

Retour d'expérience

Transition agro-écologique des systèmes de culture irrigués innovants sur le territoire des Coteaux de Gascogne

Sur le territoire des Coteaux de Gascogne, agriculteurs, chercheurs et gestionnaires de l'eau s'engagent pour une transition agro-écologique des systèmes de culture irrigués.

C'est dans ce contexte qu'en 2019, un projet pilote a permis de réaliser une première évaluation des performances agro-économiques des systèmes de cultures irrigués établies sur les pratiques d'agriculture de conservation des sols et sur les techniques et/ou stratégies d'irrigation économes en eau.



Depuis 2012, des expériences sur les économies d'eau à la parcelle sont menées sur la ferme expérimentale de La Mirandette, située à Masseube dans le département du Gers, conjointement entre la Compagnie d'aménagement des Coteaux de Gascogne (CACG) et l'unité mixte de recherche G-EAU (INRAE-CIRAD) avec un appui de l'Agence de l'eau Adour Garonne et de la Région Occitanie.

Naturellement, le territoire des Coteaux de Gascogne connaît un déficit structurel en eau. Le recours à l'irrigation y est indispensable pour satisfaire les besoins des cultures pendant l'été. Cependant, cette pratique fait l'objet d'une pression sociale qui pousse vers une réduction des prélèvements pour l'irrigation. Ce territoire est aussi considéré comme l'un des plus sensibles de l'hexagone à l'érosion hydrique des sols (Gis Sol-INRAE, 2011). Les phénomènes de ruissellement et d'érosion des sols sont amplifiés par les méthodes conventionnelles utilisées actuellement : le labour et le sol laissé nu pendant une période de l'année exposé à l'agressivité des pluies et du vent. De plus, les parcelles sont pour beaucoup d'entre elles situées à flanc de coteaux et donc sur des pentes susceptibles d'amplifier les processus de ruissellement et d'érosion. À l'échelle de la parcelle, les impacts négatifs de l'érosion se traduisent non seulement par une baisse de la fertilité et donc de la productivité des sols, mais également par une efficacité plus faible d'application et de distribution des irrigations. À l'échelle du bassin hydroagricole, les effets néfastes de l'érosion des sols cultivés se traduisent par une pollution de nature physique (sédiments) et chimique (herbicides, pesticides, azote synthétique, etc.) des cours d'eau.

Une alternative aux pratiques agricoles usuelles en grandes cultures existe pour réduire la pression de prélèvement sur le milieu, lutter contre l'érosion des sols et restaurer/maintenir leur fertilité. Au niveau des pratiques culturales, elle repose sur les techniques d'agriculture de conservation du sol (ACS) dont les principes reposent sur une forte réduction (voire suppression) du travail du sol, sur une couverture végétale (quasi) permanente du sol et, sur des successions culturales diversifiées. Concernant plus particulièrement les systèmes de culture irrigués, les pratiques culturales de type ACS associées aux techniques d'irrigation plus économes en eau, méritent d'être testées voire démontrées, notamment leurs performances agroenvironnementales durant la phase de transition agro-écologique.

1 GLOSSAIRE

- ACS** – Agriculture de conservation des sols.
- AEAG** – Agence de l'eau de l'Adour Garonne.
- ASP** – Aspersion.
- CACG** – Compagnie d'aménagement des Coteaux de Gascogne.
- CIRAD** – Centre de coopération Internationale de recherche agronomique pour le développement.
- ETM** – Évapotranspiration maximale.
- GGE** – Goutte-à-goutte enterré.
- INRAE** – Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement.
- SD** – Semis direct.
- TASCII** – Transition agro-écologique des systèmes de culture irrigués innovants.
- TCS** – Techniques de culture simplifiées.
- UMR G-EAU** – Unité mixte de recherche « Gestion de l'eau, acteurs et usages ».

Ce projet pilote permettra d'analyser les contributions de l'ACS à l'amélioration des performances environnementales liées à l'érosion, à la fertilité, à la rétention en eau des sols (et donc aux économies d'eau d'irrigation et réduction de la pression de prélèvement sur le milieu), à la réduction des produits phytosanitaires tout en garantissant un bon niveau de rentabilité économique.

La démarche du projet associe la co-construction, l'expérimentation, la pré-diffusion et le suivi-évaluation participatif des effets à court et à long terme de l'ACS et de la réduction des apports d'eau. Un suivi scientifique conséquent en station est réalisé au sein de la ferme expérimentale de La Mirandette (composante n° 1, figure 1) et un suivi léger hors station est réalisé chez des agriculteurs. Initiée dès 2020, cette deuxième composante s'organise autour d'un partenariat avec six agriculteurs pilotes dont les parcelles sont situées dans un rayon de vingt-cinq kilomètres autour de La Mirandette (composante n° 2, figure 2). Cette composante nous permet aussi de réaliser des expérimentations dans des contextes différents : agriculture biologique, élevage, monoculture ; sol en argileux, argilo-limoneux (boulbène)... Dès lors, elle constitue un outil didactique de vulgarisation et de démonstration auprès des agriculteurs.

La méthodologie repose sur le test au champ de différents systèmes de cultures irrigués, via la combinaison de :

- modalités de travail du sol : technique culturales simplifiées (TCS) vs. semis direct (SD) et labour ; et
 - irrigation : aspersion (ASP) vs. goutte-à-goutte enterré (GGE), à 100% ou 80% des besoins de la plante (ETM).
- En 2019, les expérimentations ont été conduites sur la culture du maïs, dans le cadre d'une rotation (maïs, céréales à paille, soja). Ce projet se poursuit sur plusieurs années (quatre ans au minima).

Résultats de la campagne 2019

La campagne expérimentale, conduite en 2019 dans le cadre du projet pilote TASCII, a permis de réaliser une première évaluation des performances agro-économiques des systèmes de cultures irrigués établies sur les pratiques d'agriculture de conservation des sols (ACS) et sur les techniques et/ou stratégies d'irrigation économes en eau.

Modalité matériel d'irrigation

Les travaux réalisés sur la comparaison des matériels d'irrigation depuis 2012 ont démontré une meilleure efficacité en eau du GGE par rapport à l'aspersion à hauteur de 15% de rendement moyen en grain en plus par m³, excepté en 2014 dont les conditions météorologiques étaient particulièrement humides.

Indicateur de développement végétatif

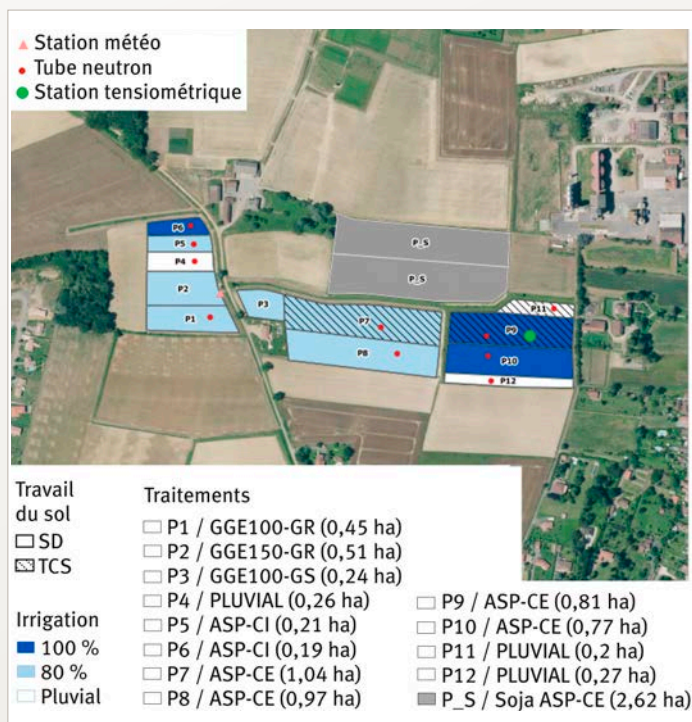
Dans des conditions de semis comparable, on obtient une levée de -3 à -12% sur le SD par rapport au TCS. Après la levée (45 jours après le semis du maïs), et au stade 6/7 feuilles, les parcelles en SD montrent un développement végétatif plus lent par rapport au TCS. Ensuite, le SD commence à rattraper son retard pour arriver à un développement végétatif équivalent au TCS au stade de remplissage de grain. L'hypothèse qui peut être avancée est l'effet combiné du non-labour et du paillis sur la dynamique de réchauffement du sol en surface qui, comparée à celle sur sol travaillé en TCS, pénaliserait le développement des plantules du fait des températures du sol plus fraîches.

2 TÉMOIGNAGE

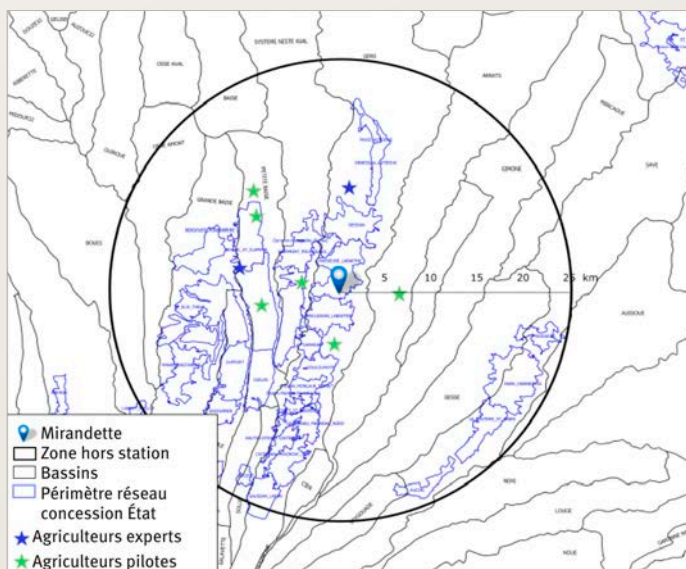
Florent ESTEBENET, agriculteur pilote

« On a besoin de tester sans prendre de risques de nouvelles techniques et des outils limitants les coûts et les intrants, pour maintenir une rentabilité économique dans les exploitations agricoles et restaurer les sols de nos territoires. La Mirandette est une belle vitrine avec de très beaux résultats. Le projet TASCII nous offre cette opportunité. »

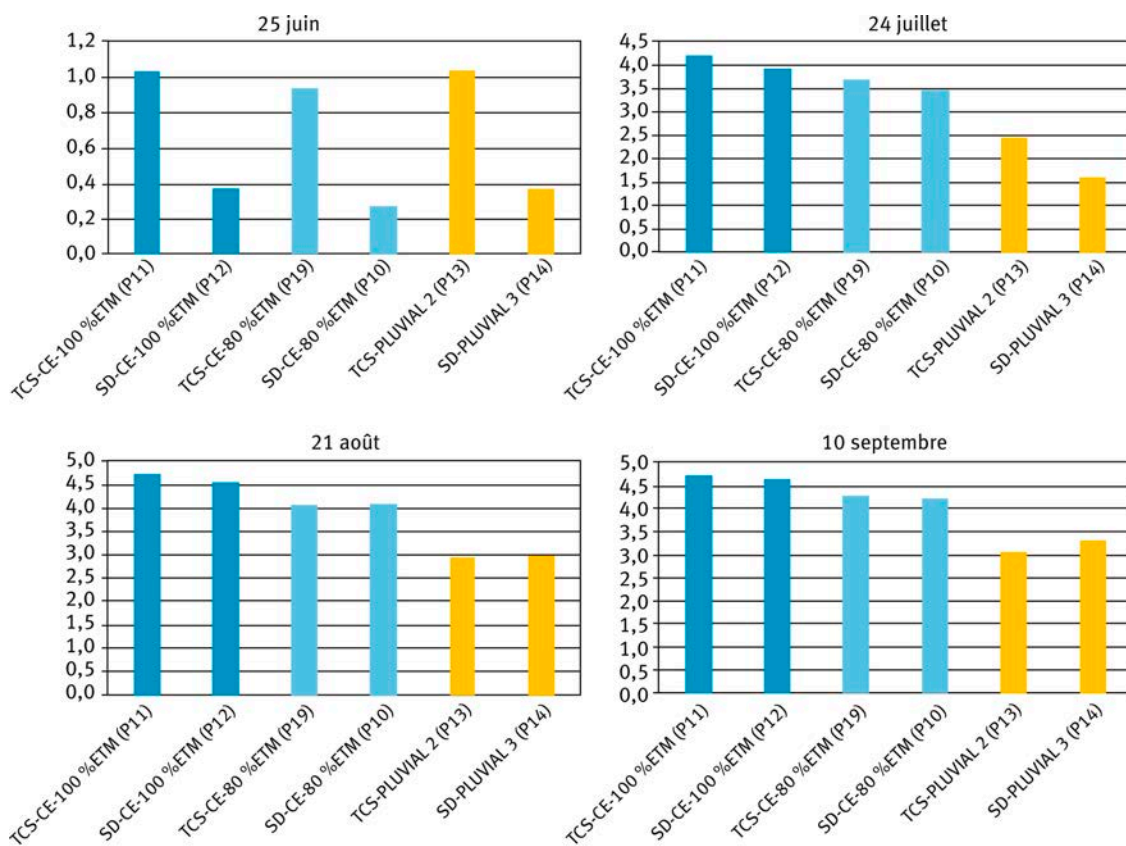
1 Expérimentation à La Mirandette en 2019 (composante 1 du projet).



2 Expérimentation chez les agriculteurs pilotes en 2020 (composante 2 du projet).



③ Indice foliaire LAI (TCS : techniques culturales simplifiées, SD : semis direct).

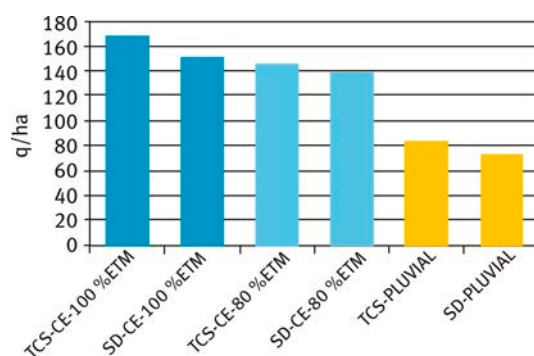


Pour l'ensemble des stades végétatifs, le développement végétatif est directement impacté par les conditions d'irrigation, la réduction ou l'absence d'irrigation réduit conséquemment la végétation (figure ③).

Indicateur de rendement

En concordance avec les indices foliaires enregistrés au cours des différentes périodes végétatives, les productions maïs-grain (hu.15%) obtenues en 2019 sur les parcelles expérimentales de La Mirandette s'échelonnent de 72 qx/ha pour la parcelle conduite en semis direct non irriguée, à 168 qx/ha pour la parcelle travaillée en TCS et irriguée à 100% des besoins en eau des plantes (figure ④). Ces résultats sont donc proportionnels au gradient de satisfaction hydrique. Par ailleurs, de très hauts

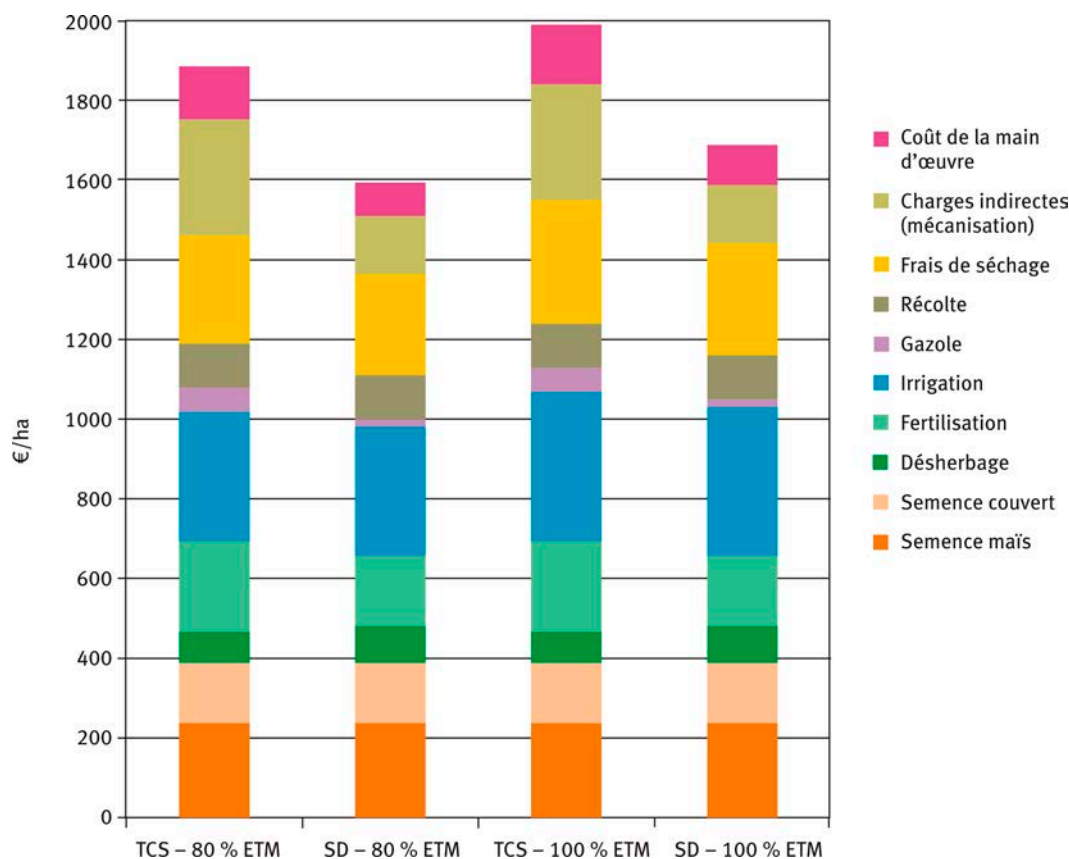
④ Rendement en quintal par hectare.



① Marge en euro par hectare et par itinéraire technique.

Itinéraire technique	TCS - 80 % ETM	SD - 80 % ETM	TCS - 100 % ETM	SD - 100 % ETM
Chiffre d'affaire (produit brut)	1 899	1 771	2 169	1 969
Charges opérationnelles	1 460	1 363	1 549	1 441
Marge brute	439	408	621	528
Charges de structure (mécanisation)	291	146	291	146
Coût de la main d'œuvre	133	84	150	101
Marge directe	15	178	180	281

⑤ Coût en euro par hectare par itinéraire technique.



niveaux de production (142 qx/ha en moyenne) sont mesurés sur les traitements irrigués à 80 % des besoins en eau des plantes. Sur l'ensemble des traitements, on constate un écart d'environ 7 % entre le SD et le TCS qui peut s'expliquer par les différences de levées entre les deux systèmes.

Indicateurs économiques

Le TCS engendre des coûts supérieurs au SD liés aux coûts de mécanisation supplémentaires pour le travail du sol en TCS. De plus, le SD permet de réaliser des économies de coûts sur les fertilisants (51 euros/ha en moyenne) au vu des apports des couverts végétaux (figure ⑤). L'irrigation à 80 % d'ETM permet aussi de réaliser des économies de coûts de 50 euros/ha sur les coûts par rapport à une irrigation à 100 % d'ETM.

Malgré ses coûts supplémentaires, le TCS permet de réaliser des rendements supérieurs au SD et par conséquent un chiffre d'affaires supérieur. Pour le calcul du chiffre d'affaires à l'hectare, on s'est basé sur les rendements aux normes de la coopérative (soit 7 à 9 % moins que les rendements mesurés à la parcelle expérimentale) et un prix de maïs de 140 euros la tonne.

Si nous nous limitons seulement à la marge brute, nous constatons que le TCS génère plus de marge brute que le SD (tableau ①). Par contre, si nous allons plus loin dans l'analyse en intégrant les coûts de mécanisation et de main d'œuvre, alors le SD génère plus de marge directe.

L'irrigation a un effet considérable sur la marge, des apports à 80 % ETM permettent seulement d'économiser 50 euros/ha (3 % des coûts) mais elle fait perdre plus de 200 euros/ha de chiffre d'affaires en moyenne. Une irrigation qui satisfait les besoins hydriques de la plante (100 % ETM) permet de réaliser plus de 36 % de marge brute et plus que le double de marge directe (140 %) par rapport à une irrigation à 80 % des besoins de la plante (ETM). ■

Les auteurs

Kamal ABANNAR, Cyrielle MAZALEYRAT, Jean-Jacques WEBER, Élise AUDOUIN et Christophe BONILLO

Compagnie d'aménagement des Coteaux de Gascogne, Chemin de Lalette, CS 50449, F-65004 Tarbes Cedex, France.

✉ k.abannar@cacg.fr
 ✉ c.mazaleyrat@cacg.fr
 ✉ weberjj@wanadoo.fr
 ✉ e.audouin@cacg.fr
 ✉ c.bonillo@cacg.fr

Cyril DEJEAN, Geoffrey FROMENT et Jean-Marie LOPEZ

G-EAU, INRAE, AgroParisTech, Cirad, IRD, Montpellier SupAgro, Univ Montpellier, 361 Rue Jean-François Breton, BP 5095, F-34196 Montpellier Cedex 5, France.

✉ cyril.dejean@inrae.fr
 ✉ geoffrey.froment@inrae.fr
 ✉ jean-marie.lopez@cirad.fr