Forum Eau et agricultures du Grand Sud-Ouest des destins liés

Quelle transition durable pour nos territoires ?

BAG'AGES

Bassin Adour-Garonne, quelles performances des pratiques AGroEcologiques ?

Le projet BAG'AGES est un projet de recherche qui évalue les effets de l'agroécologie sur l'eau et les milieux aquatiques du bassin Adour-Garonne.

Il vise à déterminer si les pratiques agroécologiques peuvent permettre de mieux gérer les flux d'eau et d'améliorer la qualité de l'eau, avec une rentabilité économique comparable, voire meilleure, à celle obtenue avec des pratiques conventionnelles. Les pratiques agroécologiques prises en compte dans le projet sont de 4 types : allongement des rotations, utilisation des Cultures Intermédiaires Multi Services (CIMS), simplification du travail du sol et agroforesterie. Le projet financé par l'agence de l'eau Adour-Garonne et coordonné par INRAE à l'UMR Agroécologie Innovations territoires de Toulouse rassemble 20 partenaires (scientifiques, instituts techniques et bureaux d'études, organismes techniques et professionnels) basés sur les deux régions du Bassin Adour-Garonne (Occitanie et Nouvelle Aquitaine).

BAG'AGES en quelques chiffres

5 M€
dont 2,50 M€ de financement par l'agence de l'Eau Adour-Garonne

17 sites

5 ans (2016-2020)

20 PARTENAIRES
organismes scientifiques, techniques, économiques et agriculteurs

59 exploitations

Le projet BAG'AGES, d'un budget total de 5 millions d'euros, financé par l'agence de l'eau Adour-Garonne (à hauteur de 2,5 millions d'euros) et par la Région Occitanie (à hauteur de 500 000 €), a été coordonné par INRAE. Il a débuté en 2016 pour une durée de 5 ans. 20 partenaires techniques - acteurs de la recherche, du développement agricole, de l'enseignement et des organismes économiques- et des agriculteurs ont participé à ce programme. Il comporte 17 sites expérimentaux dont 12 parcelles d'agriculteurs et 59 exploitations agricoles analysées sur les performances technico-économiques.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Liberté Égalité Fraternité
eau GRAND SUD-OUEST AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Liberté Égalité Fraternité
INRAE

L'agroécologie est au cœur de la transition écologique et le projet de recherche opérationnelle BAG'AGES a pour objectif de mieux évaluer les performances de ces pratiques sur le bassin Adour-Garonne. Les systèmes testés mobilisent différents leviers agroécologiques tels que la limitation du travail du sol, les rotations longues et diversifiées, l'insertion de couverts végétaux dits multi-services et l'agroforesterie.



Illustration : SOLAGRO
D'après les principes de l'agroécologie définis par Miguel A. Altieri (1995) et Stephen Gliessmann (1998)

L'objectif est de disposer de données scientifiques afin de répondre à la question des impacts sur l'eau en quantité et en qualité, tant à l'échelle de la parcelle agricole qu'à l'échelle des bassins versants. Le projet BAG'AGES a également vocation à produire des références technico-économiques au niveau des exploitations agricoles, afin d'avoir une évaluation globale et multi-critères des conditions de réussite de cette transition écologique.

Après 5 ans d'expérimentations (au champ et en laboratoire), d'enquêtes et de modélisations, ce document relate les principaux résultats scientifiques de cette opération exemplaire.





Répartition des exploitations agricoles en fonction de leur pédoclimat

- Boulbénes
- Coteaux argilo-calcaires
- Champagnes
- Groies
- Sables

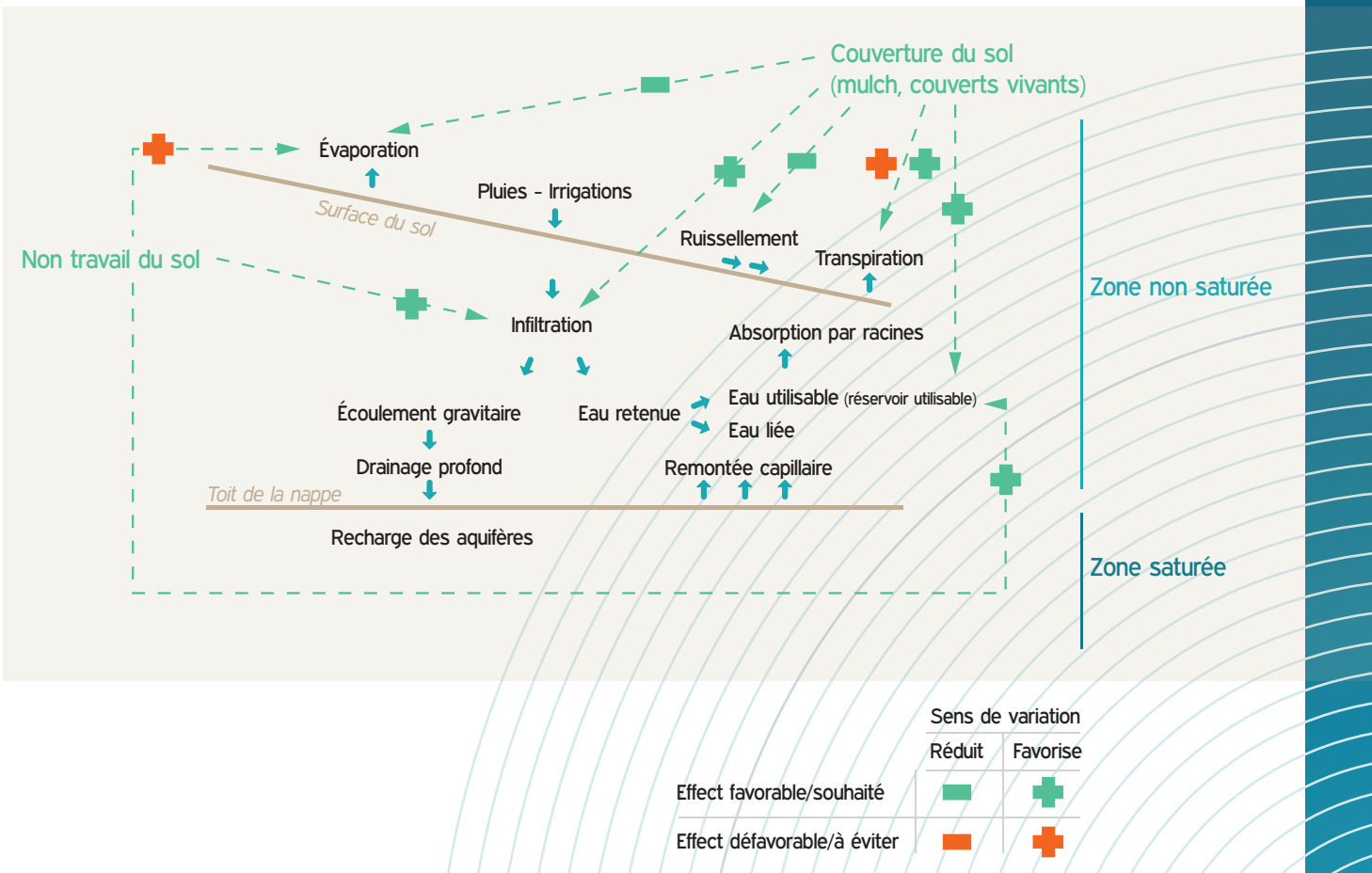
L'agroécologie améliore le cycle de l'eau et celui du carbone dans la parcelle et sur l'ensemble du bassin versant

Les pratiques agroécologiques permettent une meilleure rétention de l'eau dans les sols. Sur certains systèmes agroécologiques, la combinaison couverture végétale maximale et diversifiée des sols + arrêt du travail du sol a permis d'accroitre les capacités de rétention (réservoir utilisable) de l'ordre de 10 à 15%, comparativement à des sols régulièrement travaillés par un labour. Ce meilleur stockage de l'eau dans les sols permet plus de disponibilité en eau pour les plantes en période de sécheresse, les sols restituant mieux l'eau sur la durée.

Il est par ailleurs clairement identifié, sur l'ensemble des sols étudiés, que les capacités d'infiltration de l'eau dans les sols sont accrues dans les systèmes agroécologiques mais aussi plus stables dans le temps que dans les systèmes labourés. Dans ces derniers, les capacités d'infiltration peuvent être assez élevées immédiatement après l'opération de labour mais s'effondrent rapidement limitant ainsi fortement les capacités du sol à infiltrer l'eau, notamment en cas de pluies intenses, et favorisant alors le ruissellement vers les rivières, et l'érosion associée.

En systèmes agroécologiques, la plus longue présence de plantes vivantes sur le sol conduit à une augmentation de la transpiration. Celle-ci peut réduire le drainage de 15 à 60 mm/an, selon la biomasse des couverts présents et leur date de destruction. Pour autant, 3 années sur 4, ces phénomènes n'ont pas d'incidence sur la culture suivante, les pluies printanières rechargeant la réserve utile des sols.

Au bilan, compte-tenu de la très nette amélioration des capacités d'infiltration dans ces systèmes et de leur stabilité temporelle, il est probable qu'une plus grande quantité d'eau traverse les sols pour réalimenter les nappes comparativement aux sols régulièrement travaillés sur lesquels une forte part de l'eau circule en surface, assez rapidement, vers les rivières.





Dans les systèmes agroécologiques, la baisse de l'évaporation de l'eau du sol, du fait de la couverture du sol et l'amélioration de l'infiltration de l'eau favorisent aussi la minéralisation, ce qui se traduit par une meilleure fertilité des sols.

En parallèle sur la question du carbone, le non travail du sol et les couverts végétaux, même de courte durée, permettent de stocker du carbone dans les sols (à hauteur de 50 à 100g C/m²/an). Dans les systèmes céréaliers, les couverts végétaux sont le levier principal pour stocker du carbone dans les sols. Cet effet est plus faible sur des sols déjà riches en matières organiques. Les couverts permettent aussi d'augmenter l'albédo de surface (pouvoir réfléchissant des rayons lumineux), entrainant un refroidissement local.

D'une manière générale, on peut donc conclure que les couverts végétaux ont un impact positif sur le climat et peu d'effet sur le bilan hydrique, à condition de bien adapter la date de leur destruction en fonction du contexte climatique.

À l'échelle des bassins versants, un outil de modélisation testé sur le bassin de l'Aveyron aval (plaine) montre que la simple optimisation de l'irrigation couplée à l'introduction du blé dans une monoculture de maïs réduisent d'environ 15% les prélèvements en eau. Ces scénarios permettent d'augmenter le débit du cours d'eau durant l'été de 2% et de réduire de 2 jours par an le nombre de jours sous le débit seuil (Débit objectif d'étiage). L'introduction de couverts végétaux a peu d'effet sur les flux d'eau mais son efficacité est réelle pour réduire les fuites de nitrates. Une modélisation à l'échelle d'un bassin versant situé en coteaux (Auradé dans le Gers) montre, quant à elle, que l'érosion des sols et les pertes en nitrates sont réduites (de l'ordre de 30% pour les fuites en nitrates) par l'introduction de couverts végétaux et par une densification des haies. Ces aménagements constituent également un moyen efficace, par un ralentissement dynamique de l'eau, de limiter les petites crues mais leur effet est limité lors d'évènements météorologiques extrêmes. Ces résultats de simulations restent cependant difficilement extrapolables à d'autres conditions pédo-climatiques.

Le projet BAG'AGES apporte aussi un intérêt méthodologique par la mise au point de l'analyse des couverts par le traitement d'images satellite. La télédétection permet d'identifier le type de cultures mais également la présence de couverts entre deux cultures.

Ainsi, sur la zone d'étude (30 000 Km² de l'Ariège au Gers), on note en 3 ans une nette progression de la couverture des sols. Le développement de ces cultures intermédiaires est particulièrement fort en Ariège, avec aujourd'hui plus de 50% des sols couverts, alors qu'il reste une forte marge de progrès en Haute-Garonne, malgré des années de règlementation et de conseil dans ce sens.

Associée à de la modélisation, la télédétection renseigne également sur le niveau de production de biomasse (en fonction de l'hétérogénéité du développement des couverts) et sur les flux d'eau et de carbone.



L'agroécologie est également favorable à une biodiversité utile aux cultures

Au-delà de la diversité des cultures du fait de l'allongement des rotations et de l'implantation de couverts végétaux, l'absence de travail profond du sol augmente la diversité et l'abondance des populations de mycorhizes (associations entre champignons microscopiques et racines des plantes). Ces mycorhizes permettent une meilleure exploration des racines et donc une meilleure alimentation en eau et en phosphore (voire d'autres éléments minéraux) des plantes. Cette diversité biologique procure donc des bénéfices durables, et notamment une meilleure résilience des plantes face à des stress hydriques, à condition de ne plus travailler le sol.

De plus, les linéaires sous-arborés (LSA) dans les systèmes agro-forestiers (comprenant les arbres et haies en périphérie des parcelles et les arbres implantés dans les parcelles) sont aussi des « hotspots » de diversité biologique, sans constituer une source de mauvaises herbes pour les cultures. Les relevés effectués dans BAG'AGES montrent que ces infrastructures agroécologiques ne favorisent pas non plus l'hivernation des ravageurs des cultures. La combinaison de la présence de ces infrastructures agroécologiques à l'agriculture biologique permet une régulation biologique des ravageurs de cultures, ce qui ne ressort pas dans les systèmes conventionnels.

À court terme, la rentabilité économique est équivalente en agroécologie qu'en système conventionnel mais nécessite de l'apprentissage...

L'analyse à l'échelle d'un panel représentatif d'exploitations agricoles a été effectuée sur 2 années seulement mais donne des premiers enseignements sur les impacts économiques et environnementaux de différentes pratiques agroécologiques.

La performance économique globale (viabilité économique et financière, indépendance, transmissibilité et efficience globale), évaluée par la méthode IDEA4, est de même niveau quel que soit le type d'exploitation, bien que légèrement augmentée par l'allongement et la diversification de la rotation. Les marges nettes, qui varient en moyenne de 10 k€ à 40k€ par exploitation et par an sont



sensiblement équivalentes quels que soient les groupes. Cependant, les systèmes aux pratiques agroécologiques les plus avancées présentent à la fois des chiffres d'affaires et des niveaux de charges plus faibles. Au niveau technico-économique, les charges de mécanisation sont plus faibles pour les exploitations ayant opté pour le non travail du sol. Il demeure une grande variabilité au sein des exploitations enquêtées, notamment du fait du niveau de transition effectué et d'une plus ou moins grande technicité. Globalement, les pratiques les plus avancées en agroécologie engendrent une réduction des charges en intrants.

La performance environnementale des pratiques agroécologiques a été estimée par différents indicateurs à l'échelle de chaque exploitation. La balance azotée est dépendante de l'année climatique mais est globalement moins élevée chez les exploitants ayant des pratiques agroécologiques les plus avancées (diversification et allongement des rotations, couverts végétaux en interculture et non travail du sol). Elle reste assez conséquente (72 kg/ha) chez les irrigants par souci d'assurance. Au niveau de la pression phytosanitaire, là encore l'effet année influence les résultats. Néanmoins, il est à noter que le groupe d'exploitants les plus avancés utilisent moins de pesticides que les autres (avec un Indice de Fréquence de Traitements médian de 3, allant même jusqu'à 2,5 pour les exploitants qui pratiquent le semis direct, contre 4 dans les systèmes les moins avancées). Selon le niveau de technicité actuelle, l'utilisation de glyphosate reste cependant un des points de vigilance à avoir. Les estimations d'émissions de gaz à effet de serre varient de 950 kg eq.CO^2/ha/an à 1360 kg eq. CO^2/ha/an, les émissions les plus faibles étant celles du groupe des exploitants les plus avancés. Les principaux facteurs explicatifs sont l'allongement des rotations en introduisant des légumineuses et la réduction, voire la suppression, du travail du sol réduisant fortement la consommation de carburant. C'est un avantage important en termes d'atténuation du changement climatique.



À long terme, l'agroécologie est plus résiliente face aux changements climatiques

La résilience, c'est-à-dire la capacité à s'adapter à différents types de fluctuations et à supporter des perturbations importantes, a été évaluée au travers de différents scénarios, notamment celui de l'augmentation du prix des intrants et celui de la sensibilité aux perturbations climatiques réduisant les rendements. Toutes les exploitations sont sensibles aux effets du changement climatique par ce qu'on appelle « un effet rendement », qui diminue sur le court terme les résultats économiques de l'exploitant. Certaines pratiques agroécologiques améliorent néanmoins la résilience des exploitations : l'allongement et de la diversification des rotations (en particulier en substituant des cultures de printemps par des cultures d'hiver) réduisent les risques. La diminution du travail du sol, quant à elle, réduit les charges moyennes en intrants.

En conclusion,

L'agroécologie (au sens global du terme : diversification et allongement des rotations, couverts végétaux d'interculture, non travail du sol et infrastructures agroécologiques) laisse espérer :

- Une meilleure résilience (moins de pertes de rendement) des cultures pluviales par une meilleure dynamique de l'eau dans les sols ;
- Moins d'impacts sur la qualité de l'eau des rivières en termes d'érosion et de pollutions ;
- Une meilleure alimentation des nappes souterraines du fait d'une meilleure infiltration de l'eau dans le sol, même si les ordres de grandeur restent à établir ;
- Une diminution des besoins d'irrigation en période estivale par la simple diversification des cultures ;
- Une économie d'eau d'irrigation pour les cultures irriguées (en maintenant le rendement). L'ordre de grandeur est d'environ 20% d'économie d'eau du fait d'un plus grand réservoir et de son meilleur remplissage. Ce dernier point laisse espérer, en complément du levier lié à la diversification des cultures, une pression plus faible sur la ressource en eau en été, période critique pour les cours d'eau, mais l'évaluation quantitative reste délicate ;
- Des services rendus à la société en particulier en termes de préservation de la biodiversité, de gain en fertilité des sols, mais aussi par la baisse des coûts liés aux traitements de l'eau potable, et du fait d'une diminution des risques (crues moyennes et coulées de boues notamment).



Qu'est-ce que les PSE ?

https://eau-grandsudouest.fr/usages-enjeux-eau/activites-economiques-amenagements/agriculture-eau/paiement-pour-services-environnementaux

Qu'est-ce que l'agroécologie ?

vidéos courtes

https://www.eau-grandsudouest.fr/actualites/forum-eau-agricultures-destins-lies-quelle-transition-durable-pour-nos-territoires