

Résultats d'essai - Été 2022

LOZÈRE : L'IRRIGATION SUR PRAIRIE D'ALTITUDE



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
LOZÈRE

Avec
la contribution
financière du compte
d'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ALIMENTATION
Liberté
Égalité
Fraternité

eau
GRAND SUD-OUEST
AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

lozère
LE DÉPARTEMENT

Contexte

En Lozère, comme dans une grande partie du territoire Français, l'année 2022 a été marquée par une sécheresse inédite. Le déficit hydrique a été important, entraînant une humidité des sols très faible sur toute la saison.

Dans ce contexte d'incertitude autour du dérèglement climatique, la Chambre d'Agriculture de Lozère a réalisé un suivi expérimental afin de comparer l'effet de l'irrigation sur des prairies en zones d'altitude.

En résumé

	IRRIGATION		
	Parcelle Aspersion	Parcelle Rase	Parcelle en sec
Rendement	+++	++	-
Economie d'eau	++	-	
Main d'oeuvre	-	++	



Présentation de l'essai



Dispositif de mesures de la tension de l'eau dans le sol sondes tensiométriques connectées

Trois prairies ont été suivies sur la commune du Pont-de-Montvert au lieu-dit la Brousse à 1200 m d'altitude. Deux des parcelles sont irriguées, une par rase, l'autre par aspersion et une troisième parcelle non irriguée sert de témoin. Des mesures agronomiques ont été réalisées et des outils de mesure de l'humidité des sols ont été installés durant toute la saison estivale.

Objectifs :

- ▶ Obtenir des références en comparant les deux systèmes d'irrigation
- ▶ Identifier la plus-value de l'irrigation par rapport à un système non irrigué

Paramètres mesurés



Humidité du sol :

Pour chaque parcelle, 3 couples de tensiomètres connectées sont installés. Ces appareils sont des sondes qui mesurent à leur extrémité la tension de l'eau dans le sol. **Plus le sol s'assèche, plus la tension augmente. Un sol saturé d'eau à une tension nul.** Elles sont installées à 20 cm et 40 cm de profondeur. Un boitier envoie des données en continu sur une interface web. La température de l'air et du sol à 15 cm est mesurée.



Analyses de sol :

Deux analyses de sol ont permis de mesurer les principaux éléments caractéristiques d'un sol : pH, taux de MO, granulométrie, éléments majeurs (N, P, K), rapport C/N.



Valeurs agronomiques :

Des mesures de valeurs fourragères, de rendement (TMS/ha) et de croissance du couvert ont été réalisées pour les 3 parcelles. Une analyse floristique a aussi été réalisée (répartition des familles).

Présentation des trois parcelles

Un itinéraire technique commun aux trois parcelles :

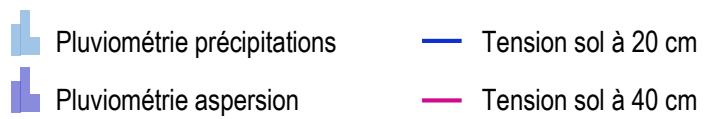
- **Fauche** : 2 à 3 coupes par an pour les parcelles irriguées (juin à août) ou une unique coupe pour la parcelle en sec + pâturage (septembre)
- **Fertilisation organique** : 1 apport de fumier 30T/ha (automne) ou 1 apport de lisier 25 à 30m³/ha (printemps).
- **Fertilisation minérale** : 150 kg/ha/an d'ammonitrat (33.5-0-0). Pas d'apport en 2022.
- **Chaulage** : tous les 2 ans, 1 T/ha au printemps.

	Parcelle irriguée par rases	Parcelle non irriguée	Parcelle irriguée par aspersion
Prairie	Naturelle fauchée et pâturée	Naturelle fauchée et pâturée	Temporaire fauchée (6 ans)
Surface	1,7 ha	0,25 ha	1 ha
Altitude	1 192 m	1 195 m	1 210 m
Sol	60 cm de profondeur	60 cm de profondeur	30 cm de profondeur
Exposition	Sud-ouest	Sud-ouest	Sud
Irrigation	Par rases		Par asperseurs
Sol	Ces deux modalités d'étude de l'irrigation sont situées sur une même parcelle, historiquement scindée en deux. La partie la plus plane est en sec, tandis que le dénivelé de la partie la plus basse permet une irrigation gravitaire par rases.		
Texture	Argileux, non caillouteux (< 10 %)	Argileux, non caillouteux (< 10 %)	
pH	5,6 (légèrement acide)	7,3 (optimal)	
MO	8 % (riche)	5,8 % (riche)	
C/N	6,8 (faible)	10,1	
CEC	Élevée, limite le risque de lessivage		Légèrement faible, risque de lessivage

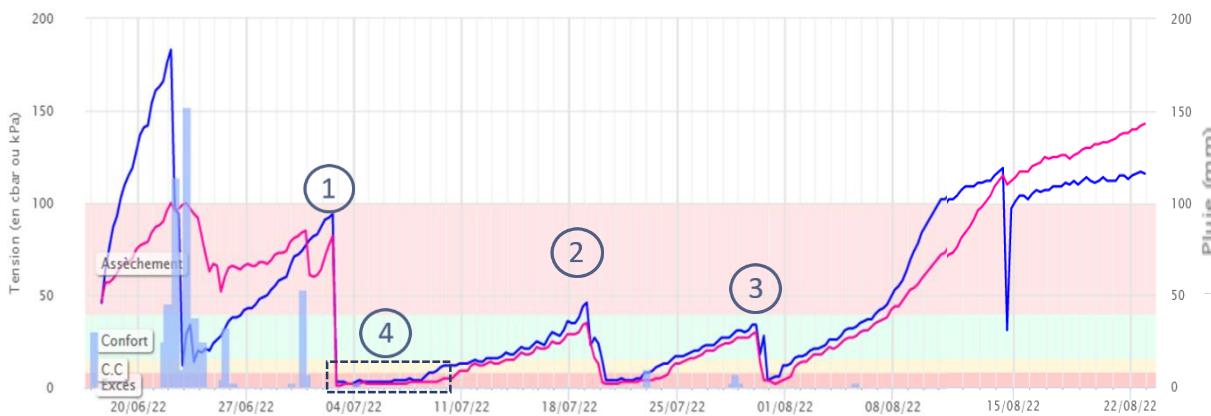


Résultats – Comparatifs des trois modalités

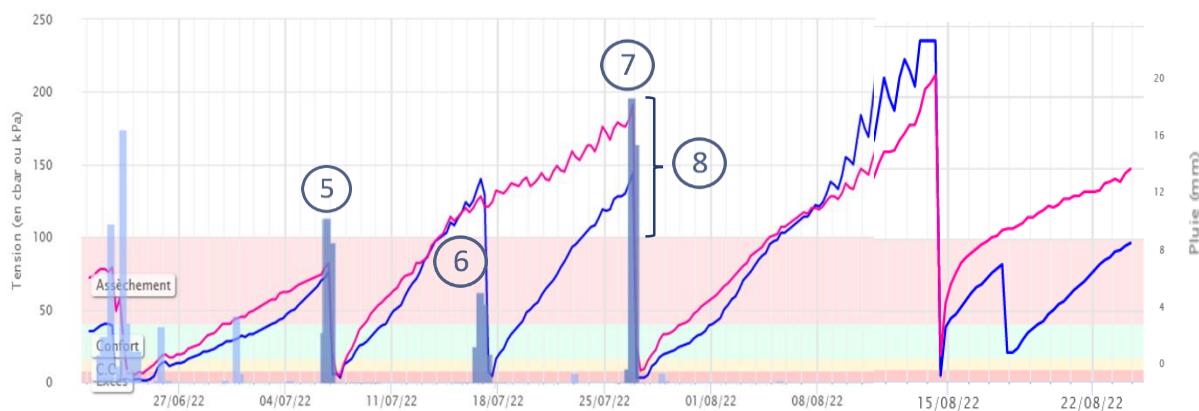
Mesures d'humidité du sol (mesures effectuées avec des tensiomètres connectés)



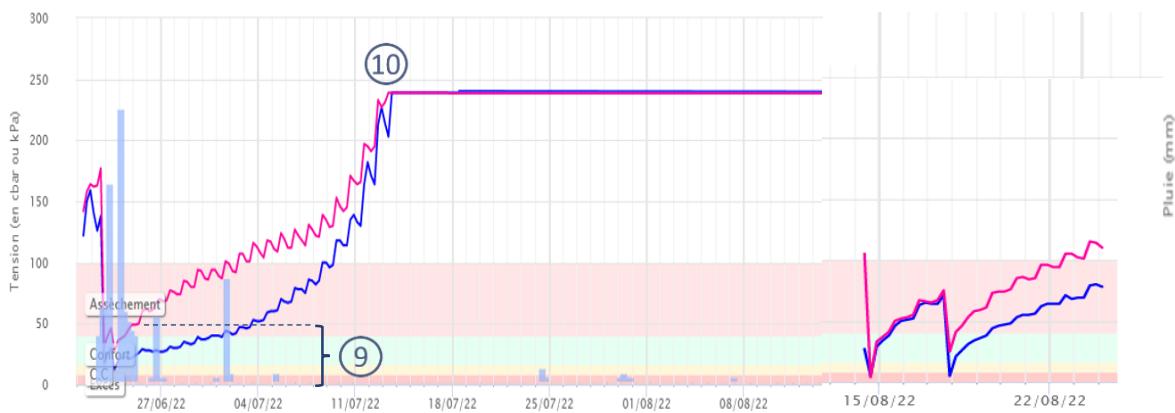
Parcelle irriguée par rases



Parcelle irriguée par aspersion



Parcelle non irriguée



Résultats – Comparatifs des trois modalités

▲ Parcelle irriguée par rases

Le premier apport d'eau le 2 juillet ① est relativement bien positionné au regard de l'état hydrique du sol, qui est en net assèchement depuis quelques jours. Le second apport du 19/07 ② a été réalisé au bon moment par rapport à l'assèchement du profil de sol à 20 et 40 cm. La troisième irrigation ③ aurait pu être espacée de 4 à 5 jours, le sol étant alors toujours au niveau de sa capacité au champ. On note une nette tendance à la saturation en eau par ouverture des rases ④ : la prairie est en excès d'eau malgré la tendance sableuse du sol (courbes tensiométriques entre 0 et 10 cbar*). Toutefois, la diminution progressive du temps d'ouverture des rases depuis le 04/07 a permis de limiter ce phénomène. Si le sol a été saturé en eau pendant une semaine, l'ajustement du temps d'irrigation l'a réduit à une seule journée en fin de campagne (02/08).



Sur l'ensemble de la campagne estivale, on constate **qu'on aurait pu espacer l'ouverture des rases** sans pour autant mettre en difficulté la prairie. Dans l'ensemble **l'agriculteur a cependant optimisé progressivement les temps d'apport ce qui a limité la saturation en eau du sol** et ainsi le risque d'asphyxie racinaire.

▲ Parcelle irriguée par aspersion

Rappelons ici que les apports d'eau par asperseurs sont collectivement contraints par un calendrier de répartition des tours d'eau entre les irrigants de la commune (L'agriculteur suivi n'a pu réaliser les irrigations que du 06 au 08, du 16 au 18 et du 26 au 28 de chaque mois). On constate que le premier apport ⑤ est, comme pour l'irrigation par rases, bien positionné par rapport à l'état hydrique du sol.

Face à l'absence de précipitations couplée aux fortes chaleurs, l'assèchement a été extrêmement rapide sur cette parcelle. Les irrigations suivantes ⑥ ⑦ ont été trop espacées par rapport aux besoins en eau du couvert et à l'état d'assèchement du sol. A l'inverse, contrairement à l'irrigation par rases, les quantités apportées ne saturent pas le sol et sont adaptées aux besoins du couvert.



Sur l'ensemble de la campagne estivale on constate donc un **retard des apports par rapport aux besoins de la prairie**. Celle-ci a commencé à traduire son stress hydrique avant que les tours d'eau ne permettent d'irriguer à nouveau ⑧. En revanche, les **doses d'irrigation comprises en 15 et 40 mm semblent être optimisées au vu de la capacité de rétention du sol**.

▲ Parcelle non irriguée

Sans irrigation, si les premières précipitations du mois de juin ont maintenu le sol en confort hydrique ⑨, **la sécheresse qui a suivi a rapidement et durablement asséché le sol**. Dès la mi-juillet les mesures ont plafonné ⑩, traduisant une quasi-absence en eau dans le sol. Cet assèchement complet peut être mis en parallèle avec l'état du couvert qui n'a pas pu repartir après la première coupe et qui est resté ras et sec jusqu'à la fin aout.



Résultats – Comparatifs des trois modalités

L'observation du comportement de la lame d'eau dans le sol au cours de cette campagne estivale nous permet de tirer différentes conclusions sur l'adéquation entre les modalités d'irrigation et les besoins en eau des prairies étudiées.

► **Le matériel d'aspersion est le plus adapté à l'ajustement des apports aux stricts besoins de la culture.** Et l'eau pénètre moins en profondeur dans le sol. À l'inverse, **les rases ont tendance à saturer le sol** suite à leur ouverture. Le débit est moins facilement contrôlé. Il faut alors veiller à calibrer leur temps d'ouverture en fonction de la parcelle (taille, pente, type de sol...) et de ses besoins, ceci afin d'éviter tout risque d'asphyxie du couvert suite à un excès trop conséquent et prolongé en eau. L'eau apportée n'est pas complètement exploitable par la prairie. Elle est en partie, restituée au milieu plus en aval. Cependant il faut souligner que si l'économie d'eau est moindre au moment de l'irrigation, **les rases permettent d'espacer les apports dans le temps.** En effet, avec la vague de chaleur estivale, la saturation hydrique du sol a permis de prolonger la disponibilité en eau sur la parcelle. L'aspersion qui se cantonne aux stricts besoins de la plante aurait requis quant à elle des apports plus fréquents pour maintenir un état hydrique correct tout l'été. L'aspersion est cependant limitée par la gestion collective des tours d'eau entre irrigants. Les plages allouées à chaque agriculteur contraint les apports qui arrivent parfois trop tard par rapport aux besoins de la culture. Le sol a le temps de s'assécher entre deux périodes d'irrigation. L'irrigation par rases n'est pas confrontée à cette problématique puisqu'elle ne s'inscrit pas dans cette gestion collective de la ressource. Elle est donc plus encline à être planifiée et adaptée en fonction de l'évolution de l'état en eau du sol.



Parcelle irriguée par « aspersion »

► **L'utilisation de rases semble être particulièrement adaptée en cas d'été chaud** comme nous venons de le connaître puisqu'elles apportent de l'eau durablement sans pour autant pénaliser le couvert. Il sera cependant plus délicat d'y avoir recours en cas d'été humide et frais car une attention particulière devra être portée à éviter un excès trop important d'eau qu'un été sec et chaud pourrait éliminer progressivement. **L'irrigation par aspersion est plus efficiente en termes d'économie d'eau,** elle permet d'apporter une lame d'eau contrôlée en fonction de la profondeur et du type de sol. **Elle est adaptée à tout type de climat**, pour peu que les apports puissent être programmés en fonction de l'état hydrique du sol.

► **Si chaque modalité d'irrigation doit être adaptée au type de sol, une attention particulière doit être portée sur l'utilisation de rase.** Le couvert n'a pas souffert de l'excès d'eau lors du premier épisode d'irrigation gravitaire grâce au caractère drainant du sol. Toutefois, une telle saturation hydrique aurait pu être problématique sur un sol argileux et induire une asphyxie sur-pieds du couvert.

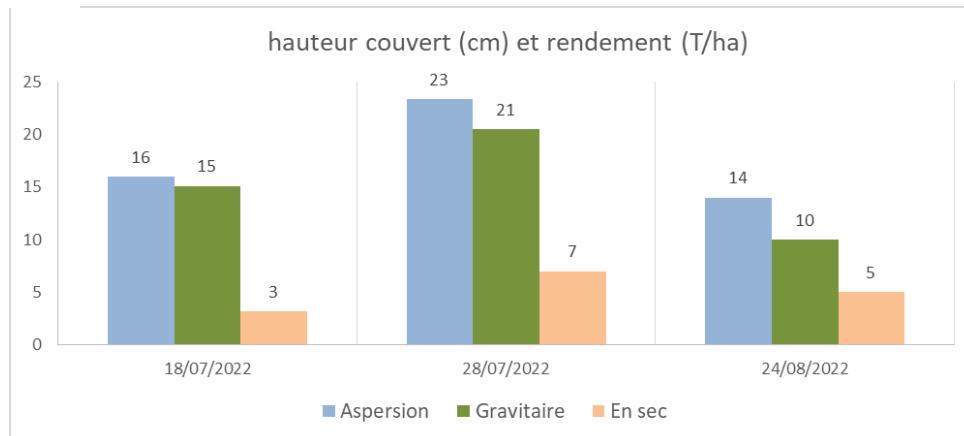


Parcelle irriguée par rase

Résultats – Comparatifs des trois modalités



Mesures agronomiques



Le couvert sur la parcelle irriguée par aspersion est légèrement plus haut en comparaison à la parcelle irriguée par rase. La différence est faible le 18/07 et le 28/07 (+6% et +12%). Par contre elle est plus marquée le 24/08 suite à la coupe, avec une hauteur supérieure de 30%. La parcelle en sec montre des hauteurs très faibles. La parcelle non irriguée est très affectée au niveau de la pousse de l'herbe, qui est restée sèche et rase toute la campagne estivale. Au niveau de la biomasse produite, les deux parcelles irriguées ont des valeurs proches : 4 et 4.5 T/ha. Pour la parcelle en sec, les rendements sont très faibles : 0.5 T/ha.

Mesure d'hauteur d'herbe parcelle « aspersion »



Mesure d'hauteur d'herbe parcelle non irriguée



➤ Analyse fourrage (06/08/2022) :

Aucune analyse de fourrage n'a pu être effectuée sur la parcelle en sec tant le couvert était ras.

	Parcelle asperieurs	Parcelle rases
Digestibilité (%)	71,3	62,7
% MS	29,3	24,5
% MAT	17,3	16,4
UFL (UFL/kgMS)	0,77	0,67
PDIA (g/kg MS)	49	48
PDIN (g/kg MS)	116	110
PDIE (g/kg MS)	97	90

Les deux parcelles fournissent des fourrages **suffisamment digestibles, riches en azote et en énergie**, bien qu'un peu déséquilibrées dans le ratio des protéines digestibles (PDN et PDIE). Les légères différences tiennent plus d'un mélange d'espèces différentes sur les deux parcelles, que de l'influence de deux modalités d'irrigation différentes.

Conclusion essai irrigation prairie d'altitude 2022

► L'irrigation, un outil clé en période de sécheresse

Le printemps et l'été 2022 ont été marquée par une forte sécheresse et des températures élevées. L'absence de pluie significative du 23 juin au 14 août a démontré la plus-value de l'irrigation sur les prairies d'altitude. Pour la prairie naturelle, la partie irriguée par rase présente un **rendement 8 fois supérieur** à la partie non irriguée (0.5 T/ha contre 4 T/ha). De plus, la repousse sur la parcelle irriguée permet la mise au pâturage du bétail fin août.



► Comparaison des méthodes d'irrigation

L'essai a permis de mesurer l'effet de deux types d'irrigation (aspersion et rase) sur l'humidité des sols et la pousse de l'herbe sur une PN et une PT.

Les mesures tensiométriques ont mis en évidence une saturation en eau du sol sur la parcelle irriguée gravitairement en comparaison de la parcelle irriguée par aspersion. Cela n'a pas pénalisé le couvert du fait de la texture sableuse du sol qui permet de drainer les excédents d'eau. Les temps d'apports peuvent être diminués. Pour la parcelle irriguée par aspersion, les doses apportées sont cohérentes avec la capacité du sol (15 à 40mm). En revanche, la gestion collective ne permettant d'apporter de l'eau tous les 10 jours, a pénalisé le couvert avec un stress hydrique marqué à partir du 10 aout. Cela est dû aux conditions météorologiques : fortes chaleurs et absence d'orage.

► Tableau comparatif de l'essai

	Aspersion	Rase
Economie d'eau	Dose ajustée en fonction de la réserve du sol et du couvert (20 à 40 mm).	Apports importants non mesurables, infiltration de l'eau en profondeur et en fin de parcelle (retour au milieu avec cours d'eau à proximité).
Main d'œuvre et manipulation	Temps de manipulation des matériels à la parcelle important. Apports contraints par les dates des tours d'eau (10 jours sans irriguer) et les arrêts sécheresse.	Contrainte MO faible : pas de matériels à la parcelle (ouverture de la rase et fermeture). Souplesse dans les dates d'irrigation.
Volet agronomique	Bonne pousse du couvert. Risque de stress hydrique si aucun apport durant 10 jours en période de stress thermique et hydrique.	Bonne pousse du couvert. Risque d'asphyxie racinaire si sol argileux (pas le cas sur les parcelles sableuses).

*Glossaire :

cbar = centibar