

Le corridor solaire : synthèse bibliographique

Présentation du système

Le concept agroécologique du corridor solaire est apparu dans les Amériques du nord dans les années 2000 soutenu par Kremer et Deichman. Les essais ont débuté en 2010 aux Etats-Unis et au Canada puis en 2020 en France.

Ce concept est un réarrangement de la position spatiale du maïs (*Zea mays* L.) tout en associant à un ou plusieurs cultures de couverture (= culture intercalaire). Il a été pensé pour que les cultures puissent capter un maximum de rayonnement solaire et d'améliorer la croissance végétative (R. J. Kremer & Deichman, 2014). Dans les cultures classiques du maïs, le captage par les feuilles de la canopée du maïs est entre 59 et 79% du rayonnement photosynthétiquement actif, suggérant qu'il y a de la disponibilité foliaire pour capter efficacement (R. Kremer & Deichman, 2016). Cet espacement permet de fournir une distribution verticale plus uniforme du rayonnement solaire qui stimule un maximum des chloroplastes des feuilles de la culture. Ainsi le taux de photosynthèse y est plus élevé (Gou et al., 2018). Et permet une protection du sol avec un couvert.

Sa technique consiste à former un couloir en supprimant 1 rang sur 2, en passant d'un écartement inter rang classique de 75 cm à 150 cm. Dans les inter-rang, un couvert y est semé peu après celui du maïs, couvrant le sol. La densité du semis au rang est plus élevée. Cette technique offre la possibilité de pratiquer à la fois l'agriculture biologique et la conservation du sol, chose rare en AB.

Les effets du corridor solaire

1. Adventice et ravageurs

Le couvert permet de couvrir le sol et donc de concurrencer et limiter les adventices. De plus la richesse de diversité du couvert permet d'attirer les prédateurs des ravageurs, rétablissant l'équilibre prédateur/ravageur qui est quasi inexistant en culture intensive. Ce biocontrôle est efficace selon les cultures implantées qui peuvent soit répulser soit attirer les prédateurs, et attire plus de parasite généraliste (Mala et al., 2020).

2. Biodiversité

L'intercalaire permet déjà de diversifier les végétaux avec une bonne biomasse aérienne et racinaire. (Xiao et al., 2023) notifie qu'à l'échelle microbienne et fongique (champignon mycorhizien), la diversité y est plus prononcée qu'en monoculture et peut varier en proportion selon les cultures implantées. Cette diversité microbienne est essentielle au maintien du fonctionnement de l'écosystème après la culture intercalaire.

Les études, jusqu'à présent, ne montrent pas d'amélioration de diversité au niveau des insectes et varient fortement en fonction des cultures implantés et des dates de semis.

De manière générale, la biodiversité (végétale, microbienne et fongique) dans ce système est bien plus importante qu'en monoculture classique.

3. Eau

L'intercalaire améliore l'humidité du sol par couverture, évitant l'ensoleillement direct au sol, ce qui limite le risque de dessiccation du sol. Dans ce système, on a remarqué un enracinement plus profond et une plus grande densité de longueur racinaire du maïs qu'en monoculture et dispose d'une biomasse racinaire plus importante (Cong et al., 2015; Li et al., 2006). Cette forte densité racinaire et plus grande profondeur permet au maïs d'être moins en stress hydrique car en capacité de récupérer l'eau en profondeur en période de sécheresse.

4. Qualité du sol et fertilité

La qualité du sol s'en retrouve amélioré dans ce système, de part grâce à la biomasse aérienne qui limite l'érosion. De plus si la biomasse est restituée au sol, elle contribue à fertiliser en servant de matière organique. La biomasse racinaire permet aussi capturer le carbone et de retenir l'azote, évitant la lixiviation azotée (Cong et al., 2015). Et de part grâce au structure racinaire permet d'améliorer la formation des agrégats et de la porosité du sol.

5. Rendement - économie

Les rendements varient, et généralement ils peuvent être similaire et aller à moins de 20% maximum dans les études nord-américaines. D'après les témoignages des agriculteurs nord-américains, cette perte de rendement est vite compensée par une réduction de charges des intrants puisque le sol retrouve son autofertilité.

Economiquement, le bénéfice de cette technique est obtenu au bout de 3 à 5 ans, soit le temps que le sol retrouve son autofertilité (Lysiak, 2020).

Les difficultés et risques rencontrés

- La mécanisation est complexe, quasi inexistant en Europe. Il y a une obligation d'ingéniosité et de compétence mécanique pour réaliser des matériels adaptés pour la destruction des couverts (fauchage ou roulage) (Agroécologie Voyageuse Podcast - Les Agron'Hommes, 2020);
- Le choix de la variété de maïs qui soit la mieux adaptées à ce système en fonction de la densité voulue et de l'efficacité photosynthétique en fonction de la

luminosité (chez les hybrides seuls 10 à 20% des variétés sont adaptées (*Solar Corridor | Cropping Systems - YouTube*, s. d.) ;

- Le choix de couverts et la date de semis pour ne pas inhiber la croissance du maïs et ne pas se faire inhiber par le maïs. Le semis du couvert se fait après le semis du maïs jusqu'au maximum du stade 4-6 feuilles sinon le maïs domine et empêche le développement du couvert : annulation du potentiel agronomique et économique. Et si possible une légumineuse pour servir de ressource azotée et limiter les engrais.

Pour résumer le tout, le corridor solaire peut favoriser la biodiversité, la lutte biologique, la qualité du sol et sa fertilité, avec une perte de rendement à - 20% maximum et peut être économiquement compensée par l'autofertilisation du sol à partir de 3 à 5ans.

Mediagraphie

Agroécologie Voyageuse Podcast - Les Agron'Hommes (Réalisateur). (2020, avril 14). *Maïs en corridors solaires - épisode 3 : Innover en groupe ! S. Angers et JF Messier*. <https://www.youtube.com/watch?v=57gRaTWdKHM>

Cong, W.-F., Hoffland, E., Li, L., Six, J., Sun, J.-H., Bao, X.-G., Zhang, F.-S., & Van Der Werf, W. (2015). Intercropping enhances soil carbon and nitrogen. *Global Change Biology*, 21(4), 1715-1726. <https://doi.org/10.1111/gcb.12738>

Gou, F., Ittersum, M., Couëdel, A., Zhang, Y., Wang, Y., Putten, P., Zhang, L., & Van der Werf, W. (2018). Intercropping with wheat lowers nutrient uptake and biomass accumulation of maize, but increases photosynthetic rate of the ear leaf. *AoB Plants*, 10. <https://doi.org/10.1093/aobpla/ply010>

Kremer, R., & Deichman, C. (2016). The Solar Corridor : A New Paradigm for Sustainable Crop Production. *Advances in Plants & Agricultural Research*, 4, 00136. <https://doi.org/10.15406/apar.2016.04.00136>

Kremer, R. J., & Deichman, C. L. (2014). Introduction : The Solar Corridor Concept. *Agronomy Journal*, 106(5), 1817-1819. <https://doi.org/10.2134/agronj14.0291>

Li, L., Sun, J., Zhang, F., Guo, T., Bao, X., Smith, F. A., & Smith, S. E. (2006). Root distribution and interactions between intercropped species. *Oecologia*, 147(2), 280-290. <https://doi.org/10.1007/s00442-005-0256-4>

Lysiak, O. (2020). *Du maïs en corridors solaires*. A2C le site de l'agriculture de conservation. <https://agriculture-de-conservation.com/Du-mais-en-corridors-solaires.html>

Mala, M., Mollah, M. M. I., & Baishnab, M. (2020). Importance of intercropping for biodiversity conservation. *Journal of Science Technology and Environment Informatics*, 10(2), 709-716. <https://doi.org/10.18801/jstei.100220.71>

Solar Corridor | Cropping Systems—YouTube. (s. d.). Consulté 29 mai 2024, à l'adresse <https://www.youtube.com/watch?v=uKVaOG3CK24&t=478s>

Xiao, X., Han, L., Chen, H., Wang, J., Zhang, Y., & Hu, A. (2023). Intercropping enhances microbial community diversity and ecosystem functioning in maize fields. *Frontiers in Microbiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1084452>