



LES PESTICIDES DANS L'AGRICULTURE, UNE VERITABLE MENACE POUR LA VIE DES POPULATIONS



Programme relatif à la Transition vers une Agroécologie Paysanne
au service de la Souveraineté Alimentaire (TAPSA)



Juin 2020

Le présent programme est cofinancé par l'Agence Française de Développement, avec le concours du CCFD-Terre Solidaire.

Imprimé à Abidjan, en Juin 2020 par

IMPRIMERIE LE PRINTEMPS

Siège Social : Abidjan (Côte d'Ivoire), Zone Koumassi

Tél : (+225) 79 55 39 26 - E-mail : imprimerieleprintemps1@gmail.com

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	4
QU'EST-CE QU'UN PESTICIDE ?	7
1. Définition de pesticide	7
2. Typologie et familles de pesticides.....	7
3. Origine des pesticides.....	11
LES RISQUES ET LES IMPACTS DES PESTICIDES	15
1. Les risques et les impacts des pesticides sur l'environnement.....	15
1.1. Les principaux mécanismes de transport des pesticides.....	15
1.2. Les pesticides polluent l'air.....	17
1.3. Les pesticides contaminent les sols et souillent les eaux.....	19
1.4. Les pesticides contribuent à l'érosion de la biodiversité.....	23
2. L'impact des pesticides sur les droits humains.....	28
2.1. Le droit à l'alimentation affecté par l'usage des pesticides...	29
2.2. Le droit à la santé affecté par l'usage des pesticides.....	31
3. La réglementation sur les pesticides face au défi de la protection de la vie des populations.....	36
LES ALTERNATIVES DURABLES AUX PESTICIDES	45
1. Les principes des alternatives durables aux pesticides.....	45
1.1. La lutte contre les mauvaises herbes.....	46
1.2. La lutte contre les nuisibles.....	48
2. La lutte intégrée.....	51
CONCLUSION.....	54
BIBLIOGRAPHIE.....	55

INTRODUCTION

En dépit des efforts consentis au plan international pour sortir l'humanité de l'ornière de la faim, ce fléau a progressé, ces dernières années. Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO, 2018), 821 millions de personnes souffriraient encore de la faim et de la malnutrition à travers le monde, la plupart en Afrique.

L'espoir entretenu autour de l'objectif Faim Zéro en 2030 qui figure en bonne position des Objectifs de Développement Durable (ODD), est en train de s'éroder, de s'effiloche. Selon certaines estimations, pour nourrir les 2,3 milliards de bouches supplémentaires à l'horizon 2050, il faudra augmenter la production alimentaire de 70%¹, d'où la nécessité de recourir à des options agricoles qui permettront de décupler les rendements sur de petites superficies. La rhétorique de la nécessité de l'augmentation de la production et de la productivité agricoles a donc justifié l'adoption en Afrique, de l'agriculture industrielle productiviste avec le soutien actif des politiques publiques. Or, l'essor de ce modèle agricole a nécessité le recours massif aux intrants de la chimie de synthèse, non sans conséquences. En effet, ce modèle agricole utilise de grandes quantités de produits chimiques artificiels comme engrais, insecticides, herbicides ou fongicides. Les pesticides notamment les insecticides, les herbicides et les fongicides sont épandus dans l'environnement pour lutter contre les insectes, les mauvaises herbes, et

¹) FAO, Rapport, Rome septembre 2009.

autres nuisibles qui influent négativement sur les cultures ². Ces approches standardisées qui ne visent que l'accroissement des rendements et le profit, ignorent dans le même temps les autres paramètres agricoles. L'usage des produits de la chimie de synthèse à effet rémanents dans l'agriculture entraîne une dégradation des sols, une pollution de l'air et des eaux, une réduction de la faune et de la flore en dérégulant les équilibres écosystémiques naturels. L'empreinte carbone de l'agriculture productiviste et chimique n'est pas à négliger³. De l'aveu de l'ancien Directeur Général de la FAO, « l'agriculture est aujourd'hui parvenue à un tournant décisif, le modèle dominant actuellement appliqué étant extrêmement problématique, non seulement à cause des dommages occasionnés par les pesticides, mais aussi par l'incidence de ces produits sur les changements climatiques, la réduction de la biodiversité et l'incapacité de ce modèle à assurer la souveraineté alimentaire »⁴.

L'usage abusif et non contrôlé des pesticides dans l'agriculture pose pour ainsi dire, des problèmes graves de société en ce qu'il menace dangereusement la vie de millions de personnes vivant en Afrique. Face à

²) J.R. Plimmer, Les produits chimiques dans l'agriculture, Alimentation et agriculture, https://www.iaea.org/sites/default/files/26205481316_fr.pdf

³) Le protoxyde d'azote N₂O qui se dégage des sols participe pour 4 % aux émissions totales de gaz à effet de serre à l'échelle globale. L'industrie des engrais azotés génère également des émissions de dioxyde de carbone et de protoxyde d'azote. Enfin, les apports d'engrais azotés sont responsables des émissions de protoxyde d'azote par les sols. Près de 90 % des émissions de gaz à effet de serre liées à la production végétale peuvent être imputés à la fertilisation azotée (toutes sources d'azote comprises).

⁴) Discours de M. José Graziano Da Silva, Directeur Général de la FAO, à Paris en Février 2015, cité dans le Rapport de la Rapporteuse spéciale sur le droit à l'alimentation, Conseil des droits de l'homme de l'ONU, Trente-quatrième session 27 février-24 mars 2017, Point 3 de l'ordre du jour Promotion et protection de tous les droits de l'homme, civils, politiques, économiques, sociaux et culturels, y compris le droit au développement.

cette situation, il est urgent d'opérer des choix en faveur d'options durables.

Qu'est-ce qu'un pesticide ?

1. Définition de pesticide

Un **pesticide** est une substance utilisée pour lutter contre des organismes considérés comme nuisibles. Les pesticides sont classés dans la catégorie des biocides et sont composés généralement de deux substances, une matière active (substance toxique) et un ou plusieurs solvants dont le but est de protéger l'utilisateur.

CONSIDERATIONS ETYMOLOGIQUES

D'un point de vue étymologique, le mot « Pesticide » vient de l'anglais et résulte d'un alliage de particules composé du suffixe 'cide' (latin, cida, du verbe caedo, caedes, caedere, caedi, caedum qui signifie « tuer » et du mot anglais 'pest' (animal, insecte, plante, nuisible), lequel vient du latin pestis qui signifie « peste, maladie contagieuse, épidémie ».

2. Typologie et familles de pesticides

Il existe quatre principaux groupes de pesticides :

- **Les herbicides** sont des substances qui luttent contre les mauvaises herbes. Nous en distinguons plusieurs types: les herbicides sélectifs (qui agissent spécifiquement contre les mauvaises herbes selon le type de culture) et les herbicides totaux dont le principe actif agit sur tout type de végétation en bloquant la biosynthèse des acides aminés aromatiques.

- **Les insecticides** sont des substances actives ou des préparations phytosanitaires ayant la propriété de tuer les insectes, leurs larves et/ou leurs œufs. Ils sont regroupés en quatre principales familles. Ce sont entre autres les *organochlorés* qui sont peu toxiques mais sont dotés d'une rémanence plus longue dans l'environnement d'où leur classement dans la famille des *Polluants Organiques Persistants* (POPs). Ensuite les *organophosphorés* dont la toxicité est plus aigue que les *organochlorés* mais avec une dégradation plus rapide, ce qui entraîne une rupture de l'équilibre biologique. La troisième famille concerne les *carbamates* qui sont potentiellement très toxiques, synthétisés à partir d'*isocyanate* issu du *phosgène*. Enfin la dernière famille concerne les *pyréthrinoïdes* de synthèse.
- **Les fongicides** sont des substances dont le principe actif agit sur les champignons parasites. On distingue deux principales familles de fongicides, à savoir les fongicides de contact et les fongicides systémiques. Les fongicides de contact n'agissent que sur les parties végétales qu'ils recouvrent. Ils perturbent les processus de production d'énergie du champignon. Les fongicides systémiques sont transportés par la sève et peuvent agir sur tous les tissus de la plante. Ils sont de ce fait plus efficaces que les fongicides de contact. L'une de leurs caractéristiques est leur grande spécificité. De plus, ils sont efficaces à des doses extrêmement faibles. Concernant les IBS (inhibiteurs de la synthèse des stérols), ils regroupent plusieurs familles chimiques

de fongicides dont celles des *triazoles*, des *imidazoles*, des *morpholines* et des *pyrimidines*. En bloquant la synthèse des stérols, les IBS perturbent le fonctionnement et la formation de la membrane plasmique.

- ***Les nématocides et les acaricides*** qui luttent respectivement contre les nématodes et les acariens.

Tableau : Familles des pesticides

FAMILLES	SUBSTANCES	CIBLES
Organochlorés	<i>DDT, Lindane, Dieldrine, Heptachlore</i>	Insecticides
Organophosphorés	<i>Malathion, Parathion, Chlorpyrifos</i>	Insecticides
Pyrethrinoïdes	<i>Dimethrine, Permethrine</i>	Insecticides
Néonicotinoïdes	<i>Imidaclopride, Thiaméthoxam, Acétamipride</i>	Insecticides
Triazines	<i>Atrazine, Simazine</i>	Herbicides
Pyridines	<i>Paraquat</i>	Herbicides
Aminophosphonates-Glycine	<i>Glyphosate</i>	Herbicides
Chloracétamides	<i>Alachlore, Metolachlore</i>	Herbicides
Phtalimides	<i>Fopel, Cathane</i>	Fongicides
Dithiocarbamates	<i>Zinabe, Thirame</i>	Fongicides

Source: Dr. Mariette Gerber, *Pesticides, impact sanitaire*

3. Origine des pesticides

Contrairement à ce qu'on pourrait croire, l'application des pesticides en agriculture ne date pas d'hier. Les pesticides ont très tôt été utilisés pour protéger les cultures et la santé publique, afin de limiter la propagation de parasites et autres maladies et d'améliorer la qualité de la production alimentaire. Il faut remonter à l'an 1000 avant JC pour découvrir les premières traces de l'utilisation du *soufre* en Grèce antique. L'usage du *soufre* comme agent de fumigation est mentionné dans les œuvres d'Homère. De même, Pline l'Ancien, naturaliste du 1^{er} siècle recommandait dans ses œuvres l'usage de l'*arsenic* comme insecticide. Les propriétés toxiques de nombreuses plantes ont été progressivement découvertes. Maïmonide rédige ainsi en 1135, un *Traité des poisons*. Leur utilisation en tant que pesticides se répand. L'*aconit* est par exemple employé au Moyen Âge contre les rongeurs. La *roténone* est utilisée en Inde comme insecticide dès la fin du XVI^{ème} siècle. Un siècle plus tard, on découvre les propriétés insecticides de la *nicotine* extraite du tabac. Un pas sera franchi au XIX^{ème} siècle avec l'essor de la chimie minérale, qui va fournir de nombreux pesticides minéraux tirés de sels de cuivre. L'usage des fongicides à base de cuivre se répand. L'essor véritable des pesticides est cependant lié au développement de la chimie organique de synthèse. A partir du XX^{ème} siècle⁵, étant donné la pression exercée par la croissance démographique et l'instabilité politique, la question de la production de

⁵) Pour aller plus loin sur l'historique des pesticides, voir Maryline Pflieger, Etude de la dégradation photochimique des pesticides adsorbés à la surface de particules atmosphériques, *HAL Archives Ouvertes.fr*, 9 septembre 2009.

denrées alimentaires devient essentielle. La population est alors de 1,6 milliards d'habitants et les scientifiques parlent de « pic alimentaire ». Ils considèrent que la terre a atteint sa capacité maximale de production. C'est à ce moment-là qu'apparaissent des acteurs spécialisés dans le commerce des pesticides. On retrouve Monsanto en 1901, mais également BASF et Bayer. Ces industriels sont ainsi capables pour la première fois de produire des molécules, de composition fixe prêtes à être déployées de façon très large pour accroître les rendements agricoles. Les propriétés insecticides du *DDT*, substance synthétisée dès 1874, sont mises en évidence en 1939. Le *DDT* est alors commercialisé et devient le premier de la famille des *organochlorés*, qui domineront le marché des insecticides jusqu'aux années 1970. La guerre va accélérer la recherche sur ces produits. En effet, la recherche sur les armes chimiques et notamment les gaz à combat, menée durant la Première Guerre et la Seconde Guerre mondiales favorisent la découverte de nouveaux composés organiques comme les *organophosphorés*. La seconde moitié du XX^{ème} siècle est marquée par la généralisation des pesticides au niveau mondial avec des variations locales. Ces produits sont au cœur du développement agricole des cinquante dernières années et constituent l'un des fondements des systèmes de production intensifs tels que nous les connaissons aujourd'hui.

LUCARNE HISTORIQUE : DES PESTICIDES COMME ARMES DE GUERRE ?

Un peu avant la Première Guerre mondiale, le chimiste allemand Fritz Haber découvrit le moyen d'obtenir en abondance de l'azote que l'on pouvait utiliser facilement comme engrais. Il chercha ainsi à résoudre un problème de taille : permettre d'accroître les rendements agricoles et assurer ainsi la sécurité alimentaire. Mais Fritz Haber en profite pour développer avec son équipe des produits plus toxiques comme l'ypérite ou le gaz moutarde. Ses recherches vont également permettre la mise au point de la fabrication industrielle de l'acide cyanhydrique en 1922. C'est un acide dangereux qui entre dans la composition d'un pesticide bien connu : le Zyklon B. Fait notable, c'est que ce produit sera utilisé en agronomie dans les années 30 puis sera réutilisé un peu plus tard dans les chambres à gaz. Ces années-là voient également l'apparition du DDT qui a été synthétisé pour la première fois sous forme de dichlorodiphényltrichloroéthane en 1874 par Zeidler avant que Muller en établisse les propriétés insecticides en 1939. Ce produit est commercialisé dès 1943, ouvrant ainsi la voie à la famille des organochlorés.

On se rappelle également la production et l'usage massif des défoliants par l'armée américaine au cours de la guerre du Vietnam. Entre 1965 et 1971, cinquante mille tonnes « d'agents orange » ont été déversés sur la jungle afin de la débarrasser de sa végétation. La dioxine qui en est un des principes actifs et que l'accident de Seveso a

tragiquement mis en lumière est connue pour provoquer cancers et malformations génétiques. Plus récemment, le phosgène a été utilisé par l'Irak dans sa guerre chimique contre l'Iran ou contre les populations Kurdes. Cette substance est couramment employée pour traiter les cultures de céréales ou de betteraves.

Source : <http://infomedocpesticides.fr/2014/11/08/les-gaz-de-combat-de-la-premiere-guerre-mondiale-a-lorigine-des-pesticides/>

Les risques et les impacts des pesticides

Les risques et les impacts des pesticides sont nombreux et s'étendent à plusieurs domaines. Une fois appliqué dans un champ, un pesticide peut soit se volatiliser dans l'atmosphère, être entraîné par des eaux de ruissellement, être décomposé par le soleil, se dissoudre dans l'eau ou être absorbé par le sol, entraînant ainsi de graves conséquences. L'utilisation de certains pesticides peut avoir des conséquences graves et irréversibles sur la vie. Les risques et les impacts sont de plusieurs ordres : environnementaux, sanitaires et socio-économiques.

1. Les risques et les impacts des pesticides sur l'environnement

La pollution de l'environnement par les pesticides constitue un problème majeur dans de nombreuses régions en Afrique surtout les zones de cultures intensives où d'importantes quantités de produits sont utilisés. L'usage des pesticides affecte différentes composantes de l'environnement à savoir l'air, l'eau, le sol, et les ressources de la biodiversité.

1.1. Les principaux mécanismes de transport des pesticides

Les mécanismes de transport des pesticides dans l'environnement sont les suivants :

La volatilisation : Certains pesticides ont tendance à se volatiliser, c'est-à-dire à se transformer en vapeur durant et après la pulvérisation. Ces vapeurs s'élèvent au-dessus de la zone traitée pour être ensuite transportées par les courants d'air sur des distances plus ou moins grandes. Le processus de volatilisation est accentué par la chaleur.

La dérive aérienne : Une dérive aérienne entraîne la dispersion par le vent de gouttelettes ou de vapeurs de pesticides en dehors de la zone visée. Elle peut constituer une source importante de contamination pour les secteurs voisins des zones traitées. Les principaux facteurs qui influencent la dérive sont la grosseur des gouttelettes du pesticide pulvérisé, la vitesse du vent et la hauteur de pulvérisation. Les grosses gouttelettes se déposent rapidement dans la zone traitée, mais les fines gouttelettes peuvent rester en suspension dans l'air plus longtemps et être transportées par le vent sur de longues distances.

Le ruissellement : Le ruissellement de surface des eaux de pluie survient lorsqu'une pluie est suffisamment forte ou d'une durée suffisamment longue pour que la couche superficielle du sol soit complètement imbibée. La pluie supplémentaire ne peut pénétrer dans le sol ; elle s'écoule alors en surface en formant des rigoles ou en empruntant les voies de drainage des terres (fossés et drains souterrains) pour rejoindre les cours d'eau. L'entraînement des pesticides par ruissellement de l'eau est influencé par la pente du terrain, la nature du couvert végétal et son importance, le type de sol, les techniques culturales, l'intensité de la pluie, les caractéristiques physico-chimiques de chaque pesticide et le délai entre l'application du pesticide et la pluie qui suit cette application.

L'infiltration : L'eau qui s'infiltré dans le sol peut entraîner les pesticides qui y sont dissous. Dans les couches superficielles, là où l'activité des micro-organismes du sol est importante, les pesticides peuvent subir une certaine dégradation. Des processus chimiques et physiques peuvent également transformer ou diluer les pesticides

présents. Généralement, ces différents processus rendent les pesticides moins toxiques. La rapidité d'infiltration de l'eau dépend de la porosité du sol. Un sol poreux est un sol fait de matériaux grossiers comme du sable et du gravier. Dans ce type de sol, l'eau s'infiltré rapidement et peut rejoindre la nappe d'eau souterraine. Cette dernière est donc vulnérable à la contamination. À l'inverse, un sol à texture fine, comme l'argile, est moins perméable à la contamination, car l'eau s'y infiltre plus lentement.

Le drainage souterrain : En milieu agricole, notamment dans les sols argileux ou à texture fine, les surplus d'eau sont évacués vers les cours d'eau par le drainage souterrain. Les pesticides qui se sont infiltrés dans le sol avec les eaux de pluie peuvent donc rejoindre le réseau de drainage souterrain et être déversés vers les cours d'eau.

1.2. Les pesticides polluent l'air

Les pesticides peuvent polluer l'air. La pollution atmosphérique se produit lorsque des pesticides en suspension dans l'air sous forme de particules sont transportés par le vent d'une zone à une autre pouvant potentiellement les contaminer. Les pesticides qui sont appliqués aux cultures peuvent se volatiliser et être soufflés par les vents vers les régions voisines, ce qui présente une menace potentielle pour la faune et la flore sauvage. Les conditions météorologiques au moment de l'épandage ainsi que la température et l'humidité relative influencent la propagation du pesticide dans l'air. La dérive de pulvérisation et l'exposition augmentent lorsque la vitesse du vent s'accroît. Une faible humidité relative et une température élevée provoquent une

augmentation de l'évaporation des produits pulvérisés. La quantité de pesticides inhalables dans l'environnement extérieur est donc souvent dépendante de la saison.

Des gouttelettes de pesticides pulvérisées ou des particules de pesticides appliqués sous forme de poudres peuvent se déplacer avec le vent et atteindre d'autres zones, ou bien des pesticides peuvent adhérer aux particules balayées par le vent, telles que des particules de poussière.

Les pesticides qui sont pulvérisés sur les champs et utilisés pour la fumigation des sols peuvent dégager des substances chimiques appelées composés organiques volatiles, qui peuvent réagir avec d'autres produits chimiques et former un polluant appelé ozone troposphérique. L'inhalation de bouffées d'air chargé de fines particules de pesticides de façon fréquente pollue l'air et expose l'organisme à des problèmes respiratoires⁶. En outre, il semble que la libération de pesticides dans l'air agresse la couche d'ozone. Ce serait le cas notamment des pesticides contenant du chlore⁷.

⁶) Voir par exemple, Ministère français de l'emploi et de la solidarité, Haut Comité de la santé publique, Politiques publiques, pollution atmosphérique et santé: Poursuivre la réduction des risques, Paris, juillet 2000.

⁷)Source webographique:

<https://www.espacesciences.org/sciencesouest/360/actualite/des-pesticides-modifieraient-la-couche-d-ozone>

L'HYPOTHESE PLAUSIBLE DE LA DESTRUCTION DE LA COUCHE D'OZONE PAR LES PESTICIDES

La dissémination massive de pesticides contenant du chlore pourrait affecter la stratosphère. Leur utilisation contribuerait à détruire la couche d'ozone qui filtre les rayons ultraviolets. C'est en tout cas ce que révèlent les études de certains chercheurs tels que Françoise Bringel (CNRS, Université de Strasbourg) et Ivan Couée (ECOBIO).

Dans la stratosphère, l'ozone joue un rôle d'écran naturel et bénéfique vis-à-vis des rayons ultraviolets (UV) dangereux pour la matière vivante : c'est le « bon ozone » ; inversement, l'ozone troposphérique (ou « de basse altitude ») est un polluant nocif pour la faune et la flore, qui produit principalement par la transformation, sous l'effet du rayonnement solaire, des oxydes d'azote (Nox) et des composés organiques volatiles (COV) émis majoritairement par les activités humaines (échappements des véhicules, des cheminées...) : C'est « le mauvais ozone ».

1.3. Les pesticides contaminent les sols et souillent les eaux

Certains cas de contamination liés aux pesticides peuvent provenir des déversements de pesticides effectués dans l'environnement à partir des entrepôts. Les principaux modes de dispersion sont l'infiltration (dans le sol ou dans les eaux souterraines) et la dispersion par le vent (dispersion éolienne). La diffusion sous l'effet du vent a pour effet de contaminer la surface de la zone proche du site. La diffusion par infiltration entraîne une

contamination du sol au-dessous du site d'entreposage. Elle peut provoquer la contamination des eaux souterraines et, si la diffusion se poursuit, la contamination des eaux de surface. Le processus d'infiltration des pesticides dans le sol concerne aussi bien les produits liquides que solides. Il est à noter que l'on peut aussi observer des phénomènes d'infiltration aux endroits où les pesticides se sont accumulés, par exemple en raison de ruissellement ou d'étapes de chargement et de déchargement. Les pesticides liquides s'écouleront dans le sol et se dissoudront dans l'eau du sol. Les pesticides solides se disperseront d'ordinaire tout d'abord depuis l'entrepôt à la surface du sol (par exemple sous l'effet du vent ou du ruissellement) et risquent ensuite de s'infiltrer dans le sol après dissolution dans les eaux fluviales. Dans les deux cas, les pesticides finiront toujours par se diluer dans l'eau du sol. La concentration du pesticide dans le sol est donc égale à la concentration du pesticide dans l'eau du sol. La concentration maximum de pesticide dans le sol dépend de sa solubilité dans l'eau⁸. Les dommages causés par les pesticides dilués dans l'eau sont très nombreux, diversifiés, et en même temps diffus. Paradoxalement, l'ampleur des dégâts causés par cette pollution la rend difficile à étudier, tant les paramètres à prendre en compte sont nombreux et subtils. On distingue 4 principales voies par lesquelles les pesticides atteignent l'eau : cela peut être soit une dérive hors de la zone prévue pour la pulvérisation, soit une percolation ou une lixiviation à travers le sol, soit un entraînement par les eaux de ruissellement, soit un déversement accidentel ou consécutif à des

⁸) FAO, Evaluation de la contamination des sols, Manuel de référence, Rome 2000.

négligences. Les pesticides peuvent aussi être entraînés dans l'eau par l'érosion des sols. La molécule d'eau, omniprésente sur Terre et indispensable à la vie, circule naturellement sur de très longues distances, passant par l'eau de pluie, les nappes phréatiques, les cours d'eau et les océans. L'eau est un excellent solvant, ce qui implique malheureusement qu'elle véhicule avec elle certaines substances chimiques, y compris des pesticides. Ces derniers peuvent donc se retrouver dans absolument tous les environnements. Dans les champs comme en ville, l'écoulement des eaux de pluie transporte énormément de polluants, dont les pesticides. Dans certains pays⁹, la très grande majorité des eaux de surface, à savoir les rivières, les fleuves, les lacs et les étangs montre la présence de traces plus ou moins concentrées de pesticides. En plus des eaux de surface, l'épandage agricole de pesticides contamine avant tout les nappes phréatiques, largement utilisées pour arroser les cultures, abreuver les troupeaux et désaltérer les humains. En Côte d'Ivoire, une étude¹⁰ a montré la présence dans l'eau de nombreuses matières actives avec des teneurs cumulées largement supérieure à la normale. Au total, 67 % des puits prospectés étaient contaminés. Les zones les plus touchées par cette contamination de l'eau souterraine par les pesticides étaient celles où sont

⁹) En France par exemple, une étude de l'Institut Français de l'Environnement (IFEN) de 2004 montrait que seul 3% des eaux de surface ne montraient pas de signe de pesticides.

¹⁰) Voir notamment, Traoré et al. (2006) cité par Amadou Diop, Diagnostic des pratiques d'utilisation et quantification des pesticides dans la zone des Niayes de Dakar (Sénégal), Thèse de Doctorat de l'Université du Littoral Côte d'Opale Discipline: Chimie Analytique, soutenue le 17 décembre 2013.

pratiquées les cultures maraîchères et celles de la banane. Au Togo, une étude¹¹ a révélé la présence de substances chimiques toxiques destinées à l'agriculture dans les eaux des fleuves Anié, Mono et de puits à Adéta. Dans ce même registre, une autre étude¹² dans la ville de Lomé, avait montré que les eaux de robinet et de puits servant d'eau de boisson et/ou d'arrosage des cultures maraîchères présentaient des niveaux de résidus de pesticides 4 fois supérieurs à la normale. Dans l'ensemble des pays africains étudiés, les niveaux de contamination rapportés dans la littérature et concernant aussi bien les eaux superficielles que souterraines dépassent les normes de potabilité admises par l'OMS. Les facteurs qui influencent la capacité d'un pesticide à contaminer l'eau comprennent sa solubilité dans l'eau, la distance séparant le site d'application des étendues d'eau, les conditions météorologiques, le type de sol, la présence d'une culture en cours de croissance et la méthode d'application utilisée. La principale cause de la pollution des eaux par les pesticides est l'agriculture intensive.

¹¹) Voir notamment Amadou Diop, op.cit.

¹²) Voir notamment Edoh (1991) cité par Gbénonchi MAWUSSI, Bilan environnemental de l'utilisation de pesticides organochlorés dans les cultures de coton, café et cacao au Togo et recherche d'alternatives par l'évaluation du pouvoir insecticide d'extraits de plantes locales contre le scolyte du café (*Hypothenemus hampei* Ferrari), Thèse en vue de l'obtention du Doctorat de l'Université de Toulouse, délivré par l'Institut National Polytechnique de Toulouse Discipline ou spécialité : Sciences des Agroressources, soutenue le 17 décembre 2008.

LE PROBLEME DU DRAINAGE DES PESTICIDES A TRAVERS L'IRRIGATION

L'irrigation augmenterait le risque de migration des pesticides vers les eaux souterraines et les eaux de surface. L'irrigation des sols saturés ou l'irrigation à un taux supérieur au taux d'infiltration du sol favoriserait le ruissellement qui peut transporter des pesticides. L'irrigation qui favorise le mouvement fréquent vers le bas de l'eau, au-delà de la zone racinaire des plantes favoriserait également le lessivage des substances, y compris les pesticides, dans les eaux souterraines. Cela serait particulièrement préoccupant dans les zones où une irrigation fréquente est nécessaire en raison des sols à texture grossière. Une bonne gestion de l'irrigation serait donc essentielle pour minimiser le risque d'infiltration de pesticides dans les eaux souterraines.

1.4. Les pesticides contribuent à l'érosion de la biodiversité

Les impacts des pesticides sur la biodiversité comprennent essentiellement des effets sur les espèces non-ciblées. Libérés dans l'environnement, les pesticides vont certes éliminer les organismes contre lesquels ils sont utilisés. Mais, la plupart de ces produits vont également toucher d'autres organismes que ceux visés au départ, de manière directe (absorption, ingestion, respiration, etc.) ou indirecte (via un autre organisme contaminé, de l'eau pollué, etc.). Les effets sur la biodiversité,

et notamment la flore et la faune terrestres et aquatiques, sont donc indéniables.

Les impacts des pesticides sur la biodiversité dépendent de plusieurs facteurs à savoir :

- **la non-sélectivité des effets du pesticide**: rares sont les pesticides qui ont un effet sélectif, c'est-à-dire ciblé sur une seule espèce ou un groupe d'espèces, car ils interviennent sur des processus fondamentaux du métabolisme (photosynthèse, croissance, reproduction, etc.) communs aux espèces visées et aux autres espèces;
- **la toxicité de la molécule active** et de ses produits de dégradation : elle est variable d'un groupe d'espèces à un autre;
- **la rémanence de la molécule** et sa capacité d'accumulation dans la chaîne alimentaire: certains pesticides comme les *organochlorés* (le *DDT* ou le *lindane* par exemple) sont peu ou pas dégradés dans le sol et les milieux contaminés (eau, etc.). De ce fait, ces pesticides vont s'accumuler dans les plantes, voire dans les graisses animales, et donc se concentrer tout au long de la chaîne alimentaire.

Les effets des pesticides sur les plantes sont directs. En effet, la fixation de l'azote qui est nécessaire à la croissance des végétaux supérieurs, est entravée par les pesticides présents dans le sol. Par exemple, des insecticides comme le *DDT*, le *parathion méthyl* et surtout le *pentachlorophénol* interfèrent avec les signaux chimiques entre légumineuses et *Rhizobium*. La réduction de ces signaux chimiques symbiotiques se traduit par une diminution de la fixation de l'azote et donc

des rendements. Comme le changement d'habitat, l'empoisonnement aux pesticides peut provoquer le déclin majeur d'une population qui menacera les espèces rares. Les pesticides utilisés en agriculture peuvent réduire l'abondance des mauvaises herbes et insectes, qui sont une source importante de nourriture pour de nombreuses espèces. Les herbicides peuvent changer les habitats en altérant la structure de la végétation, et finalement conduire au déclin de la population. Ces produits affectent la faune sauvage directement et indirectement via les sources d'alimentation et les habitats. Les insecticides et herbicides à large spectre réduisent les sources de nourriture pour les oiseaux et les mammifères. Cela peut amener à un déclin substantiel des populations d'espèces rares. En altérant la structure de la végétation, les herbicides peuvent rendre les habitats inappropriés pour certaines espèces et provoquer leur extinction¹³.

Les pesticides sont fortement impliqués dans le déclin des pollinisateurs, c'est à-dire la perte d'espèces qui pollinisent les plantes. En effet, l'application de pesticides, lorsque les cultures sont en fleurs, peut tuer les abeilles à miel, qui jouent le rôle de pollinisateurs, et entraîner ainsi l'effondrement de leurs colonies. Les pesticides ont donc un effet néfaste direct et indirect sur les plantes, effet perceptible à travers le développement médiocre du chevelu racinaire, le jaunissement des jeunes pousses et la réduction de la croissance des plantes. La réduction de la flore du fait de l'usage des pesticides et d'autres facteurs fait dire à certains scientifiques que : « *l'ère de la grande extermination des plantes est en*

¹³) Pour aller plus loin, voir Richard Isenring, Les pesticides et la perte de biodiversité : Comment l'usage intensif des pesticides affecte la faune et la flore sauvage et la diversité des espèces, Pesticides Action Network Europe, mars 2010.

cours et un vide écologique est en train d'être créé par l'homme». Certains chercheurs mettent donc en garde contre le risque « *d'effondrement catastrophique des écosystèmes naturels* »¹⁴. A titre d'illustration, on estime que plus de 40 % des espèces d'insectes sont en déclin et un tiers sont menacées. Leur taux de mortalité serait huit fois plus rapide que celui des mammifères, oiseaux et reptiles. Au cours des trente dernières années, la masse totale des insectes existant dans le monde aurait diminué de 2,5 % chaque année¹⁵. Au-delà des plantes et des insectes, de nombreux pesticides sont toxiques pour les oiseaux, les mammifères, les amphibiens et les poissons. Ce sont surtout des espèces au sommet de la chaîne alimentaire (mammifères, oiseaux, etc.), qui témoignent des graves problèmes posés par les pesticides. Des micro-organismes aux grands mammifères (baleines), en passant par les amphibiens, toutes les espèces sont des victimes, actuelles ou à venir des pesticides. La présence de pesticides dans l'eau entraîne des dégradations et des modifications des écosystèmes aquatiques. Les populations d'invertébrés sont particulièrement touchées, avec une diminution du nombre d'espèces et d'individus pouvant atteindre dans certains cas des pics. De nombreuses publications et divers ouvrages ont été consacrés au danger que présentent les pesticides pour les poissons. Ces travaux font essentiellement référence

¹⁴) *Biological Conservation*, cité dans *Le Monde*, « Les insectes du monde entier sont en voie d'extinction, menaçant d'un « *effondrement catastrophique des écosystèmes naturels* », 11 février 2019, https://www.lemonde.fr/planete/article/2019/02/11/le-declin-des-insectes-une-menace-grandissante-pour-l-naturels_5422018_3244.html?fbclid=IwAR0wj07WLuWt88hz488U6dtfi6PrIs1YspB0KR8XMk1h9toZKC8I3r3kKUA

¹⁵) *Ibidem*.

aux effets toxiques aigus. Parmi les pesticides, les *pyréthriinoïdes* sont sans doute les substances les plus dangereuses pour les poissons du point de vue de leur toxicité aiguë. Certains pesticides ou dérivés de pesticides présentent des propriétés de *perturbateurs endocriniens* chez les poissons¹⁶. Ces *perturbateurs endocriniens*, présentent un risque grave à long-terme pour les espèces. Or des observations réalisées en milieu naturel ont mis en évidence le fait que certaines populations de poissons d'eau douce ou estuariennes présentaient des anomalies susceptibles d'avoir été induites par des substances nocives¹⁷. Durant ces 40 dernières années, l'utilisation de *carbamates* et d'*organophosphorés* très toxiques a fortement augmenté. Dans le Sud, les *organochlorés* tels que l'*endosulfan*, fortement persistants dans l'environnement, sont encore utilisés à grande échelle. On estime que pour 187 espèces d'oiseaux menacées dans le monde, la première source de pression serait la pollution chimique, comprenant les engrais, les pesticides et les métaux lourds pénétrant les eaux de surface et l'environnement terrestre (BLI 2004). On estime également à 100 000, le nombre d'oiseaux tués par *le monocrotophos*, un *organophosphoré* toxique (Hooper 2002).

¹⁶) Revue in Arukwe & Goksøyr, 1998 et Brown et al., 2001.

¹⁷) Intersexe, inversion de sexe, etc. ; voir par exemple Jobling et al., 1988 ; Minier et al., 2000 ; van Aerle et al., 2001 ; Pickering & Sumpter, 2003 ; Beresford et al., 2004.

GRAVE MENACE SUR LES INSECTES UTILES, NOTAMMENT LES ABEILLES

Les insecticides à large spectre (par exemple, les carbamates, les organophosphorés et les pyréthroïdes) peuvent provoquer le déclin de population d'insectes bénéfiques tels que les abeilles, les araignées et les coléoptères. De nombreuses espèces de ce genre jouent un rôle important dans le réseau alimentaire ou comme ennemis naturels des insectes nuisibles.

Les abeilles assurent une pollinisation essentielle. Les abeilles mellifères subissent la pression des acariens parasites, des maladies virales, de la perte d'habitat et des pesticides. Les pratiques agricoles intensives, la perte d'habitat et les produits agrochimiques sont considérés comme étant parmi les principales menaces environnementales pesant sur les abeilles mellifères et sauvages. Les politiques agricoles doivent donc réduire ces pressions pour s'assurer de l'existence de populations de pollinisateurs adéquates.

Source : Richard Isenring, Les pesticides et la perte de biodiversité : Comment l'usage intensif des pesticides affecte la faune et la flore sauvage et la diversité des espèces, Pesticides Action Network Europe, mars 2010.

2. L'impact des pesticides sur les droits humains

Selon le Rapport de la Rapporteuse spéciale sur le droit à l'alimentation, de la Trente-quatrième session (27 février-24 mars 2017) du Conseil des droits de l'homme de l'ONU, « les pesticides, dont l'usage fait l'objet d'une promotion agressive, posent un problème du point de vue des droits

de l'Homme, à l'échelle de la planète, et leur utilisation peut avoir de graves répercussions sur l'exercice du droit à l'alimentation », «l'exposition à ses produits pouvant par ailleurs avoir de très graves répercussions sur l'exercice du droit à la santé »¹⁸.

2.1. Le droit à l'alimentation affecté par l'usage des pesticides

Le droit à une alimentation suffisante prévoit la garantie de disposer de la nourriture nécessaire pour atteindre un niveau de vie suffisant. Outre qu'il est reconnu dans la Déclaration universelle des droits de l'homme, ce droit est consacré par l'article 11 du Pacte international relatif aux droits économiques, sociaux et culturels. Dans son observation générale n°12 (1999) sur le droit à une nourriture suffisante, le Comité des droits économiques, sociaux et culturels donne un sens concret à ce droit, soulignant qu'il ne doit pas donner lieu à une interprétation étroite ou restrictive et que la notion d'adéquation renvoie non seulement à la notion de quantité mais également à celle de qualité. Le Comité considère en outre que ce droit englobe le droit à une nourriture exempte de substances nocives et affirme que les États doivent mettre en place des normes de sécurité des produits alimentaires et des mesures de protection propres à garantir la sécurité et la qualité des aliments. Or, on trouve fréquemment des résidus de pesticides dans les sources alimentaires tant végétales qu'animales, ce qui expose les consommateurs à de nombreux risques. Certaines études montrent que les aliments contiennent de multiples résidus, ce qui fait qu'on ingère souvent un « cocktail » de

¹⁸) Op.cit.

pesticides. Bien qu'on ne connaisse encore pas exactement tous les effets nuisibles de ces mélanges, on sait que, dans certains cas, des interactions synergiques peuvent avoir lieu et aboutir à des niveaux de toxicité plus élevés. Une exposition cumulative élevée des consommateurs aux pesticides est particulièrement préoccupante, en particulier s'agissant des *pesticides lipophiles* qui se lient aux graisses et s'accumulent dans le corps. On peut trouver des traces de pesticides dans les fruits et légumes qui sont traités abondamment avec des pesticides avant d'atteindre le consommateur. Les taux de pesticides les plus élevés se trouvent généralement dans les légumineuses, les légumes feuilles et les fruits comme les pommes, les framboises et les raisins. Si le fait de laver et de faire cuire les fruits et les légumes réduit les niveaux de résidus, il semble que la préparation des aliments peut parfois entraîner l'augmentation de ces niveaux. En outre, étant donné que de nombreux pesticides utilisés à l'heure actuelle sont systémiques, c'est-à-dire absorbés par la racine et distribués à toute la plante, le lavage peut n'avoir aucun effet positif. Les pesticides peuvent aussi s'accumuler dans l'organisme des animaux d'élevage nourris avec des aliments contaminés. Les insecticides sont souvent utilisés pour les volailles et les œufs, tandis que le lait et les produits laitiers peuvent contenir tout un éventail de produits chimiques accumulés et stockés dans les tissus adipeux des animaux. Cela est particulièrement préoccupant du fait que le lait de vache est souvent un produit de base de l'alimentation humaine, en particulier celle des enfants. Certains pesticides, tels que les *organoétains*, s'accumulent et font l'objet d'une biomagnification dans la chaîne alimentaire marine. En

conséquence, les personnes dont l'alimentation repose sur les fruits de mer ou qui en consomment de grandes quantités ont des concentrations particulièrement élevées de ces produits dans le sang, ce qui entraîne des risques importants pour leur santé. Les pesticides constituent aussi une grave menace pour l'eau potable, en particulier dans les zones agricoles, souvent tributaires de la nappe phréatique. S'il faut plusieurs décennies pour que les pesticides épandus dans les champs se retrouvent dans les puits, les grandes quantités d'herbicides déversés dans les zones agricoles ont déjà été à l'origine de problèmes de santé dans certaines communautés¹⁹.

2.2. Le droit à la santé affecté par l'usage des pesticides

Considéré comme l'un des droits fondamentaux de tout être humain²⁰, le droit à la santé est reconnu par divers instruments juridiques de portée internationale, notamment la Déclaration Universelle des Droits de l'Homme (1948) et le Pacte International relatif aux droits économiques, sociaux et culturels (1966). Le droit à la santé qui ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité, postule l'idée selon laquelle tout individu a droit à un complet bien-être physique, mental et social. Le droit à la santé est étroitement lié à d'autres droits fondamentaux, à savoir le droit à l'alimentation et le droit à un

¹⁹) Nations Unies, Conseil des droits de l'homme Trente-quatrième, session 27 février-24 mars 2017, Point 3 de l'ordre du jour, Promotion et protection de tous les droits de l'homme, civils, politiques, économiques, sociaux et culturels, y compris le droit au développement, Rapport de la Rapporteuse spéciale sur le droit à l'alimentation.

²⁰) Voir Préambule des textes fondateurs de l'OMS

environnement sain. Il se trouve cependant que le droit à la santé est gravement affecté par les pesticides. En effet, selon l’OMS, l’intoxication avec ces produits, qu’il s’agisse des insecticides, des herbicides ou des fongicides cause quelques 250 000 décès par an²¹. Si les premières victimes de ces produits sont les agriculteurs, l’exposition aux pesticides dépasse largement leur monde. Cette exposition à de faibles doses, mais quotidienne et sur une longue durée, mêle des dizaines de substances chimiques différentes, provoquant un inquiétant « effet cocktail » qui n’entre pas en considération dans l’évaluation des substances chimiques, testées une par une pour leur homologation²². Les victimes de cette tragédie qui périssent en Afrique dans le silence et dans l’anonymat, se comptent par millier, alors même qu’il paraît jusque-là très difficile d’établir les liens de causalité, compte tenu de la faiblesse de la réglementation, des services techniques et du système de santé. Les risques encourus par les agriculteurs, à l’occasion des traitements des cultures vivrières et rentières (comme le coton) qui peuvent exiger plusieurs épandages de pesticides avant la récolte, sont énormes. Dans de nombreux pays en développement, les conditions ne permettent pas aux agriculteurs d’utiliser sans danger les pesticides. Il en résulte des dégâts permanents souvent irréversibles sur la santé. Les pesticides sont souvent utilisés sans discernement par des paysans ne sachant lire ni les étiquettes ni les doses d’utilisation préconisées. Cette situation engendre souvent des accidents. Les conditions de stockage et la distribution des pesticides dans des

²¹) <https://www.agrimaroc.ma/danger-des-pesticides-les-chiffres-sont-choquants/>

²²) Le Monde, 3 février 2016.

contenants qui sont réutilisés à des fins alimentaires provoquent également des accidents souvent graves, parfois mortels au niveau des populations les plus vulnérables en particulier les enfants et les femmes. De nombreuses pratiques observées dans la manipulation des produits chimiques toxiques exposent les agriculteurs, les consommateurs, les populations aux risques d'intoxication directe ou chronique et engendrent des problèmes de pollution de l'environnement. Les intoxications par les pesticides constituent comme on le voit, un problème réel de santé publique dans les grandes zones de cultures dans de nombreux pays africains. Bien qu'étant le continent qui utilise le moins de pesticides en volume en raison notamment de la pauvreté, l'Afrique est l'une des régions où ces produits toxiques font plus de dégâts sur les populations particulièrement dans les régions de grande exploitation agricole. La dépendance croissante à ces produits et l'usage excessif et abusif qui en est fait, est source de grandes inquiétudes. La plupart des producteurs ne disposent pas d'équipements de protection et ne respectent pas les préconisations techniques. Des taux inacceptables de résidus de pesticides dans les produits de consommation, et dans l'environnement sont souvent la cause de ces drames. En l'absence de systèmes de surveillance adéquats, de centres antipoison, il est quasiment impossible d'avoir des chiffres officiels et des statistiques fiables sur le nombre d'intoxications, d'empoisonnements, d'accidents et de décès dus aux pesticides en Afrique. Cependant, quelques exemples peuvent être puisés dans la littérature et de l'expérience pour illustrer la situation. Quoique les cas de drames soient nombreux, nous nous limiterons à quelques-uns. L'un

des pesticides les plus dangereux est l'*endosulfan*, un pesticide *organochloré* largement utilisé sur le coton pour lutter contre l'*Helicoverpa armigera*. Le produit a provoqué de nombreux accidents à tel point que les pays membres du CILSS ont décidé d'interdire son utilisation. Au Togo, plus de 500 cas d'intoxication liés à l'utilisation de l'*endosulfan*²³ ont été enregistrés chaque année par la Division de Toxicologie de l'hôpital public de Lomé Tokoin (Kodjo 2007). Des accidents de cette nature arrivent dans de nombreux pays d'Afrique. Certains pesticides sont réputés pour leur dangerosité. C'est le cas du *glyphosate* qui a été qualifié de « cancérogène probable » par l'OMS en 2015²⁴.

²³) Pour aller plus loin, Voir International POPs Elimination Network (IPEN), Groupe de Travail PAN/IPEN sur les pesticides POPs (Polluants Organiques Persistants), 2008.

²⁴) Voir par exemple Stéphane Foucart, « Le désherbant Roundup classé cancérogène », *Le Monde*, publié le 25 mars 2015 sur https://www.lemonde.fr/planete/article/2015/03/25/le-desherbant-roundup-classe-cancerogene_4600906_3244.

DES CAS D'EMPOISONNEMENTS GRAVES DUS AUX PESTICIDES

Les empoisonnements dus aux pesticides demeurent une grave préoccupation, en particulier dans les pays en développement, même si ces pays ne comptent que pour 25 % de l'utilisation des pesticides. Dans certains pays, le nombre de tels empoisonnements est même supérieur à celui des décès dus aux maladies infectieuses. Parmi les accidents tragiques liés à des empoisonnements, on peut citer celui survenu en 1999 au Pérou, où 24 écoliers ont trouvé la mort après avoir ingéré un pesticide hautement toxique, le parathion, dont l'emballage rappelait celui du lait en poudre. On peut aussi mentionner le décès en Inde, en 2013, de 23 enfants qui avaient consommé un repas contaminé par un pesticide très dangereux, le monocrotophos ; l'empoisonnement en Chine, en 2014, de 39 enfants d'âge préscolaire qui avaient ingéré de la nourriture contenant des résidus du pesticide TETs ; ainsi que le décès au Bangladesh en 2015 de 11 enfants ayant mangé des fruits aspergés de pesticides.

En septembre 2019, au Burkina Faso, au moins 18 personnes ont trouvé la mort en dix jours après la consommation d'aliments contaminés aux pesticides dans deux localités du pays. Des investigations faites sur les prélèvements de produits biologiques comme le sang, les urines ont révélé un taux anormalement élevé de pesticides dans les aliments consommés.

Sources : - Rapport de la Rapporteuse spéciale sur le droit à l'alimentation., Session 27 février-24 mars 2017, Point 3 de l'ordre du jour, Promotion et protection de tous les droits de l'homme, civils, politiques, économiques, sociaux et culturels, y compris le droit au développement.

- BBC News Afrique sur <https://www.bbc.com/afrique/monde-49669368>

3. La réglementation sur les pesticides face au défi de la protection de la vie des populations

Les cas de dommages graves liés à l'utilisation de pesticides sont en partie attribuables à la faiblesse ou à l'absence de mécanismes juridiques pour réglementer ces produits dangereux. Cependant tous les pays ne sont pas logés à la même enseigne et on observe des disparités lorsqu'on passe d'une région à une autre. Au plan international, l'arsenal juridique en matière de régulation des pesticides est dominé par la Convention de Rotterdam²⁵ qui reconnaît le danger potentiel des produits chimiques dont le contrôle et la gestion constituent un défi majeur pour de nombreux gouvernements des pays en développement, particulièrement en Afrique. Ce texte juridique international a pour but « d'encourager le partage des responsabilités et la coopération entre Parties dans le domaine du commerce international de certains produits chimiques dangereux, afin de protéger la santé des personnes et l'environnement contre des dommages éventuels, et afin de contribuer à l'utilisation écologiquement

²⁵) Adoptée à Rotterdam en 1998 et entrée en vigueur en 2004, la *Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux* porte sur le partage des responsabilités et la coopération des pays dans le domaine du commerce international de certains produits chimiques dangereux.

rationnelle de ces produits en facilitant l'échange d'informations sur leurs caractéristiques, en instituant un processus national de prise de décision applicable à leur importation et à leur exportation et en assurant une communication de ces décisions aux Parties »²⁶. S'appliquant exclusivement aux produits chimiques interdits ou strictement réglementés et aux préparations pesticides extrêmement dangereuses, ce texte définit les procédures en la matière. A ce titre, il prévoit des annexes dont l'annexe III portant sur les produits chimiques soumis à la procédure de consentement en connaissance de cause. Les critères régissant l'inscription à l'annexe III relatifs aux produits chimiques interdits ou strictement réglementés sont définis à l'annexe II. A priori, l'annexe III concerne tous les produits chimiques susceptibles de présenter un niveau de dangerosité élevé. C'est d'ailleurs pourquoi, le législateur international estime que « toute Partie qui est un pays en développement ou un pays à économie en transition et qui rencontre des problèmes du fait d'une préparation pesticide extrêmement dangereuse, dans les conditions dans lesquelles elle est utilisée sur son territoire, peut proposer au Secrétariat d'inscrire cette préparation à l'annexe III »²⁷. Le texte tient compte de la situation de vulnérabilité des pays africains pour la réglementation des pesticides dangereux. Dans l'espace CEDEAO, le régime juridique des pesticides est secrété par un Règlement²⁸. A la différence de la Convention de Rotterdam, le texte de la CEDEAO a un

²⁶) Art. 1 de la Convention

²⁷) Art. 6 al.1 de la Convention

²⁸) Règlement C/REG.3/2008 portant harmonisation des règles régissant l'homologation des pesticides dans l'espace CEDEAO.

champ d'application beaucoup plus étendu en ce qu'il couvre « l'ensemble des activités relatives à l'expérimentation, l'autorisation, la mise sur le marché, l'utilisation et le contrôle des pesticides et des biopesticides dans les Etats membres »²⁹. La gestion des pesticides relève d'un organe, le Comité Ouest-Africain d'Homologation des pesticides dénommé COAHP. Cet organe est chargé d'exécuter la réglementation commune pour le compte de la Commission de la CEDEAO³⁰. Au titre du Règlement, un pesticide ne peut être mis sur le marché et utilisé sur le territoire des Etats membres que s'il bénéficie d'une homologation³¹, l'examen et l'analyse des dossiers d'homologation étant du ressort du COAHP. Dans le but d'assurer une meilleure gestion des pesticides dans l'espace CEDEAO et au sein de ses Etats-membres, le législateur communautaire a institué 5 listes de pesticides³² à savoir :

- Les pesticides homologués ou en autorisation provisoire de vente (APV);
- Les pesticides sévèrement réglementés ;
- Les pesticides sous toxicovigilance ;
- Les pesticides interdits ;
- Les pesticides homologués dans chaque pays.

Comme on peut le noter, il existe des mécanismes juridiques pour tenter de réduire les effets nocifs des pesticides. On constate cependant des différences sensibles entre les politiques, les réglementations et les

²⁹) Art.3 du Règlement

³⁰) Art. 9 du Règlement

³¹) Art. 11

³²) Art. 10

niveaux de protection. Aussi, les procédures d'homologation qui doivent précéder la commercialisation des pesticides présentent-elles souvent des failles importantes. Il est très difficile d'évaluer les risques que peuvent présenter les pesticides pour lesquels une homologation est demandée, d'autant plus que, souvent, les études de toxicité n'analysent pas les nombreux effets chroniques de ces produits sur la santé. Il peut en outre arriver que les études ne soient pas effectuées à la fréquence nécessaire et que les autorités de réglementation subissent de fortes pressions de la part d'une industrie de pesticides désireuse d'empêcher ou d'annuler l'interdiction de pesticides dangereux. En l'absence de réglementations uniformes et strictes concernant la production, la vente et les niveaux acceptables d'utilisation de pesticides, les principales victimes des effets négatifs de ces produits sont les travailleurs agricoles, les enfants, les pauvres et les communautés vulnérables, surtout dans les pays où les systèmes de réglementation et d'application des lois sont plus faibles. De nombreux pays en développement ont progressivement infléchi leurs politiques agricoles, passant d'une production alimentaire traditionnelle destinée à la consommation locale à des cultures commerciales destinées à l'exportation. Subissant la contrainte de la maximisation des rendements, les agriculteurs sont devenus de plus en plus dépendants des pesticides chimiques. La forte augmentation de l'utilisation des pesticides ne s'est toutefois pas toujours accompagnée des garanties nécessaires en matière de contrôle. Environ 25 % des pays en développement n'ont pas de législation efficace pour encadrer la distribution et l'utilisation de ces produits, et 80

% n'ont pas suffisamment de ressources pour appliquer les lois existantes sur les pesticides³³. La plupart des pays ont fixé des limites maximales de résidus, indiquant la teneur maximale en pesticides considérée comme ne présentant pas de danger pour la consommation. La surveillance exercée sur les quantités de résidus peut aider à protéger les consommateurs et inciter les agriculteurs à réduire au minimum l'utilisation de pesticides. Il arrive toutefois fréquemment que les capacités d'inspection fassent défaut ou qu'il n'existe pas de système approprié qui permette de mesurer ou de faire respecter ces limites maximales. Sachant par ailleurs que ces limites ne sont pas uniformes, il arrive que des produits alimentaires qui sont interdits dans un pays donné puissent quand même être importés dans des pays qui fixent des seuils plus élevés. De la même manière, il arrive que des aliments produits localement et dont la teneur en résidus de pesticides est élevée ne soient pas autorisés à l'exportation en raison de réglementations plus strictes à l'étranger, mais puissent tout de même être vendus sur le marché intérieur. Faute de systèmes de contrôle efficace, les pesticides les plus toxiques, voire des pesticides interdits, sont largement utilisés dans les pays en développement en raison de leur coût avantageux. Il arrive très fréquemment que des pesticides extrêmement dangereux, dont l'utilisation n'est pas ou n'est plus permise dans les pays industrialisés, soient exportés vers les pays en développement. Une étude

³³) Tom Rossi, «Non, les pesticides ne sont pas nécessaires pour nourrir la planète», *Libération*, 10 mars 2017.

réalisée au Mali révèle que sur 174 pesticides homologués par le Comité Sahélien des Pesticides (CSP), destinés à la culture du coton, 10 sont interdits en Europe et se retrouvent dans 35 produits autorisés à la vente³⁴. Certains fabricants de pesticides ne demandent pas l'homologation ou la réhomologation de produits destinés à être exportés vers des pays en développement ou accroissent les exportations de produits dont l'utilisation a été interdite ou restreinte afin d'écouler leurs stocks, en sachant très bien que ces produits ne seraient pas autorisés à la vente dans le pays où elles ont leur siège. Dans les pays développés, le problème des résidus de pesticides fait l'objet d'une réglementation complète et des limites ont été fixées pour les quantités maximales admissibles de résidus dans les aliments, ce qui n'est pas forcément le cas en Afrique où les politiques et les réglementations en la matière n'existent pas, ou ne sont pas appliquées ou sont mal appliquées quand elles existent. De toute évidence, la mise en œuvre des instruments juridiques demeure un véritable casse-tête en Afrique. Plusieurs pays n'ont pas encore de législations nationales en la matière excepté quelques uns³⁵. Dans l'ensemble des pays africains et même dans ceux où des lois existent, les capacités techniques de prévention et de prise en charge des accidents liés à l'utilisation des pesticides sont très faibles. La question qui reste entière est celle suivante : Pourquoi prendre autant de risques alors même qu'il existe des alternatives durables aux pesticides en

³⁴) Majorie Le Bars, Fatoumata Sidibé et al., Evaluation des risques liés à l'utilisation de pesticides en culture cotonnière au Mali, *Cahiers Agricultures*, 2020, disponible sur www.cahiersagricultures.fr

³⁵) Le Mali, le Sénégal et la Tanzanie ont tous trois des lois nationales.

agriculture , notamment en agroécologie, à même de répondre aux défis agricoles et alimentaires sans nuire?

L'AFRIQUE EN RETARD PAR RAPPORT AU RESTE DU MONDE RELATIVEMENT AUX DEBATS JURIDIQUES DE FOND ACTUELS SUR LES PESTICIDES

- ***Le débat sur les perturbateurs endocriniens***

D'origine naturelle ou artificielle, les perturbateurs endocriniens (PE) sont des substances chimiques étrangères à l'organisme, pouvant interférer avec le fonctionnement du système endocrinien (système hormonal). Parmi les plus connus, on retrouve les pesticides, les phtalates ou encore les bisphénols A, S et F. La mesure des effets des PE sur la santé est rendue difficile pour plusieurs raisons : leurs variétés (grande diversité de molécules entrant dans les composantes des substances chimiques) ; la multiplicité de leurs mécanismes d'action ; la diversité des sources d'exposition (eau, alimentation, air, produits industriels...) ; le dosage (impact à plus ou moins fortes doses) ; des interactions (effets « cocktail » potentiels) ; la durée d'exposition ; la période d'exposition (gestation, lactation, puberté...). La tâche est donc grande pour les communautés médicales et scientifiques qui s'y intéressent et les moyens parfois limités, face à l'ampleur du défi. Néanmoins, certains effets délétères des PE sur la santé ont pu être mis en évidence, notamment sur la reproduction, la croissance, le développement et le comportement. L'interdiction de l'utilisation du Bisphénol A dans la fabrication des biberons vendus

sur le territoire européen a été une première victoire. De nouveaux éléments viennent cependant aujourd'hui renforcer l'arsenal argumentaire des médecins et chercheurs. Les PE sont, en effet, suspectés outre les dommages potentiels précédemment évoqués, d'augmenter le risque de développement de certains cancers hormonaux-dépendants (comme les cancers du sein, de l'utérus, de la prostate ou des testicules), mais également de troubles immunitaires et du diabète de type 2. En Europe le Règlement REACH sur les substances chimiques indique que les perturbateurs endocriniens peuvent être classés comme des SVHC (substances extrêmement préoccupantes) au même titre que d'autres catégories de substances chimiques dangereuses comme les CMR (cancérogènes, mutagènes, reprotoxiques) ou les PBT (persistants, bioaccumulables et toxiques). En principe, si elle est classée SVHC, la substance ne peut plus être produite ou utilisée dans l'UE.

- **Le débat sur le glyphosate**

Le 10 août 2018, un tribunal condamne Monsanto à verser 289 millions de dollars à Diwan Johnson, un jardinier américain qui assure que le célèbre herbicide Roundup est la cause du cancer qui est en train de le tuer. L'autorisation du glyphosate, principe actif du Roundup, a cependant été renouvelée pour cinq ans par la Commission européenne depuis le 27 novembre 2017. La Commission a insisté sur le fait que la responsabilité de l'autorisation finale du produit relève des États, qui peuvent décider librement d'interdire les produits contenant cette substance sur leur territoire national. Suite à

cela, six États membres de l'UE ont réclamé une alternative au glyphosate, en envoyant une lettre à la Commission européenne pour demander qu'une étude soit menée à cet effet. Pendant ce temps, le tribunal administratif de Lyon interdisait le Roundup Pro 360 au nom du principe de précaution, le 15 janvier 2019. Le 16 janvier, le Parlement français se décida de demander l'amélioration du système d'évaluation et d'homologation des pesticides.

L'Afrique accuse un grand retard par rapport à toutes ces questions au plan juridique, alors même que ses populations ne sont pas épargnées des effets néfastes de ces produits à la dangerosité avérée. Il est donc important que ces questions essentielles qui touchent à la vie des populations, soient débattues et que des réponses y soient apportées dans un cadre participatif et concerté.

Sources webographiques :

<http://ceed-diabete.org/blog/les-perturbateurs-endocriniens-au-coeur-du-debat/>

<https://www.touteurope.eu/actualite/pesticides-l-ue-doit-elle-interdire-le-glyphosate.html>

Les alternatives durables aux pesticides

« Développer sans abîmer », telle est la philosophie qui guide les actions de certaines associations telles que la fédération des groupements Naam³⁶ basée au Burkina Faso. En matière agricole, face aux dommages graves et irréversibles engendrés par l'agriculture industrielle productiviste et chimique depuis la révolution verte jusqu'à maintenant, il apparaît de plus en plus indiqué de recourir à des options durables. Un inventaire des pratiques de protection des cultures ne faisant pas appel aux pesticides chimiques montre que plusieurs options existent dans les pays en développement et peuvent à être mis à profit. Ces options, qui se regroupent sous le vocable de lutte biologique, s'offrent comme une solution prometteuse pour régler efficacement le problème des mauvaises herbes, des insectes, des champignons, des parasites... bref des nuisibles et autres prédateurs des cultures, tout en respectant les équilibres écosystémiques.

1. Les principes des alternatives durables aux pesticides

L'idée de recourir aux alternatives durables aux pesticides suscite de plus en plus d'espoir au regard des résultats tangibles des pratiques sur le terrain. Le but de ce document n'étant pas d'exposer de manière exhaustive

³⁶) Le groupement Naam est une association de travail communautaire créée à partir des formes associatives traditionnelles pour initier, contenir un processus de développement endogène sécurisant et durable.

ces pratiques qui font leur preuve en agroécologie par exemple, nous allons tout au moins en présenter quelques unes, en montrant leur pertinence.

En fonction de leur objectifs, ces pratiques interviennent dans :

1.1. La lutte contre les mauvaises herbes

En ce qui concerne la lutte contre les mauvaises herbes, les pratiques de gestion naturelle visent à garder la population d'adventices à un niveau qui n'entraîne pas une perte économique de la culture et ne nuit pas à sa qualité. Le but n'est pas d'éradiquer complètement toutes les mauvaises herbes, car elles ont également un rôle à jouer à la ferme. Par exemple, les mauvaises herbes fournissent une couverture qui réduit l'érosion du sol. En outre, la majeure partie de la diversité biologique dans nos champs de culture provient de la présence de mauvaises herbes. Elles fournissent un habitat à la fois aux insectes bénéfiques et aux *mycorhizes*. Parce que les mauvaises herbes offrent du pollen et du nectar, elles permettent aux insectes utiles de maintenir leurs populations et par conséquent, de servir d'instrument précieux dans la lutte contre les organismes nuisibles³⁷. Une bonne gestion des mauvaises herbes correspond à la création de conditions qui empêchent leur développement aux mauvais moments et aux mauvais endroits.

³⁷) IFOAM - Fédération Internationale des Mouvements d'Agriculture Biologique, *La gestion des mauvaises herbes en agriculture biologique*, n° 8576, 2016.

- **La lutte mécanique**

La lutte mécanique contre les mauvaises herbes se fait essentiellement par le sarclage ou désherbage. Celle-ci peut se faire manuellement ou avec des machines qui permettent à la fois de réaliser certaines opérations d'entretien telles que le billonnage. Les périodes de réalisation de sarclage tiennent compte du développement de la culture principale et sont programmées de sorte à limiter leur impact sur les rendements, par exemple avant la floraison.

- **L'association cultures / Plantes de couvertures**

Certaines approches utilisant les plantes intercalaires rendent bien compte de l'utilité de la diversification des agrosystèmes pour lutter contre les nuisibles des cultures. On appelle « plantes intercalaires », des plantes insérées dans les cultures et qui jouent une pluralité de rôles à la fois : lutte contre les mauvaises herbes, fertilisation, amélioration de la structure du sol, apport de matière organique, réduction de l'érosion et de la pollution diffuse. Leur utilisation augmente la biodiversité dans les systèmes agricoles et contribue ainsi à la répression des ravageurs et des maladies. Il existe différents exemples connus, notamment en Afrique, où les agriculteurs sèment parfois du niébé, des pastèques *Égousi* ou des citrouilles comme culture intercalaire dans le manioc afin de réduire les mauvaises herbes.

1.2. La lutte contre les nuisibles

○ Le piégeage des insectes

Pour réduire sensiblement la population des insectes nuisibles, l'on a recours à des pièges à insectes. Inspirés de phénomènes naturels (attraction spécifique par phéromone, couleur ou liquide attractif), les pièges à insectes permettent de suivre les vols, connaître les périodes, l'intensité des attaques et réduire les populations d'insectes ravageurs. Par exemple, les filets anti-insectes sont utilisés pour lutter contre un grand nombre de ravageurs en Afrique subsaharienne. Les filets sont une barrière physique qui empêche les insectes d'atteindre les cultures. Ils sont souvent transparents avec une maille de 0,4 à 1 mm et sont disposés sur des structures en bois ou en métal. Ces dispositifs sont particulièrement efficaces pour protéger les plantules contre les ravageurs comme les altises. Il existe également des solutions qui reposent sur l'utilisation de plaques ou pièges englués souvent de couleur jaune ou bleue et qui servent à surveiller et à réduire les populations d'un grand nombre d'insectes nuisibles aux cultures³⁸.

○ Les biopesticides

La lutte biologique contre les nuisibles des cultures intègre également l'usage de pesticides naturels ou biopesticides. Plusieurs solutions généralement obtenues à partir de mixtures de plantes et d'épices

³⁸) Voir CIRAD et al., Gestion des ravageurs du chou africain, file:///C:/Users/COPAGEN/Downloads/Gestation%20des%20ravageurs%20du%20chou%20africain%20(1).pdf

permettent de lutter efficacement contre les nuisibles en les tuant ou les repoussant simplement. Il est par exemple prouvé que la solution d'ails et de piments fournit un puissant insecticide qui tue les pucerons, les acariens et la mouche de l'oignon. Dans la même lancée, la solution obtenue à partir des feuilles et des tiges de tabac fournirait un insecticide et un fongicide qui permettrait de lutter efficacement contre certains champignons, tout en éloignant les pucerons, les chenilles et les acariens. Il serait également efficace contre le vecteur du virus de l'enroulement des feuilles de poivron. De même, la peau de l'oignon jouerait un double rôle, d'insecticide et de fongicide : il serait un répulsif pour les acariens en même temps qu'il éliminerait certains champignons nuisibles aux cultures³⁹. Les exemples les plus abondamment cités sont indubitablement les solutions obtenues à base de feuilles de neem, cette plante étant reconnue comme l'un des plus puissants pesticides naturels au monde.

- **Les prédateurs naturels et microorganismes**⁴⁰

Les prédateurs naturels sont des insectes ou des acariens entomophages c'est-à-dire qui se développent au détriment d'autres insectes. Un exemple courant est la coccinelle qui se nourrit de pucerons. Contre la pyrale du

³⁹) Pour aller plus loin dans les détails, Helena Arroyo, Recettes des pesticides naturels pour les producteurs maraîchers au Sénégal, 13 juillet 2017, <http://volunteer-blog.ca/recettes-des-pesticides-naturels-pour-les-producteurs-maraichers-du-senegal/>

⁴⁰) Pour aller plus loin sur cette question, voir Mathias Kouassi, « La lutte biologique : une alternative viable à l'utilisation des pesticides ? », *Vertigo, La revue électronique en science de l'Environnement*, vol.2, n°2, octobre 2001.

mais, une espèce de trichogramme dont les larves croissent à l'intérieur de la pyrale s'avère efficace.

Des spores de *Metarhizium anisopliae* ont par exemple été pulvérisés avec succès dans la lutte contre le criquet pèlerins au Mali⁴¹. Les prédateurs ou micro-organismes impliqués dans la lutte biologique sont aussi appelés « auxiliaires ». Leur utilisation requiert une connaissance approfondie du cycle de vie de chaque type d'insectes et des points d'équilibre à respecter pour obtenir le résultat souhaité. S'il est vrai que ces prédateurs sont utilisés pour contrôler la population de nuisibles, ils peuvent aussi causer des baisses de rendements ou des pertes de récoltes si leur développement n'est pas maîtrisé. C'est ce qui explique que dans des pays comme la France, l'introduction et l'utilisation d'auxiliaires dans le cadre de la lutte biologique par inondation ou classique sont soumises à des tests stricts par les agences gouvernementales. Quoiqu'il en soit l'existence des prédateurs de cultures est une raison supplémentaire pour opter pour la lutte biologique ou intégrée car l'usage des pesticides menacent aussi leur existence.

○ **La résistance variétale**

Tant qu'elle ne franchit pas la limite du « génétiquement possible », la recherche pour la résistance variétale contre les maladies et ravageurs a donné des résultats encourageants à travers le monde. Elle est une composante importante de la lutte intégrée. La résistance variétale se

⁴¹) <https://sciences2d.org/2013/01/27/criquets-pelerins-les-produits-biologiques-pour-lutter-contre-ces-bestiotes/comment-page-1/>

définit par la capacité intrinsèque d'une variété de plantes à résister aux effets des insectes ou des microorganismes, sources de maladies et aux maladies. Celle-ci semble malheureusement présenter des limites face à des organismes, qui par instinct de survie, ont des capacités d'évolution génétique qui leur permettent de s'adapter rapidement, et de contourner les résistances variétales, mettant ainsi à mal l'innovation technologique.

- **La polyculture ou association culturale**

En agriculture durable, la biodiversité est considérée comme un facteur de résilience des écosystèmes. Le terme de « résilience » emprunté à la métallurgie décrit la capacité d'un écosystème à retrouver un certain équilibre suite à une perturbation (feu, invasion d'une espèce exotique, etc.). On note que les systèmes agricoles en gestion biologique se caractérisent par une grande biodiversité et donc par davantage de complexité comparativement aux systèmes agricoles intensifs⁴². L'effet positif de la diversification des agroécosystèmes sur la répression et le contrôle naturels des ravageurs est abondamment illustré dans la littérature scientifique⁴³.

2. La lutte intégrée

Les pratiques de lutte biologique sont combinées de manière rationnelle. L'un des défis majeurs de l'agriculture durable, c'est de prévenir plutôt

⁴²) Hendriks *et al.* 2000; Kromp et Meindl 1997; Rossi et Nota 2000, cités par Josée Boisclair et Bernard Estevez « Lutter contre les insectes nuisibles en agriculture biologique : intervenir en harmonie face à la complexité », *Erudit, Phytoprotection*, Volume 87, numéro 2, août 2006, p. 53-96

⁴³) Voir par exemple Altieri 1994, 1999 ; Risch *et al.* 1983, cités par Josée Boisclair et Bernard Estevez, *op.cit.*

que de guérir. La lutte contre les nuisibles repose de ce fait sur une approche dite intégrée. La lutte intégrée ou gestion intégrée des ennemis des cultures est une méthode décisionnelle qui a recours à toutes les techniques nécessaires pour réduire les populations d'organismes nuisibles de façon efficace et économique, tout en respectant l'environnement. Dans la pratique, la lutte intégrée est une démarche qui comprend six étapes : Identifier les ravageurs et leurs ennemis naturels ; Dépister les ravageurs et ennemis naturels et évaluer la situation ; Utiliser des seuils d'intervention ; Adapter l'écosystème ; Combiner les méthodes de lutte ; Évaluer les conséquences et l'effet des interventions.

DES RECHERCHES PROMETTEUSES SUR LA LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LA CHENILLE LEGIONNAIRE

Originnaire d'Amérique, la chenille légionnaire d'automne (Spodoptera frugiperda) a été identifiée pour la première fois en Amérique en 2016, au Nigeria. Depuis, elle a envahi 44 pays d'Afrique subsaharienne. Invasive, mais aussi vorace et polyphage, elle est devenue un cauchemar pour les agriculteurs. Riz, sorgho, coton, fruits ou légumes... Tout est bon pour cette dévoreuse qui se satisfait d'une centaine de cultures avec une prédilection pour le maïs. Des recherches ont néanmoins permis d'identifier dans la nature une petite guêpe de la taille d'un moustique, à même de neutraliser ce redoutable ennemi des cultures.

Les scientifiques ont baptisé la guêpe Cotesia Icipe. Aux dires des chercheurs, la guêpe a la capacité de pondre un œuf à l'intérieur de la chenille légionnaire d'automne, ce qui ne pas forcément la tuer instantanément, mais va la rendre malade donc inactive. C'est une solution prometteuse, surtout quand on sait que le principe de la lutte biologique n'est pas tant d'éliminer complètement les nuisibles, mais d'empêcher une surpopulation de nuisibles à l'agriculture.

Source : Agnès Faivre, « Kenya : la guerre biologique contre la chenille légionnaire d'automne », publié le 30/04/2019 sur https://www.lepoint.fr/afrique/kenya-la-guerre-biologique-contre-la-chenille-legionnaire-d-automne-30-04-2019-2310141_3826.php.

CONCLUSION

Comme on a pu s'en rendre compte, les pesticides sont dangereux. En effet, leur usage a des conséquences graves et irréversibles sur l'environnement et la biodiversité. Les pesticides portent gravement atteinte aux droits humains, avec une plus grande vulnérabilité pour les personnes directement en contact avec ces produits, c'est-à-dire les paysans, les agriculteurs, les communautés autochtones et locales, mais aussi les consommateurs, les femmes enceintes et les enfants⁴⁴. Partout dans le monde, la dépendance des agriculteurs vis-à-vis des produits de la chimie de synthèse pose de véritables problèmes de développement. C'est d'ailleurs pourquoi, en l'absence de politiques hardies, de réglementations, de systèmes et de mécanismes de contrôle efficaces en la matière, (comme c'est le cas en Afrique), il apparaît tout indiqué de recourir à des options durables telles que celles proposées en agroécologie. La nécessaire transition agroécologique qui s'impose aujourd'hui, permettra non seulement de briser progressivement le cercle vicieux de la dépendance des agriculteurs africains aux pesticides, mais également de réduire l'exposition de la population et de l'environnement à ces produits qui menacent notre existence.

⁴⁴) Rapport de la Rapporteuse spéciale sur le droit à l'alimentation, op.cit.

BIBLIOGRAPHIE SELECTIVE

▪ Ouvrages, Revues, Presses

- ✓ **Arroyo** (Helena), Recettes des pesticides naturels pour les producteurs maraîchers au Sénégal, 13 juillet 2017, <http://volunteer-blog.ca/recettes-des-pesticides-naturels-pour-les-producteurs-maraichers-du-senegal/>.
- ✓ **Boisclair** (Josée) et **Estevez** (Bernard), « Lutter contre les insectes nuisibles en agriculture biologique : intervenir en harmonie face à la complexité », *Erudit, Phytoprotection*, Volume 87, numéro 2, août 2006, p. 53-96.
- ✓ **FAO**, Evaluation de la contamination des sols, Manuel de référence, Rome 2000.
- ✓ **Foucart** (Stéphane), « Le désherbant Roundup classé cancérogène », *Le Monde*, publié le 25 mars 2015 sur https://www.lemonde.fr/planete/article/2015/03/25/le-desherbant-roundup-classe-cancerogene_4600906_3244.
- ✓ **IFOAM** - Fédération Internationale des Mouvements d'Agriculture Biologique, *La gestion des mauvaises herbes en agriculture biologique*, n° 8576, 2016.
- ✓ **IPEN**- International POPs Elimination Network, Groupe de Travail PAN/IPEN sur les pesticides POPs (Polluants Organiques Persistants), 2008.
- ✓ **Isenring** (Richard), Les pesticides et la perte de biodiversité : Comment l'usage intensif des pesticides affecte la faune et la flore sauvage et la diversité des espèces, Pesticides Action Network Europe, mars 2010.
- ✓ **Kouassi** (Mathias), « La lutte biologique : une alternative viable à l'utilisation des pesticides ? », *Vertigo, La revue électronique en science de l'Environnement*, vol.2, n°2, octobre 2001.
- ✓ **Le Bars** (Majorie), **Sidibé** (Fatoumata) et al., Evaluation des risques liés à l'utilisation de pesticides en culture cotonnière au Mali, *Cahiers Agricultures*, 2020, disponible sur www.cahiersagricultures.fr.
- ✓ **Le Monde**, « Les insectes du monde entier sont en voie d'extinction », *11 février 2019*.
- ✓ **Nations Unies**, Conseil des droits de l'homme Trente-quatrième, session 27 février-24 mars 2017, Point 3 de l'ordre du jour,

Promotion et protection de tous les droits de l'homme, civils, politiques, économiques, sociaux et culturels, y compris le droit au développement, Rapport de la Rapporteuse spéciale sur le droit à l'alimentation.

- ✓ **Pflieger** (Maryline), Etude de la dégradation photochimique des pesticides adsorbés à la surface de particules atmosphériques, *HAL Archives Ouvertes.fr*, 9 septembre 2009.
- ✓ **Rossi** (Tom), « Non, les pesticides ne sont pas nécessaires pour nourrir la planète », *Libération*, 10 mars 2017.

▪ Thèses

- ✓ **Diop** (Amadou), Diagnostic des pratiques d'utilisation et quantification des pesticides dans la zone des Niayes de Dakar (Sénégal), Thèse de Doctorat de l'Université du Littoral Côte d'Opale Discipline: Chimie Analytique, soutenue le 17 décembre 2013.
- ✓ **Mawussi** (Gbénonchi), Bilan environnemental de l'utilisation de pesticides organochlorés dans les cultures de coton, café et cacao au Togo et recherche d'alternatives par l'évaluation du pouvoir insecticide d'extraits de plantes locales contre le scolyte du café (*Hypothenemus hampei* Ferrari), Thèse en vue de l'obtention du Doctorat de l'Université de Toulouse, délivré par l'Institut National Polytechnique de Toulouse Discipline ou spécialité : Sciences des Agroressources, soutenue le 17 décembre 2008.

▪ Textes juridiques

- ✓ Convention sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux, adoptée à Rotterdam 1998, entrée en vigueur en 2004.
- ✓ Règlement C/REG.3/2008 portant harmonisation des règles régissant l'homologation des pesticides dans l'espace CEDEAO, 2008.

▪ **Sources webographiques**

- ✓ <https://www.agrimaroc.ma/danger-des-pesticides-les-chiffres-sont-choquants/>
- ✓ <https://www.planetoscope.com/agriculture-alimentation/885-consommation-de-pesticides-dans-le-monde.html>
- ✓ <http://volunteer-blog.ca/recettes-des-pesticides-naturels-pour-les-producteurs-maraichers-du-senegal/>
- ✓ <http://ceed-diabete.org/blog/les-perturbateurs-endocriniens-au-coeur-du-debat/>
- ✓ <https://www.touteurope.eu/actualite/pesticides-l-ue-doit-elle-interdire-le-glyphosate.html>
- ✓ https://www.lemonde.fr/planete/article/2015/03/25/le-desherbant-roundup-classe-cancerogene_4600906_3244
- ✓ <https://www.agrimaroc.ma/danger-des-pesticides-les-chiffres-sont-choquants/>
- ✓ <https://www.planetoscope.com/agriculture-alimentation/885-consommation-de-pesticides-dans-le-monde.html>
- ✓ <http://infomedocpesticides.fr/2014/11/08/les-gaz-de-combat-de-la-premiere-guerre-mondiale-a-lorigine-des-pesticides/>
- ✓ https://www.iaea.org/sites/default/files/26205481316_fr.pdf



Le présent document bénéficie du soutien de l'Agence Française de Développement. Les idées et les opinions présentées sont celles de l'organisation auteur du document et ne représentent pas nécessairement celles de l'AFD.

Coalition pour la protection du Patrimoine Génétique Africain (COPAGEN)

S/C Inades-Formation Côte d'Ivoire, Cocody- Angré- Djibi-Cité

Wedouwel « Soleil 2 »-Villa 78

28 BP 1085 Abidjan 28 / Côte d'Ivoire, Tel : +225 22 50 40 72/ <http://copagen.org>