

## Limiter les intrants chimiques : une perspective d'économie circulaire pour une agriculture résiliente et durable

\* F. SAHIR-HALOUANE, A.BENNACER<sup>1</sup>, Z.OUKALI<sup>1</sup>, N.REGHMIT<sup>1</sup>, F. TIHAR-BENZINA<sup>1</sup>.

\*<sup>1</sup>Université M'hamed Bougara ,Boumerdès.

\*<sup>1</sup>Laboratoire Valorisation et Conservation des Ressources Biologiques « VALCORE ».

\*Corresponding author:

### RÉSUMÉ

Aujourd'hui, la limitation des intrants dans les cultures est tout l'enjeu de l'agriculture raisonnée et, à plus forte raison, de l'agriculture biologique. Ce sont essentiellement les intrants chimiques qui sont visés. Et des solutions alternatives apparaissent comme la lutte prophylactique (mesures préventives contre les nuisibles), la lutte variétale (variétés résistantes) ou la lutte biologique (utilisation des ennemis naturels parasites et prédateurs). La biomasse agricole est une ressource multifonctionnelle qui peut être considérée comme une source d'énergie ou de matériaux renouvelables. Dans le concept de l'économie circulaire la valorisation de la biomasse végétale issue du secteur agricole représente d'une part un levier dans la lutte contre le changement climatique et dans la transition énergétique et d'autres part un apport inestimable au regard de son abondance et de ces fonctionnalités. L'application des technologies innovantes mènent à une production durable et éco-responsable, d'où le concept de d'agriculture durable et résiliente.

**Mots clés:** Intrants externes, agriculture biologie et durable, résilience, valorisation, biomasse, économie circulaires

### 1. Introduction

Nous vivons dans une société mondialisée, où les besoins et les attentes d'une population toujours plus nombreuse ainsi que les grandes tendances (par ex. l'urbanisation et l'expansion de la classe moyenne à l'échelle mondiale) régissent la production, le commerce et la consommation de produits agricoles et d'autres biens et services qui

nécessitent l'utilisation des intrants chimiques (pesticides et d'engrais..) en grandes quantités dans le domaine agricole. En effet, la demande, la production et l'utilisation mondiales de pesticides et d'engrais n'ont cessé de croître au cours des dernières décennies. Les ventes mondiales combinées continuent d'enregistrer une croissance d'environ 4,1 % par an et devraient atteindre 309 milliards de dollars des États-Unis (dollars) d'ici 2025. La production et l'utilisation de pesticides et d'engrais sont sous-tendues par la demande de produits, biens et services agricoles. Bien que les pesticides et les engrais offrent de multiples avantages, ils s'accompagnent, du fait des modes de production et d'utilisation actuels et prévus et de l'absence d'une gestion efficace, de nombreux effets néfastes sur l'environnement et la santé tout au long de leur cycle de vie.

### 2. Concept d'intrants en agriculture :

En agriculture, le terme intrant est employé pour désigner l'ensemble des produits qui ne sont pas naturellement présents dans le sol et qui y sont rajoutés afin d'améliorer le rendement de la culture(Fig.1). C'est entre les deux guerres et avec l'essor de la chimie que la plupart d'entre eux ont fait leur apparition. Puis, ils ont été de plus en plus massivement utilisés. Pourtant à la fin du XX<sup>e</sup> siècle, des considérations environnementales ont conduit à une remise en question de ces pratiques. Aujourd'hui, la limitation des intrants dans les cultures est tout l'enjeu de l'agriculture raisonnée et, à plus forte raison, de l'agriculture biologique. Ce sont essentiellement les intrants chimiques qui sont visés. Et des solutions

alternatives apparaissent comme la lutte prophylactique (mesures préventives contre les nuisibles), la lutte variétale (variétés résistantes) ou la lutte biologique (utilisation de prédateurs naturels). Une promotion des bonnes pratiques agricoles est indispensable dans l'optique d'une exploitation durable des ressources naturelles.



L'agriculture résiliente durable est un système intégré de gestion de la production qui favorise et améliore la santé des agro-écosystèmes, y compris la biodiversité, les cycles biologiques et l'activité biologique des sols. (Fig.2) En agriculture biologique l'accent est mis sur l'utilisation d'intrants naturels (minéraux et produits dérivés de plantes et micro-organismes) et la renonciation aux engrais synthétiques et aux pesticides. Elle recherche les équilibres entre le sol, les animaux, les plantes grâce à des pratiques comme la rotation des cultures, les engrais verts et les cultures associées(Fig.2).



Figure 1: Utilisation d'intrants en agriculture (a, b et c).

## 2.1 Concept d'agriculture durable:

L'agriculture durable se définit par un système de gestion et de production agricole alliant un haut niveau de biodiversité à des pratiques environnementales qui préservent les ressources naturelles. Elle intègre également des normes rigoureuses en faveur du bien-être animal. Elle répond à une demande croissante de produits naturels par les consommateurs, tout en contribuant à la préservation de l'environnement dans le cadre d'un développement rural durable.

## 2.2 Objectifs de l'agriculture durable :

L'objectif de l'agriculture biologique est de contribuer à promouvoir la durabilité. Dans le contexte agricole, la durabilité se réfère à la bonne gestion des ressources agricoles qui permet de satisfaire les besoins humains tout en maintenant ou en améliorant la qualité de l'environnement et en conservant les ressources naturelles pour les générations futures. En agriculture biologique, la durabilité doit donc être considérée de manière holistique (dans son ensemble), en prenant en compte les dimensions écologiques, économiques et sociales. C'est ainsi que l'agriculture durable s'appuie pleinement sur 3 piliers : économique, social et environnemental (Figure 3).

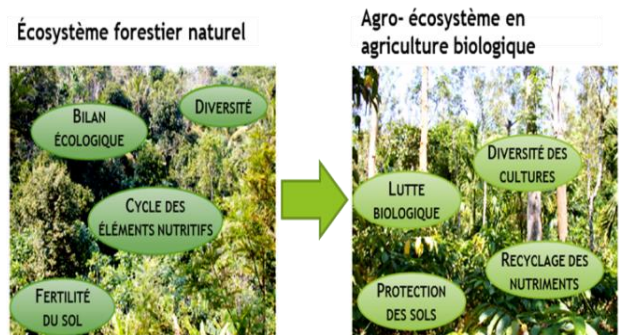


Figure 2 : Modèles d'écosystèmes naturels

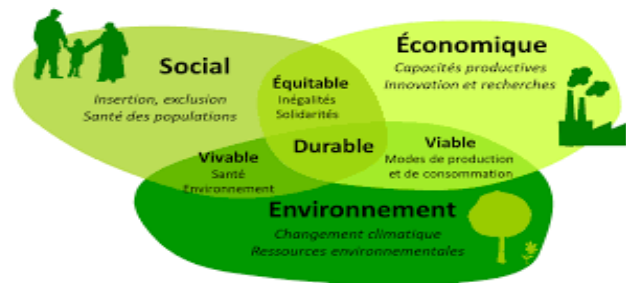


Figure 3 : Les trois piliers de l'agriculture durable

Les objectifs sont également d'optimiser les interactions entre les sols, les animaux et les cultures, de préserver le recyclage des nutriments et les flux d'énergie et d'améliorer la biodiversité naturelle, tout en préservant la santé des agriculteurs, de leur famille et des consommateurs afin de contribuer au concept de l'agriculture durable(Fig.4) dans son ensemble. Dans le même contexte, l'agriculture intégrée(Fig.4) est une agriculture visant à minimiser le recours aux intrants extérieurs à l'exploitation agricole par la mise en œuvre d'une diversité d'ateliers de production, de rotations longues et diversifiées, de restitutions des résidus de cultures ou des déjections animales au sol. Leur mise en œuvre favorise le recyclage des éléments organiques et minéraux et la qualité des sols et réduisent les problèmes liés aux ravageurs et aux maladies. L'agriculture intégrée apporte des alternatives au traitement chimique comme la lutte biologique (lâcher d'auxiliaires pour réduire les effectifs d'un organisme gênant, plante ou animal) ou la mise en place de surfaces de compensation écologique (mise en jachère temporaire de certaines terres agricoles).

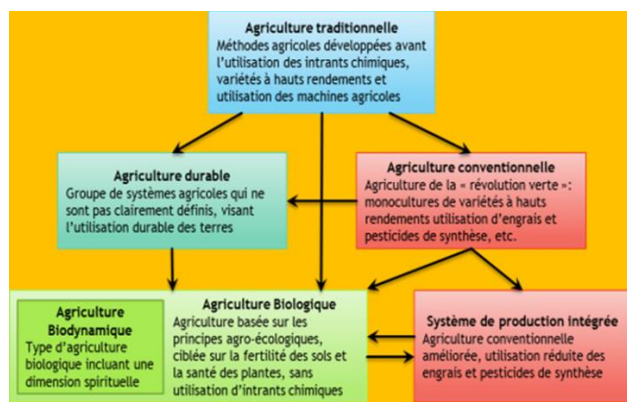


Figure 4 Le point entre les systèmes agricoles

### 3. Economie circulaire et durabilité agricole

#### 3.1. L'économie circulaire dans le contexte agricole

En agriculture, les cycles biologiques constituent le socle de cette économie circulaire. En effet, l'économie circulaire(Fig.5), dans sa définition de modèle économique qui vise à préserver l'environnement, s'intègre parfaitement dans un mode de production agricole en optimisant l'utilisation des ressources disponibles, et en les réinjectant dans le circuit de production.

### Economie circulaire : définitions



Figure 5: Les domaines d'économie circulaires

#### 3.2 L'économie circulaire dans le contexte d'agriculture biologique

L'agriculture biologique qui préconise une réduction de l'utilisation des intrants externes (eau, pesticides, engrais de synthèse), affiche une stratégie de durabilité, de réduction de l'impact environnemental, et de modèle d'économie circulaire. Cette pratique qui valorise la réutilisation des matières organiques des cycles de production agricole (Biomasse issue d'élevage et cultures végétales) se traduit par une protection de sols et des cours d'eau(Fig.6).

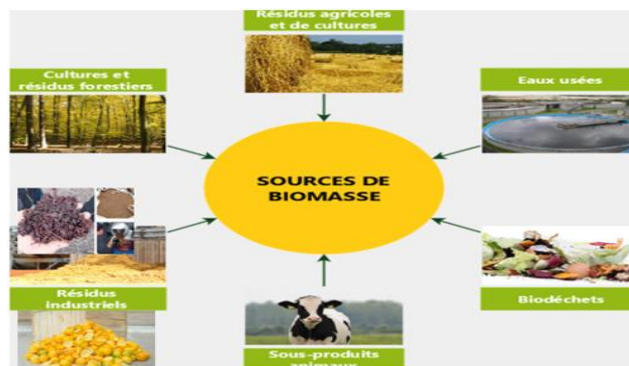


Figure 6 : Sources de biomasse issue de secteur agricole à recycler.







Figure 7 : Bio-déchets végétaux issus du secteur agricole

La valorisation permet d'éliminer la charge polluante en empruntant plusieurs voies : des voies biologiques comme le compostage et la méthanisation qui font intervenir de nombreux micro-organismes pour décomposer la matière organique ; des voies chimiques comme la distillation, et des voies mécaniques comme le broyage et l'épandage(Fig.8).



Figure 8 : Les voies de valorisation des bio-déchets

Les produits de ces processus de valorisation constituent des outils permettant la réduction des intrants chimiques à usage agricole est l'utilisation de produits d'origine biologique. Ces bioproduit possèdent des avantages comme le faible coût, la simplicité d'usage et l'efficacité et peuvent être exploités vue leur nature aussi bien en

agriculture biologique qu'en agriculture conventionnelle comme Bio-fertilisants, bio-pesticides (Fig.9), composts verts....etc.

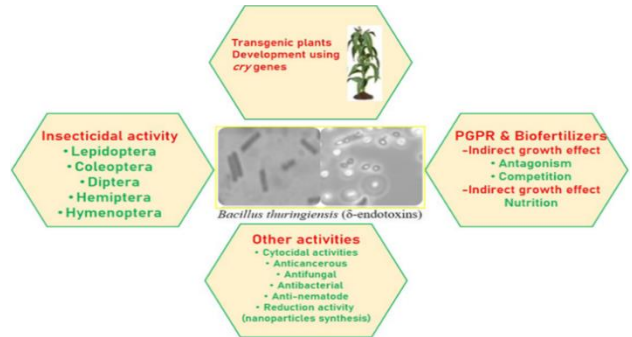


Figure 9 : .Bio-pesticides microbiens (Bacillus thuringiensis et Champignons entomopathogènes Beauveriabassiana et Métrarhiziumanisopliaeinfectant la sauterelle)

#### 4. Conclusion

Pour suivre la tendance du développement durable. L'agriculture circulaire sera la clé d'une gestion efficace des ressources agricoles en mettant l'accent sur la limitation de l'utilisation d'intrants externes, **nocifs pour l'environnement et/ou la santé et coûteux pour le producteur.** Elle offre des perspectives importantes en termes de valorisation de biomasses organique et inorganique et la création de débouchés nombreux et

variés. Utilisant des instruments économiques pour donner des chances égales aux approches et produits plus respectueux de l'environnement et encourager les choix et modes de consommation sains et durables.



-Sources électroniques:

1. <https://www.fao.org/teca/en/technologies/8556>,
2. <https://www.hellocarbo.com/blog/reduire/agriculture-durable/>
3. <https://soluglobal.com/fr/agriculture-biologique-et-economie-circulaire/2018>,
4. <https://paysdelaloire.ademe.fr/expertises/economie-circulaire-et-dechets/le-concept-deconomie-circulaire> ADEME 2020

## Références

1. Bennacer A, Sahir-Halouane F, Aitslimane-Aitkaki S, Oukali Z, Vaz Oliveira, Rahmouni N, Aissaoui M 2022-Structural characterization of phytochemical content, antibacterial, and antifungal activities of *Juglansregia* L. leavescultivated in Algeria. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology Volume 40, March2022, 102304. 2022, 102304.
2. DERAVAL J, KRIER F et JACQUES F, 2014. Les biopesticides, compléments et alternatives aux produits phytosanitaires chimiques (synthèse bibliographique).Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 2014 18(2), 220-232
3. Gounina-Allouane R, Acheuk F, Sahir-Halouane F.2022-Efficient and cost-effective production of *Bacillus huringiensis* subsp. *aizawai* spores and delta-endotoxinsusing agricultural raw materials and agro-industrial wastes undersubmerged fermentation".Rev. Biores. Tech. Reports. March 2022, 101001.
4. Hamid S, Halouane F, and Benzina F, 2021. Biotechnologicalvalorization of olive pomace for a biomass production of *Beauveria Bassiana*. Bioscience Research , 2021 18(1): 594-603.
5. Milat-bissaad Z . BounaceurF. Halouane F. Outtar F. Doumandji-mitiche B .2011. Etude De L'effet De Deux Champignons Entomopathogenes*BeauveriaBassiana*et *MetarhiziumAnisopliae* Var *Acridum* sur Le comportement alimentaire de *Schistocercagregaria*.Algerian Journal of AridEnvironment "AJAE"Volume 1, Numéro 2, Pages 40-51.
6. Reghmit Abdenaceur, Benzina-Tihar F, Hadjouti R, Oukali Z, Sahir-Halouane F .2022 Effective biofertilizer *Trichodermaspp.* isolates with enzymaticactivity and metabolite senhancing plant growth. Int Microbiol.