

Mettre en œuvre des systèmes sylvopastoraux

Vue d'ensemble

[Les systèmes sylvopastoraux](#) (SPS) sont une forme d'agroforesterie qui associe des plantes fourragères (par exemple des graminées et des légumineuses) à des arbustes et des arbres pour l'alimentation animale et des usages complémentaires (par exemple l'ombre et la production alimentaire). Ils sont reconnus comme une approche intégrée pour une utilisation durable des terres. Dans les [systèmes de production mixtes](#), par opposition aux systèmes spécialisés, les produits, les sous-produits et les services d'une composante de production du système sont utilisés comme intrants pour une autre composante, ou les ressources naturelles rares ou dégradées sont allouées de manière efficace. Parmi les autres types de systèmes de production intégrée figurent l'agroforesterie, les systèmes mixtes culture-élevage, le riz-poisson, le riz-canard, l'alimentation-énergie et l'aquaponie.

Les systèmes sylvopastoraux sont une pratique durable d'utilisation des terres qui permet d'intensifier durablement la production bovine en utilisant des processus naturels. [Les arbres des pâturages peuvent fournir de nombreux services environnementaux](#), notamment l'atténuation du changement climatique par la séquestration du carbone dans le sol.

Mesures concrètes à mettre en œuvre

Les systèmes sylvopastoraux durables doivent être conçus selon certains principes généraux adaptés au climat, au paysage et au contexte socio-économique spécifiques. [Les principes directeurs sont les suivants](#):

- Prendre en compte le type et les conditions initiales de la terre et équilibrer ses composants:
 - Établir des sylvo-pâturages dans les zones appropriées. Éviter les zones sensibles et les écosystèmes intacts présentant une grande valeur en termes de biodiversité et de protection du climat, comme les zones humides et les forêts anciennes.
 - Si un système sylvopastoral est établi dans des zones boisées existantes, il faut envisager d'introduire des plantes fourragères (par exemple des graminées, des légumineuses ou des herbacées) ou des arbustes et/ou des arbres à utiliser comme fourrage pour le bétail (par exemple des châtaigniers ou des kakis).
 - Si un système sylvopastoral est mis en place dans des pâturages existants, il convient d'ajouter des arbres tout en évitant une couverture excessive, qui pourrait empêcher la croissance du fourrage.
- Sélectionner les espèces et les races de bétail appropriées:
 - Sélectionner les espèces et les races de bétail appropriées en fonction de l'état de la terre et de son stade de végétation. Cela est essentiel pour éviter

d'endommager d'autres éléments du système (par exemple par le surpâturage, le compactage du sol ou les dommages causés à la végétation et au sol).

- Adopter [le pâturage tournant](#):
 - Les systèmes de pâturage tournant utilisent des périodes récurrentes de pâturage et de récupération, les animaux étant répartis entre les parcelles ou les unités de gestion des pâturages.
 - Le moment et la durée du pâturage, les taux de charge et la capacité de charge du pâturage doivent être soigneusement contrôlés pour maintenir la qualité du site et la survie des semis d'arbres. Les semis peuvent être endommagés par le piétinement et le frottement des animaux, le surpâturage et le compactage du sol.
 - Un plan complet de gestion du pâturage (comprenant la mise en place de clôtures ou d'enclos, le brûlage périodique, le pâturage tournant, la fertilisation, l'installation d'aires d'abreuvement et/ou d'alimentation complémentaire) doit être mis en œuvre pour maintenir un système de sylvo-pâturage.
- Choisir des espèces d'arbres appropriées:
 - Lors de la sélection des arbres, il faut tenir compte du type de sol, du microclimat et de la multifonctionnalité des arbres.
 - La gestion du microclimat est l'un des principaux avantages des systèmes sylvopastoraux, car l'ombre des arbres [réduit le stress thermique](#) du bétail et améliore les performances et le bien-être des animaux.
- Diversité des fourrages
 - Une gamme variée de graminées, de plantes herbacées et d'arbres offre aux animaux une alimentation plus diversifiée et plus saine, à la fois nutritive et potentiellement médicinale. Cela permet également d'améliorer la résilience de l'approvisionnement en fourrage.
- Gestion appropriée des terres
 - La gestion des systèmes sylvopastoraux est techniquement complexe en raison des interactions directes et indirectes entre les arbres, le bétail et le fourrage, ce qui nécessite une connaissance des principes écologiques et des compétences pour gérer la complexité écologique.

Mesures de gouvernance

- Garantir les droits fonciers : les gestionnaires fonciers et les agriculteurs sont plus enclins à investir dans des mesures de gestion des sols si leurs droits fonciers sont suffisants et garantis. La sécurité d'occupation peut être améliorée par l'enregistrement des terres et l'attribution de titres de propriété, mais d'autres mesures peuvent s'avérer plus efficaces en fonction du contexte. Ces mesures doivent tenir compte des

spécificités des hommes et des femmes afin d'éviter les inégalités d'accès à la terre et de permettre aux femmes d'être des gardiennes efficaces de l'environnement.

- Participation pleine et effective des communautés locales, des peuples autochtones et des autres parties prenantes, qui garantit leur consentement préalable, libre et éclairé aux plans et programmes gouvernementaux existants, ainsi que l'évaluation des compromis économiques, sociaux et environnementaux lors de la conception des programmes.
- Formation spécialisée pour les vulgarisateurs et les techniciens. Les services de conseil agricole et les intrants durables peuvent fournir aux utilisateurs des terres les informations et les intrants nécessaires à la mise en œuvre de pratiques agricoles durables pour la santé des sols. La recherche sur l'agriculture publique et les systèmes alimentaires, ainsi que sur d'autres investissements publics dans les zones rurales, devrait se concentrer sur l'équité.
- Lignes de crédit dédiées et incitations comme le paiement pour services environnementaux. Étendre les instruments fondés sur le marché (par exemple, fixer le prix des émissions de CO₂ au moyen d'une taxe sur le carbone ou de systèmes d'échange de quotas d'émission et récompenser le piégeage net du carbone dans le sol au moyen d'un paiement fondé sur le prix du carbone).
- Investir dans des emplois et des moyens de subsistance décents dans les zones rurales agricoles et non agricoles, en particulier pour les femmes et les jeunes, afin de soutenir l'esprit d'entreprise, les entreprises, les petits exploitants et les exploitations familiales et de garantir l'existence de possibilités de création de revenus équitables, décents et inclusifs.
- Réduire et supprimer les subventions agricoles à grande échelle qui créent des incitations perverses à la surproduction ou à la monoculture, deux facteurs susceptibles de dégrader la santé des sols.
- Mener des campagnes de sensibilisation pour informer les consommateurs des avantages des systèmes sylvopastoraux.
- Relier les systèmes de certification existants aux systèmes sylvopastoraux pour faciliter l'accès au marché. Par exemple, cela pourrait être axé sur les réglementations relatives au bien-être des animaux et/ou à la conservation de la nature, mais cela dépendra des marchés cibles.

Outils et systèmes MRV pour suivre les progrès

Guides et manuels

Collect Earth

EcoSer

Plateforme MRV pour l'agriculture

Avantages en matière d'atténuation du changement climatique

- L'intégration d'arbres dans les terres cultivées et les pâturages permet d'accroître le stockage net de carbone en surface et en profondeur. Les systèmes sylvopastoraux et les vestiges forestiers stockent 27 à 163 % de carbone en plus par rapport aux pâturages ouverts. Ces systèmes ont un potentiel de piégeage du carbone de 1,1 à 6,55 Mg/ha/an en fonction de la situation géographique et de l'âge, de la conception et de la gestion du système.
 - La plantation d'arbres de culture peut compenser (partiellement) les émissions de GES des ruminants grâce au piégeage du carbone dans la biomasse et le sol.
- Les propriétés du sol peuvent être améliorées grâce à une plus grande absorption des nutriments dans les couches profondes du sol, à une meilleure disponibilité des nutriments dans les feuilles mortes et à un apport accru d'azote par les arbres qui fixent le N₂. Toutefois, il est important de sélectionner des espèces d'arbres complémentaires aux autres cultures du système, car l'ajout d'espèces à un système contribuera à la concurrence entre les ressources (par exemple pour l'eau, les nutriments et la lumière). Les espèces de légumineuses à croissance rapide peuvent fournir des rendements relativement vite et ajouter de la flexibilité et de la diversité à un système.
- Les émissions de gaz à effet de serre par unité de produit animal sont réduites dans les systèmes sylvopastoraux en raison de l'efficacité accrue de la production.

Autres avantages environnementaux

- L'augmentation de la biodiversité dans les zones de production et leurs environs peut également fournir des services environnementaux importants pour l'exploitation, notamment la pollinisation, la lutte contre les parasites et la régulation de l'eau.
- Les systèmes sylvopastoraux peuvent également avoir des effets positifs sur les propriétés physiques, chimiques et microbiologiques du sol. Les arbustes et les arbres ajoutent des couches de végétation capables de transformer l'énergie solaire en biomasse, ce qui inclut la formation de racines qui pénètrent dans les couches plus profondes du sol pour en extraire les nutriments et l'eau. Les systèmes sylvopastoraux peuvent également permettre à une biomasse plus abondante et hétérogène de pénétrer dans le sol, comme les feuilles, les branches, les fruits, les résines et les exsudats, ce qui a un impact positif sur les nutriments, la matière organique et le biote.

Avantages en termes d'adaptation

- Amélioration de la résistance des sols à la dégradation, à la perte d'éléments nutritifs et au changement climatique.
- Création de microclimats qui peuvent atténuer les effets des extrêmes climatiques. Par exemple, l'intégration de rangées d'arbres dans un champ réduira la vitesse du vent dans la zone, ce qui peut être bénéfique ou non pour le système en question. Une analyse détaillée du site peut aider à déterminer si certains microclimats sont

bénéfiques pour l'ensemble du système de production.

- Amélioration de la capacité de rétention et d'infiltration de l'eau dans le sol, ce qui peut contribuer à la régulation du cycle hydrologique en réduisant l'intensité du ruissellement.
- Prévenir les baisses de rendement en cas de sécheresse et d'inondation grâce à l'utilisation d'espèces d'arbres résistantes au stress climatique.

Autres avantages en termes de développement durable

La production alimentaire dans les systèmes sylvopastoraux peut offrir un [triple avantage](#), en favorisant l'augmentation de la productivité et de la rentabilité des exploitations, l'amélioration de l'environnement et du bien-être des animaux, tout en contribuant à la réalisation de plusieurs objectifs de développement durable (ODD), notamment:

- ODD 1 (pas de pauvreté), ODD 2 (faim « zéro ») et ODD 8 (Travail décent et croissance économique) : les interactions écologiques bénéfiques au sein des systèmes sylvopastoraux conduisent à une augmentation des rendements par unité de surface, à une meilleure efficacité de l'utilisation des ressources et à une amélioration de la fourniture de services environnementaux.
- ODD 12 (consommation et production responsables) : en utilisant plus efficacement les ressources naturelles (produire plus avec moins), en améliorant le bien-être des animaux et en réduisant la morbidité et la mortalité, et en renforçant le cycle des nutriments et d'autres processus naturels, ce qui réduit le besoin d'engrais chimiques et de pesticides.
- ODD 13 (mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques) : augmentation de la séquestration du carbone, réduction des émissions de GES par unité de produit et réduction de la vulnérabilité de l'élevage au changement climatique, car la disponibilité des fourrages tout au long de l'année est stabilisée grâce à la promotion de l'infiltration de l'eau et de la conservation des sols.
- ODD 15 (vie terrestre) : la présence d'arbustes et d'arbres dans les sylvo-pâturages a des effets positifs sur la biodiversité en créant des habitats complexes pour les animaux et les plantes sauvages et en augmentant la connectivité entre les fragments de forêt.

Défis liés à la mise en œuvre, externalités potentielles et compromis

- Le bétail peut avoir un impact négatif sur le paysage si les espèces et les races ne sont pas adaptées au type de terrain:
 - Par conséquent, les taux doivent être adaptés au contexte.
 - Porcs : ils peuvent déraciner et piétiner la végétation désirée, endommageant les bois ou les pâturages en très peu de temps. Là encore, il est essentiel d'avoir des

taux durables.

- Moutons et chèvres : selon le type de fourrage, ils peuvent surpâturer le paysage et/ou arracher l'écorce des jeunes arbres, ce qui les tue.
- Volailles : peuvent gratter ou déraciner jusqu'au sol nu, endommageant les racines et les plantations.
- La pratique du pâturage continu au lieu du pâturage tournant a un impact négatif sur la quantité et la qualité du fourrage ainsi que sur l'exposition des animaux aux maladies.
- Complexité technique accrue de la gestion des systèmes sylvopastoraux, en particulier lors de la mise en œuvre ou du pilotage de nouvelles pratiques.
- Les coûts d'investissement initiaux élevés (par exemple la plantation d'arbres ou l'achat d'animaux) entraînent souvent un flux de trésorerie initial négatif.

Mesures visant à remédier aux externalités potentielles et aux compromis

- Sélection appropriée des espèces et des races de bétail.
- Pâturage tournant.
- Niveau de gestion approprié : les exploitations ayant un niveau de gestion élevé atteignent généralement un flux de trésorerie positif plus rapidement au cours de la période d'adoption.
- Évaluation des risques financiers et plan de financement en phase de planification.
- Mise à disposition de lignes de crédit dédiées ; soutien/incitations financières équitables, y compris le paiement pour services environnementaux.
- Accès à l'assistance technique pour les agriculteurs.
- Conception de programmes de formation appropriés et sensibles à l'équité ; formation spécialisée pour les vulgarisateurs et les techniciens.
- Fourniture adéquate d'intrants et de fournitures (par exemple plants, services de conseil).
- Accès à d'autres flux ou programmes financiers, avec un accent particulier sur le soutien aux populations à faibles revenus ou marginalisées.

Coûts liés à la mise en œuvre

Une moyenne de 1 543 USD par hectare (résultats d'études de cas en Argentine, en Colombie et au Mexique).

Exemples pratiques d'interventions

- Le projet « Intégration de l'élevage durable de bovins en Colombie » couvre plus de 2 500 exploitations dans cinq régions du pays. Il a introduit une production bovine respectueuse de l'environnement sur près de 50 000 hectares, a placé 51 900 hectares sous un régime de paiement pour services environnementaux (PSE), a amélioré les taux de charge et la productivité par animal de 15 %, a protégé 50 espèces végétales menacées au niveau mondial dans les exploitations et a séquestré 1,9 million de Mg de CO₂eq au-dessus et en dessous du sol. En outre, le projet a contribué de manière significative à l'élaboration de politiques publiques, à la formation de techniciens et d'agriculteurs et au développement d'un réseau de fermes de démonstration et de prestataires de services.

Références

1. Aryal, D. R., Morales-Ruiz, D. E., López-Cruz, S., Tondopó-Marroquín, C. N., Lara-Nucamendi, A., Jiménez-Trujillo, J. A., et al. (2022). Silvopastoral systems and remnant forests enhance carbon storage in livestock-dominated landscapes in Mexico. *Scientific Reports*, 12(1), 16769.
2. FAO. (2019). *Silvopastoral Systems and their Contribution to Improved Resource Use and Sustainable Development Goals: Evidence from Latin America*. Consulté sur <https://www.fao.org/3/ca2792en/ca2792en.pdf>.
3. Gabriel, S. (2018, June 28). Six Key Principles for a Successful Silvopasture [Cornell Small Farms Program]. Consulté le 6 février 2024 sur <https://smallfarms.cornell.edu/2018/06/six-key-principles-for-a-successful-silvopasture/>
4. Gabriel, S. (2018). *Silvopasture : a guide to managing grazing animals, forage crops, and trees in a temperate farm ecosystem*.
5. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *Climate Change and Land: IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems*. Consulté le 6 février 2024 sur <https://www.cambridge.org/core/books/climate-change-and-land/AAB03E2F17650B1FDEA514E3F605A685>
6. Jose, S., & Dollinger, J. (2019). Silvopasture: a sustainable livestock production system. *Agroforestry Systems*, 93(1), 1–9.
7. Montagnini, F., Ibrahim, M., & Murgueitio, E. (2013). Silvopastoral systems and climate change mitigation in Latin America. *Bois et Forêts Des Tropiques*, 67, 3–16.
8. What are integrated systems? (n.d.). ICLS. Consulté le 6 février 2024 sur <https://sites.bu.edu/croplivestock/>.