitant en 2021 selon le PNUE). Ainsi, ce modèle alimentaire, résumé par la formule de Dale Allen Pfeiffer « Manger des énergies fossiles⁸ » atteint-il ses

limites aujourd'hui. Les externalités⁹ environnementales, sanitaires et sociales sont devenues très coûteuses pour la société et menacent l'avenir des capacités de production alimentaire :

- Les formes d'agriculture industrielle spécialisées, monoculturelles, promues depuis le XX^e siècle, ont occasionné déforestation et pertes et fragmentations d'habitats préjudiciables à la biodiversité. À cette réduction et homogénéisation biotiques s'ajoutent les effets toxiques directs de l'usage massif de produits chimiques et de synthèse (engrais, pesticides, plastiques, produits vétérinaires, etc.). En retour, la perte de biodiversité induit un affaiblissement des capacités productives des systèmes agricoles¹⁰ (contrôle biologique naturel des maladies et des prédateurs, pollinisation, fertilité des sols, qualité des eaux, etc.).
- Le recours massif à une énergie fossile (pétrole pour la mécanisation, gaz pour l'engrais azoté), à des fertilisants miniers et à des composants électroniques produits à base de terres rares épuise les ressources non renouvelables qui pourraient être partagées avec les générations futures. Le système alimentaire, de la production agricole aux déchets, est responsable d'environ un quart des émissions de gaz à effet de serre¹¹, en particulier du fait de l'élevage industriel.
- L'abondance et le faible coût de calories issues du sucre et du gras, de protéines animales, ou de produits très transformés avec de nombreux additifs, et la présence de résidus de pesticides et de plastique menacent la santé humaine. L'obésité est un problème mondial qui touche l'ensemble des pays où l'alimentation s'industrialise. L'accroissement des maladies cardio-vasculaires, de certains cancers, des maladies neuro-dégénératives est en partie lié à cette alimentation trop abondante, déséquilibrée et peu saine. La distanciation des mangeurs à leur alimentation et la concentration des entreprises génèrent inquiétudes, sentiments de perte de capacité d'action sur le système alimentaire et pertes de confiance.
- Les activités liées à la production agricole, au transport, à la grande distribution, à la restauration, à la gestion des déchets sont parmi les plus précaires. Aussi, paradoxalement, les taux d'insécurité alimentaires sont-ils parfois les plus élevés chez les producteurs agricoles des pays pauvres ou à revenu intermédiaire.

Il existe aujourd'hui un consensus scientifique¹² sur le besoin d'une profonde transformation des systèmes alimentaires qui garantisse une viabilité environnementale de long terme, comprenant notamment une sortie de la dépendance aux énergies fossiles et à la chimie de synthèse, une meilleure santé humaine et animale, et une plus grande équité dans le partage de la valeur ajoutée¹³.

La planète produit aujourd'hui assez de nourriture pour nourrir la population attendue en 2040 (environ 10 milliards d'habitants contre environ sept aujourd'hui)¹⁴. Ce constat était déjà celui de Lester Brown¹⁵ il y a 20 ans. Diverses prospectives¹⁶ convergent pour montrer que cet équilibre est même possible avec un mode de production nettement plus

écologique, à condition d'une évolution des consommations alimentaires vers des modèles plus diversifiés, plus frugaux, sans surconsommation de produits animaux, de graisses et de sucres et avec un usage moindre de produits ultra-transformés.

B. Des systèmes alimentaires sous tension, dans un contexte d'instabilité croissante

Les systèmes alimentaires sont de plus en plus dépendants d'autres systèmes qu'ils ne maîtrisent pas et qui sont de plus en plus instables : le climat, le marché de l'énergie, la finance, le transport, les ressources minières. Leur résilience, c'est-à-dire leur capacité à poursuivre leurs fonctions, même en cas de crises ou d'intermittence de la disponibilité en ressources, devient une préoccupation majeure.

Ils subissent par ailleurs de multiples tensions, d'origine environnementale, économique et sociale.

Tensions environnementales

Le changement climatique a un impact fort¹⁷ sur les systèmes alimentaires. L'augmentation des gaz à effet de serre, l'augmentation globale des températures, la fonte des glaciers, la multiplication des phénomènes climatiques extrêmes affectent déjà l'agriculture partout dans le monde. Ces phénomènes aggravent la variabilité des rendements et des prix sur les marchés nationaux et internationaux.

L'effondrement de la biodiversité menace la viabilité des écosystèmes et des capacités de production agricole.

Les systèmes alimentaires actuels, à la fois coupables et victimes des dommages qu'ils génèrent, subissent les effets de la dégradation des ressources : les sols sont de plus en plus pauvres¹⁸, l'eau manque, le dérèglement climatique accentue les pressions sur les plantes et les animaux et menace l'équilibre des écosystèmes nécessaire à la production elle-même¹¹. Les solutions de substitution souvent mises en œuvre (augmentation des apports d'engrais de synthèse pour restaurer la fertilité des sols, pollinisation artificielle, augmentation des applications de pesticides, etc.) sont de court terme et contribuent à perpétuer et amplifier les dommages déjà engendrés.

Tensions de marché

La reprise post-Covid-19 a perturbé les circuits d'échanges régionaux et mondiaux, provoquant des hausses des prix des produits [céréales, huiles, engrais]¹⁹ qui entraînent inflation et augmentation de l'insécurité alimentaire mondiale.

La hausse des prix du pétrole combinée à l'inflation, dues à l'invasion de l'Ukraine par la Russie et à la guerre, ont participé à cette hausse vertigineuse de certains prix alimentaires. Le blé a ainsi atteint en moyenne 492 US\$ la tonne en moyenne entre avril et juin 2022 (après le déclenchement de la guerre), contre près de 288 US\$ entre juin et septembre 2021 – soit une hausse de 70 %²⁰.

La volatilité des prix alimentaires est forte et tend à augmenter. Cela est dû à plusieurs facteurs, parmi

lesquels l'augmentation des chocs d'offre (en partie du fait du changement climatique) et la rigidité de la demande. Cette dernière est renforcée – pour le maïs et les huiles végétales – par les politiques visant à soutenir les agrocarburants, notamment les mandats d'incorporation qui imposent un pourcentage minimal d'agrocarburants dans le carburant vendu à la pompe. À ceci s'ajoute l'absence de mécanisme garantissant que les niveaux de stock sont suffisants pour absorber les chocs importants de l'offre ou de la demande.

Tensions sociales

Les conflits armés sont des facteurs déclencheurs de crises alimentaires dans certaines régions du monde, dont le Sahel. La probabilité de conflits futurs est susceptible de croître avec l'augmentation des migrations dues au climat et la pression croissante sur les ressources telles que la terre et l'eau. L'analyse des conflits existants montre qu'ils peuvent affecter l'approvisionnement alimentaire en réduisant la production, en perturbant le commerce ou en provoquant le vol ou la destruction de stocks. Ils sont également susceptibles de réduire l'activité des marchés, même si les attaques armées ne se produisent pas à leur proximité immédiate²¹.

Tableau 1.
Pays peu vulnérables à la hausse des prix internationaux du blé

Pays	Population 2020	Consommation de blé (100 % du blé est importé)		
		En kcal/pers/j (moyenne 2018-2019)	En % des disponibilités caloriques totales	En kg/pers/an
Bénin	12,1	117	4 %	2
Burkina	20,9	103	4 %	7
Burundi	11,9	60	2 %	8
Cameroun	26,5	207	7 %	30
Centrafrique	4,8	24	1 %	<1
Comores	0,9	192	8 %	<1
Côte d'Ivoire	26,4	177	6 %	25
RD Congo	89,6	39	2 %	3
Ghana	31,1	139	4 %	22
Guinée	13,1	155	5 %	30
Guinée Bissau	2,0	115	5 %	
Lesotho	2,1	193	9 %	22
Liberia	5,1	107	5 %	7
Madagascar	27,7	108	6 %	2
Malawi	19,1	57	2 %	7
Mali	20,2	144	5 %	17
Mozambique	31,3	170	8 %	23
Niger	24,2	29	1 %	<1
Rwanda	13,0	76	3 %	12
Sierra Leone	8,0	103	4 %	1
Tchad	16,4	29	1 %	2
Togo	8,3	131	5 %	12
Ouganda	45,7	82	4 %	15
Tanzanie	59,7	126	5 %	4
Zambie	18,4	65	3 %	2
TOTAL	538,5			

C. En Afrique : des situations contrastées face à la crise ukrainienne

Contrairement aux idées reçues, la situation alimentaire en Afrique est très différente d'un pays à l'autre, aussi bien au niveau des produits consommés que de leur origine (locale, sous-régionale ou internationale). La majorité des aliments consommés en Afrique sont produits en Afrique, même si les volumes importés augmentent (FAO). Aujourd'hui, d'après la FAO, le continent importe en moyenne environ 25 % des calories consommées.

Le blé n'est pas la base de la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne

Un exemple assez illustratif de ces différences, dans le contexte de la hausse des prix de 2022, est celui du blé : il est très peu produit en Afrique subsaharienne et la majorité des populations vulnérables de ce continent en dépendent relativement peu pour assurer leur sécurité alimentaire. Une analyse fine, pays par pays, montre que la flambée des prix du blé liée au blocage des exportations ukrainiennes affecte différemment les pays de la région. Leur vulnérabilité dépend, d'une part, de l'importance du blé importé dans leur alimentation et, d'autre part, de leur capacité à payer le surcoût actuel du blé. En effet, certains des pays exportateurs étant également exportateurs de produits pétroliers (pétrole ou gaz) bénéficient de l'envolée des cours.

Mis à part le cas de l'Afrique du Nord, de Djibouti, de Maurice, de la Mauritanie et du Soudan, le blé ne dépasse pas 20 % des apports caloriques totaux. Il est même beaucoup plus marginal dans les pays d'Afrique subsaharienne. Le riz, le maïs et le manioc sont, selon les pays, les aliments de base amylicés les plus consommés. La hausse des prix du blé n'affecte que peu les pays pour lesquels c'est un aliment de base secondaire, sauf en milieu urbain.

Certains pays ne dépendent pas du blé importé pour leur sécurité alimentaire

Dans 25 pays d'Afrique subsaharienne (cf. tableau 1, ci-contre) qui totalisent près de 540 millions d'habitants, le blé apporte moins de 10 % de la disponibilité en calories. Ces pays sont ainsi peu vulnérables à la hausse de son prix.

Dans 12 pays qui totalisent près de 320 millions d'habitants, le blé est un aliment de complément : il représente entre 10 et 33 % des apports caloriques totaux. D'autres produits amylicés peuvent s'y substituer, ces pays sont donc moyennement vulnérables.

Dans les deux cas, il faut noter que si cette consommation reste relativement marginale, elle est généralement plus importante en ville, où se concentre une population plus sensible aux variations de prix à la consommation qu'en milieu rural.

Certains pays importateurs exportent du pétrole et parviennent à mieux faire face à la crise

Des pays comme l'Algérie, l'Azerbaïdjan, l'Irak ou la Libye sont très dépendants du blé importé (le blé représentant entre un tiers et 50 % des disponibilités

Tableau 2.
Pays vulnérables : grands importateurs et consommateurs de blé et non exportateurs de produits pétroliers

Pays	Population 2020 En million d'habitants	Consommation de blé		Importation de blé	
		En kcal/pers/j (moyenne 2018-2019)	En % des disponibilités caloriques totales	En kg/pers/an	En % de la consommation de blé totale
Arménie	2,9	932	31 %	105	>90 %
Chypre	1,2	961	32 %	56	57 %
Djibouti	0,9	983	35 %	146	100 %
Égypte	102,3	1162	35 %	106	79 %
Géorgie	3,9	1044	37 %	132	>90 %
Jordanie	10,2	824	32 %	94	>90 %
Liban	6,8	1026	36 %	85	65 %
Mauritanie	4,6	947	33 %	156	>90 %
Maroc	36,9	1384	41 %	121	60 %
Tunisie	11,8	1543	44 %	166	83 %
Yémen	28,8	937	47 %	102	87 %
TOTAL	210,3				

caloriques, et les importations entre le quart et 90 % de la consommation]. Mais ces pays, également producteurs de pétrole et/ou de gaz, ont et auront une certaine capacité à faire face, du fait de leurs recettes pétrolières. De même, en Angola et au Gabon, la consommation de blé représente entre 10 et 17 % des disponibilités caloriques, mais ces pays ayant d'importantes recettes pétrolières, ils sont moins vulnérables.

Certains pays sont plus vulnérables et ont besoin d'aide

Onze pays d'Afrique du Nord et de l'Asie de l'Ouest (cf. tableau 2, ci-contre) qui représentent environ 210 millions de personnes sont particulièrement vulnérables. Le blé représente plus d'un tiers des apports caloriques, les importations couvrent entre la moitié et 100 % de la consommation, et ces pays n'ont pas de ressources pétrolières ou gazières.

Point 2 • Faire face aux crises et construire des systèmes alimentaires plus durables

Le blé n'est pas la base alimentaire de l'ensemble de la population mondiale. Il ne s'agit donc pas de l'unique denrée sur laquelle se focaliser pour répondre aux crises alimentaires dans le monde. Force est de constater que la hausse des prix concerne d'autres produits alimentaires majeurs, tels que le maïs ou les huiles végétales, ainsi que les produits pétroliers. L'ensemble des consommateurs du monde est touché.

Il est possible d'agir par des mesures de politiques économiques dans les pays agro-industriels pour alléger la pression sur les prix internationaux des denrées alimentaires de base, en limitant l'usage de ces denrées pour les agrocarburants.

La réduction de la consommation en produits animaux est une seconde voie d'action pour limiter la hausse des prix internationaux en limitant la demande pour l'alimentation animale.

Les actions qui touchent la régulation des marchés internationaux sont complémentaires de celles qui doivent être conduites à des échelles plus locales, nationales ou régionales, liées à un territoire.

Agir sur les systèmes alimentaires agro-industriels pour alléger les contraintes dans les pays pauvres

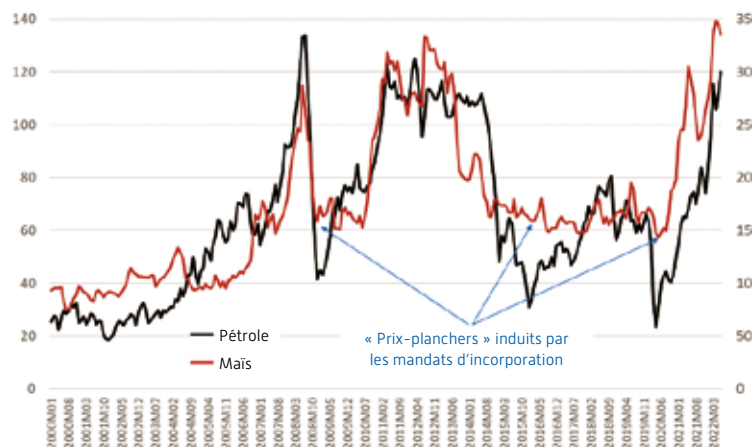
La sécurité alimentaire dans les pays pauvres est soumise à des pressions qui s'exacerbent, reliées entre elles, et dont la cause est souvent à rechercher dans des systèmes de production et de consommation des pays industrialisés²². Les systèmes alimentaires ne sont pas isolés les uns des autres. Les analyses au

niveau mondial, telles que le Cirad les mène, mettent ces liens en exergue. Les marchés mondiaux de céréales dépendent ainsi des usages non alimentaires de ces produits. Le prix des brisures de riz, par exemple, a augmenté temporairement du fait de la substitution dans certains pays de sous-produits d'autres céréales, devenues trop coûteuses, par des brisures de riz dans l'alimentation animale. De même, les régimes alimentaires riches en produits animaux ont des effets immenses sur la demande en céréales et oléoprotéagineux, ce qui impacte à la fois les marchés, l'usage des terres, la déforestation en milieu tropical et la perte de biodiversité²³.

Plafonner l'incorporation des produits agricoles dans les carburants peut réduire les déséquilibres actuels sur les marchés internationaux

Les filières « agrocarburant » ont été mises en place dans les années où les prix étaient bas et l'offre abondante. Aujourd'hui, les agrocarburants jouent un rôle majeur en reliant le prix des céréales et des huiles végétales à celui des énergies fossiles : plus les énergies fossiles coûtent cher, plus les industriels ont intérêt à incorporer des agrocarburants et, par conséquence, le prix des denrées de base augmente. Limiter l'utilisation de maïs et d'huiles végétales pour fabriquer du carburant en période de crise permettrait de ramener les prix de ces produits à leur niveau d'avant la crise, et de faire baisser le prix du blé en conséquence. En effet, les quantités de maïs et d'huiles végétales utilisées dans ce secteur sont colossales. Diviser la demande des industries par deux permettrait d'augmenter de 20 % l'offre d'huiles végétales sur les marchés internationaux et de 50 % l'offre de maïs²⁴.

Lien entre prix du pétrole et prix du maïs



Source : Banque mondiale

Réduire (et non pas supprimer) la consommation de produits d'origine animale dans les pays industrialisés aurait un effet bénéfique sur les marchés, la sécurité alimentaire et l'environnement

Actuellement, 40 % de la production céréalière mondiale part vers l'alimentation animale, dont 20 % du blé et presque deux tiers de la production de maïs. Un large consensus scientifique, relayé par différentes instances onusiennes, appelle les pays occidentaux (mais pas seulement) à réduire les consommations excessives de produits animaux, dont l'impact négatif sur la santé et l'environnement est avéré²⁵. Le secteur mondial de l'élevage génère en effet, à lui seul, 14,5 % des émissions anthropiques mondiales de gaz à effet de serre.

Au-delà des effets sur la santé et les émissions de GES, la diminution de la consommation des produits animaux permettrait de faire baisser les tensions sur les marchés internationaux de denrées.

Une science engagée pour la durabilité des systèmes alimentaires

Les recherches menées par le Cirad et ses partenaires pour la durabilité des systèmes alimentaires s'appuient sur des principes de gouvernance inclusive, l'agroécologie, et l'intégration des filières alimentaires à l'échelle des territoires²⁶.

Appuyer et co-crée une gouvernance des systèmes alimentaires inclusive à l'échelle des territoires

Créer ou conserver des systèmes alimentaires permettant d'assurer la sécurité alimentaire, un équilibre social et économique entre producteurs et consommateurs, ruraux et urbains, salariés et entrepreneurs des filières – tout en prenant soin des ressources naturelles – nécessite de prendre en compte des situations extrêmement contrastées. Il est pour cela nécessaire d'adopter une approche territorialisée. Les

acteurs des territoires sont confrontés à des questions de sécurité alimentaire et à des questions d'emploi et de qualité du travail dans l'ensemble des activités liées à l'alimentation. La souveraineté alimentaire, c'est-à-dire l'inclusion des différentes parties prenantes aux décisions les concernant, est indispensable à la création ou l'entretien de systèmes alimentaires durables.

Des diagnostics collectifs et participatifs sont nécessaires pour évaluer les contraintes et les moyens de les dépasser.

L'accompagnement des processus de construction des politiques alimentaires peut se fonder sur des dispositifs variés et complémentaires : modélisation, prospectives territoriales, diagnostics des systèmes alimentaires participatifs, living labs, plateformes de concertations, jeux sérieux²⁷, etc.

L'agroécologie, une transformation nécessaire au service de la sécurité alimentaire et de la souveraineté alimentaire

L'agroécologie vise à promouvoir une agriculture qui s'appuie sur des processus biologiques respectueux de l'environnement et qui intègre les agriculteurs et consommateurs aux choix les concernant en vue de développer des systèmes alimentaires durables. L'agroécologie maximise la mobilisation de toutes les interactions entre composantes du vivant pour réduire la dépendance aux énergies fossiles tout en maintenant une agriculture efficiente et rémunératrice. Il ne s'agit pas d'un simple modèle d'agriculture alternative, mais d'une transformation de nos modèles de développement. Le Cirad mène depuis de nombreuses années un ensemble de recherches et d'essais en grandeur réelle pour documenter et objectiver la capacité de l'agroécologie à représenter une alternative économiquement et socialement viable aux modèles conventionnels d'intensification.

Il s'agit avant tout de concevoir, dans des environnements variés, des solutions agroécologiques adaptées qui allient des savoirs traditionnels à des savoirs scientifiques. L'ensemble de ces savoirs, épaulés par un engagement fort de l'environnement politique et institutionnel des systèmes agricoles, constituent les dix leviers des transitions agroécologiques nécessaires²⁸ : complémentarité et diversité des espèces cultivées pour optimiser la mobilisation des ressources ; biodiversité fonctionnelle pour mieux exploiter le contrôle biologique des maladies et pestes ; gestion de la biodiversité à l'échelle des parcelles agricoles jusqu'aux paysages ruraux ; amélioration génétique mieux ciblée ; renforcement et renouvellement de l'accompagnement local des producteurs par le conseil et la formation auxquels ils participent activement ; renouvellement de cadres institutionnels nationaux et territoriaux ciblés et adaptés ; organisation des producteurs aux échelles pertinentes ; développement de chaînes de valeur mieux adaptées ; meilleure adaptation des méthodes d'évaluation de performances ; reconnaissance des dimensions transgénérationnelles et de genre.

L'enjeu est que les systèmes de production agroécologiques produisent suffisamment en quantité et en qualité. Au-delà de la controverse sur les rendements

de l'agroécologie face à l'agriculture « conventionnelle », il faut promouvoir des systèmes dont la productivité par hectare est élevée. Celle-ci doit être mesurée à l'aune d'indicateurs adaptés à la nature des productions agroécologiques et à la bonne échelle. En effet, les parcelles ne sont pas cultivées en monoculture, mais en cultures associées, avec des rotations, et associées à de l'élevage. C'est bien la productivité de l'ensemble de ce système qui est évaluée²⁹.

Nos travaux démontrent qu'il faut activer des leviers techniques et politiques, individuels et collectifs pour mettre en place des systèmes alimentaires basés sur les principes de l'agroécologie³⁰. Ces leviers peuvent être les processus de régulations biologiques, tels que l'usage de plantes répulsives, qui favorisent la réduction des ravageurs, l'introduction de légumineuses dans les systèmes de culture pour améliorer la fertilité des sols, l'amendement des sols avec de la matière organique (reboisement avec recyclage et économie circulaire), la création de corridors écologiques pour améliorer la biodiversité, la mise en place de plateformes d'innovation multiacteurs ou de systèmes participatifs de garantie pour susciter une participation plus active des acteurs dans la conception des décisions.

Par exemple, l'agroforesterie, les cultures associées et la rotation des cultures permettent d'augmenter significativement la production par hectare de par la complémentarité des espèces cultivées, tout en assurant davantage de services écosystémiques grâce à la biodiversité — qualité du sol, contrôle des maladies et ravageurs, qualité et usage de l'eau. L'intégration agriculture-élevage, par une optimisation des flux de biomasses entre les deux activités, permet d'améliorer l'efficacité des processus et le recyclage des nutriments, dont le carbone.

Ces effets s'additionnent de manière synergique aux échelles locales où ils entraînent l'augmentation de la diversité cultivée, conduisant à une palette élargie de produits, d'aliments et de revenus disponibles pour les territoires concernés. Lorsque le nombre d'espèces cultivées augmente, la diversité des produits alimentaires disponibles s'accroît. Diversifier les cultures peut donc jouer positivement sur les différents attributs de la sécurité alimentaire à l'échelle des territoires, c'est-à-dire sur la stabilité de l'offre alimentaire, sa disponibilité et sur l'accès aux aliments. Cet effet est particulièrement bénéfique pour les populations vulnérables (à la fois les populations margina-

lisées dans les grandes villes et les populations rurales pauvres), que ce soit dans les pays industrialisés ou dans les pays à faible revenus. La diversité des cultures agit également sur la qualité de la nourriture proposée, en corrigeant la défaillance du marché qui fait de la « malbouffe » la nourriture la plus accessible économiquement pour les populations pauvres des pays industrialisés.

Développer les filières alimentaires connectant production et consommation sur des territoires

Les recherches du Cirad et de ses partenaires portent spécifiquement sur l'amélioration des systèmes de cultures et des variétés de produits alimentaires essentiels dans les régimes alimentaires dans les pays du Sud. Il s'agit aujourd'hui à la fois de développer des variétés, de coconstruire des systèmes de culture qui s'adaptent aux contraintes liées au changement climatique et productifs au regard - entre autres - des changements démographiques. Il importe de prendre en compte à la fois la demande des marchés urbains, des consommatrices et consommateurs et des transformatrices et transformateurs, et des contraintes agronomiques. Des méthodes pour concilier des attentes multiples (critères de qualité, rendements, adaptabilité) sur des produits essentiels à l'autonomie alimentaire, en Afrique entre autres, comme les racines, les tubercules et les bananes plantains sont ainsi développées³¹.

Il s'agit de travailler sur les systèmes de stockage et de transformation, maillons indispensables entre la production et la consommation, en permettant d'augmenter la durée de vie du produit agricole et de répondre aux attentes des consommateurs. Le Cirad travaille sur des technologies adaptées aux contextes locaux pour transformer les produits et contribuer à l'obtention d'aliments sains du point de vue sanitaire et nutritionnel. Ce secteur est également générateur d'emplois et permet l'inclusion des femmes et des jeunes, souvent impliquées dans la transformation.

Les aliments à haute valeur nutritionnelle comme les fruits et légumes ou les produits laitiers sont également l'objet de nombreuses recherches à différents niveaux : systèmes de cultures sans pesticides, soutien à l'organisation des producteurs³², etc.

Enfin, le Cirad travaille sur les conditions dans lesquelles des filières créent des emplois dans des territoires et sur la qualité de ces emplois³³. Il étudie les systèmes permettant aux agricultrices et agriculteurs familiaux ou aux transformatrices et transformateurs artisanaux d'avoir plus de pouvoir sur l'organisation des marchés et davantage de revenus, grâce à des politiques publiques dédiées et des instruments de reconnaissance de leurs produits (labels, systèmes participatifs de garantie, etc.).

Dessin : D. Guard-Lavaître, Cirad



Recommandations

- 1 • Agir dans les pays riches pour limiter les pressions sur les prix internationaux en limitant les usages des denrées de base agricole à des visées non alimentaires et pour l'alimentation animale.
- 2 • Faire évoluer les modes de consommation et de production pour des régimes alimentaires à la fois plus sains et ayant un impact moindre sur les ressources : réduire la consommation excessive de produits animaux, de sucre et de produits gras.
- 3 • Renforcer la participation et les capacités citoyennes, et l'implication des autorités publiques dans les projets, pour des territoires agricoles et alimentaires plus durables.
- 4 • Élaborer les voies d'une transition vers des systèmes alimentaires durables par leur évaluation critique et systémique en utilisant des méthodes participatives éprouvées.
- 5 • Développer des systèmes de production plus agroécologiques pour des systèmes alimentaires plus sains et réellement plus durables. Mobiliser pour cela les enseignements techniques (pratiques agricoles, utilisation raisonnée d'engrais, etc.) et organisationnels (méthodes permettant une mobilisation et adoption large des acteurs du territoire) générés par les projets de recherche (comme Fair-Sahel, ou Asset) ayant localement fait leurs preuves, afin de générer des changements à plus grande échelle.
- 6 • Développer les activités de transformation et de logistique du système alimentaire plus écologiques, notamment : travailler sur la circularité et le recyclage, réduire les pertes, améliorer l'écotransformation et l'efficacité des processus, optimiser le traitement des déchets et des eaux résiduaires.
- 7 • Renforcer la souveraineté alimentaire et nutritionnelle, ce qui aura aussi pour effet de réduire la pauvreté et lutter contre les changements climatiques en soutenant les filières alimentaires locales plus durables.
- 8 • Pour l'Afrique, soutenir les produits tels que les racines et tubercules (manioc, igname ou macabo), les bananes plantains, le sorgho, le mil, le fonio ou le riz, le maraîchage, et les filières horticoles domestiques de diversification.

Références

1. 231,6 US\$ la tonne en moyenne annuelle en 2020, 382,9 US\$ en moyenne mensuelle en août 2022 (Source : Banque mondiale, septembre 2022)
2. 165,5 US\$ la tonne en moyenne annuelle en 2020, 289,8 US\$ en moyenne mensuelle en août 2022 (Source : Banque mondiale, septembre 2022)
3. Pour l'huile de palme par exemple : 752 US\$ la tonne en moyenne annuelle en 2020, 1026 US\$ en moyenne mensuelle en août 2022 (Source : Banque mondiale, septembre 2022)
4. Sur une base 2010=100, le gaz naturel était à 45 en moyenne en 2020, 453,3 en moyenne en août 2022 (Source : Banque mondiale, septembre 2022)
5. Moyenne de 574,3 US\$ la tonne en avril-juin 2021 et 860,1 US\$ en avril-juin 2022 pour les engrais phosphatés DAP (Source : Banque mondiale, septembre 2022)
6. Moyenne de 288,7 US\$ la tonne en avril-juin 2021 et 342,9 US\$ en avril-juin 2022 pour le maïs (source : Banque mondiale, septembre 2022)
7. FAO, Fida, OMS, Pam et Unicef, *L'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2022. Réorienter les politiques alimentaires et agricoles pour rendre l'alimentation saine plus abordable*, Rome, FAO, 2022, 264 p.
8. Pfeiffer (D.A.) *Eating fossil fuels: Oil, food and the coming crisis in agriculture*. New York, New Society Publishers, 2006, 144 p.
9. Impacts négatifs et coûts induits qui ne sont pas supportés par le système productif lui-même, mais par l'ensemble de la société. Il s'agit alors d'une dégradation de biens publics (climat, biodiversité, qualité des sols et de l'eau, santé publique, etc.).
10. Gurr (G.M.), Wratten (S.D.) et Luna (J.M.), *Multifunction agricultural biodiversity: pest management and other benefits*, Basic Appl. Ecol. 4, 2003, p. 107-116.
11. Shukla (P.R.), Skea (J.), Slade (R.), van Diemen (R.), Haughey (E.), Malley (J.), Pathak (M.) et Portugal Pereira (J.) (eds.), *Technical Summary*, 2019. In : *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*, [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, [eds.]]. In press.
12. Caron (P.), Ferrero y de Loma-Osorio (G.), Nabarro (D.), *et al.*, Food systems for sustainable development: proposals for a profound four-part transformation. *Agronomy for sustainable development*, 2018, vol. 38, n° 4, p. 1-12. doi: 10.1007/s13593-018-0519-1.
13. DAVIRON et PONTE montrent, dans *Le paradoxe du café* (Versailles, Ed. Quae, 360 p., 2007), que la part de la valeur ajoutée revenant aux producteurs baisse inexorablement avec l'augmentation des marchés.
14. Paillard (S.), Treyer (S.), et Dorin (B), *Agrimonde—scenarios and challenges for feeding the world in 2050*, Springer Science & Business Media, 2014.
15. Brown (L.R.), *Plan B : Rescuing a planet under stress and a civilization in trouble*, New York, Norton Books, 2003, 273 p.
16. Willett (W.), Rockström (J.), Loken (B.), Springmann (M.), Lang (T.), Vermeulen (S.), Murray (C.J.L.) "Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems", *The Lancet*, 2019, doi: 10.1016/s0140-6736(18)31788-4.
17. IPCC, 2022: doi:10.1017/9781009325844.001.

18. Kaiser [J], "Wounding Earth's Fragile Skin", *Science*, vol. 304 (n° 5677), 2004, p. 1616-1618.
19. « État des lieux de la sécurité alimentaire et des systèmes alimentaires, des enjeux en Afrique et des différentes options pour limiter la hausse des prix alimentaires et ses effets sur la sécurité alimentaire : note Cirad de contribution à l'Initiative FARM », avril 2022.
20. Banque mondiale [septembre 2022]. Ces chiffres sont antérieurs à l'accord entre la Russie et l'Ukraine visant à libérer les exportations ukrainiennes.
21. Dury [S.], Bendjebbar [P.], Hainzelin [E.], Giordano [T.] et Bricas [N.], eds., *Food Systems at risk: new trends and challenges*, Rome, Montpellier, Bruxelles, FAO, Cirad et Commission européenne, 2019, 132 p., doi : 10.19182/agritrop/00080
22. Cf. note 21
23. Brunelle [T.], Dumas [P.], Aoun [W.B.] et Gabrielle [B.], "Unravelling Land-Use Change Mechanisms at Global and Regional Scales", *BioPhysical Economics and Resource Quality*, Springer Verlag, 2018, 3 [3], pp.article 13, doi: 10.1007/s41247-018-0047-2
24. Galtier [F.], « Intervenir sur les biocarburants et sur le stock OMC de riz du Japon pour stabiliser les prix alimentaires mondiaux », *Perspective* [59], 1-4., 2022, doi : 10.19182/perspective/36953
25. Dumas [P.], Wirsenius [S.], Searchinger [T.], Andrieu [N.], Vogt-Schilb [A.], *Options to achieve net-zero emissions from agriculture and land use changes in Latin America and the Caribbean*, août 2022, doi : [10.18235/0004427](https://doi.org/10.18235/0004427)
26. *Le Cirad s'engage pour des systèmes alimentaires résilients et inclusifs*. Note de position, février 2021. bit.ly/3eogClm
27. Projets Pacte (bit.ly/3elhhDZ) et Urbal (bit.ly/3VhWmlW)
28. Côte [F.- X.], Rapidel [B.], Sourisseau [J.- M.] et al. Levers for the agroecological transition of tropical agriculture. *Agron. Sustain. Dev.* 42, 67 (2022), doi : [10.1007/s13593-022-00799-z](https://doi.org/10.1007/s13593-022-00799-z)
29. Malézieux [E.], Beillouin [D.], et Makowski [D.], « Mieux nourrir la planète : diversifier les cultures pour construire des systèmes alimentaires durables », *Perspective* [58], 1-4, 2022, doi : 10.19182/perspective/36931
30. Côte [F.- X.], Poirier-Magona [E.], Perret [S.], Roudier [P.], rapidel [B.] et Thirion [M.- C.], Eds, *La transition agroécologique des agricultures du Sud*, Agricultures et défis du monde, Versailles, Éditions Quæ, 2019, 371 p.
31. Projet Formation agricole pour la banane plantain en Afrique [Faba] : bit.ly/3ekxSrM
32. Projet Africa-Milk : bit.ly/3CPYjyE
33. Moustier [P.], Holdsworth [M.], Dao The Anh, Seck [P.A.], Renting [H.], Caron [P.], Bricas [N.], "Priorities for inclusive urban food systems transformations in the global south", *Food Systems Summit Brief Prepared by Research Partners of the Scientific Group for the Food Systems Summit*, 10 may 2021.
34. David-Benz [H.], Sirdey [N.], Deshons [A.], Orbell [C.], Herlant [P.], Cadre conceptuel et méthode pour des diagnostics nationaux et territoriaux - Activer la transformation durable et inclusive de nos systèmes alimentaires, Rome, FAO-Cirad, 2022, 70 p., doi : 10.4060/cb8603fr

Le Cirad est l'organisme français de recherche agronomique
et de coopération internationale pour le développement durable
des régions tropicales et méditerranéennes.

Innovons ensemble
pour les agricultures de demain

Contacts

Émilie Klander, déléguée aux affaires publiques
emilie.klander@cirad.fr

Sandrine Dury, référente scientifique
sandrine.dury@cirad.fr



Siège social :
42, rue Scheffer – 75116 Paris
France
www.cirad.fr



Le Cirad est membre fondateur de :

