



KULKER



FICHE CULTURE

MAÏS GRAIN


kulker.fr



KULKER EST LE SEUL ACTEUR INDÉPENDANT FRANÇAIS SPÉCIALISÉ DANS L'IRRIGATION AGRICOLE

C'EST PRÉCISÉMENT CETTE INDÉPENDANCE QUI NOUS PERMET **DEPUIS 60 ANS** DE CONCEVOIR LES MEILLEURES SOLUTIONS D'IRRIGATION.

●
NOUS METTONS UN POINT D'HONNEUR À COMPRENDRE LES CONTRAINTES & BESOINS DES AGRICULTEURS AVANT DE POUSSER UN PRODUIT CAR NOUS SAVONS QUE **CHAQUE EXPLOITATION AGRICOLE APPELLE À SA PROPRE SOLUTION TECHNIQUE.**

●
NOTRE OFFRE EST LE FRUIT DE NOTRE INDÉPENDANCE ET NOUS PERMET DE COUVRIR **L'ENSEMBLE DES TECHNIQUES D'IRRIGATION** ET DE RÉPONDRE À TOUTES LES CULTURES AVEC OBJECTIVITÉ & IMPARTIALITÉ.

●
KULKER ENTREPREND DE **FAIRE GRANDIR LE SERVICE DE PROXIMITÉ DE L'IRRIGATION AGRICOLE.** CES FICHES CULTURES S'INTÈGRENT DANS NOTRE DÉMARCHE DE GARANTIR UN ACCÈS ET UNE COMPRÉHENSION SIMPLES DE L'IRRIGATION AGRICOLE À TOUS.

LA CULTURE DU MAÏS GRAIN

GRANDE CULTURE



Le maïs est la première céréale cultivée dans le monde à la fois en termes de quantité et de surface, devant le blé et le riz. En France, le maïs est la deuxième production végétale cultivée, derrière le blé tendre. Pour la saison 2021/2022, 14,4 millions de tonnes de maïs grain ont été produites sur une surface de 1,4 million d'hectares. La France est le 2^{ème} producteur européen de maïs grain (Source : Intercéréales); 60% de la production est destinée à l'alimentation animale, 30% pour l'industrie et 10% pour l'alimentation humaine (source: SEMAE).



Le maïs est une culture d'été qui nécessite un sol à une température supérieure à 10°C pour croître (zéro de croissance à 6°C). C'est une plante tropicale qui aime les climats chauds et qui a des besoins hydriques importants et qui est très sensible au manque d'eau à certaines périodes clés de sa croissance.

1,4

M hectares

En 2022, la surface cultivée de maïs grain est de 1,4 millions d'hectares. Cette surface tend à baisser (source: Agreste, 2023).

71

q/ha

Le rendement moyen du maïs grain en France entre 2018 et 2023 est de 71 q/ha. (source: Agreste, 2023)

14,4

M de tonnes

En 2022, la production estimée de maïs grain en France est de 14,4 millions de tonnes (source: FranceAgriMer/Arvalis, 2023).

ITINÉRAIRE TECHNIQUE⁽¹⁾



	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov
Actions humaines		TRAVAIL DU SOL		SEMIS								RÉCOLTE
				DÉSHERBAGE MÉCANIQUE ⁽²⁾								
		COUVERT D'INTERCULTURES POSSIBLE		DÉSHERBAGE CHIMIQUE								
Stade phénologique⁽¹⁾				PHASE VÉGÉTATIVE			PHASE DE REPRODUCTION			PHASE DE DÉVELOPPEMENT DU GRAIN ET MATURATION		
Traitement				TRAITEMENTS À ADAPTER EN FONCTION DU STADE PHÉNOLOGIQUE DE LA CULTURE ET DE SES BESOINS ⁽³⁾								
Irrigation				FERTIRRIGATION POSSIBLE								
							PLANNING PRÉCIS À DÉTERMINER SELON LA PARCELLE & LA CULTURE					
								Période sensible à la sécheresse				
Intrants				PLANNING PRÉCIS À DÉTERMINER SELON LA PARCELLE & LA CULTURE								

(1) L'itinéraire technique est à prendre à titre purement indicatif, du fait que le maïs se développe en lien avec le cumul des températures (degrés-jour).

(2) Désherbage mécanique possible avec bineuse, herse étrille et houe rotative, déconseillé en période de levée.

(3) Les traitements phytosanitaires (herbicides, fongicides, insecticides) sont à appliquer entre 10°C et 25°C. Les applications diffèrent beaucoup et sont à adapter en fonction des stades de développement de la plante, des attentes des exploitants et des contraintes environnementales. Le désherbage chimique est recommandé en stade de pré-levée ou en post-levée précoce (stade 2/3 feuilles max.)

BESOIN EN DEGRÉS JOURS

PHASE DE CROISSANCE	Semis à floraison ♀	Pour un grain à 32% de teneur en eau
Nombre moyen (en dj pour une base 6-30°C)	825 à 1050	1650 à 2050
Remarques	Les besoins en degrés-jours (dj), du semis à la floraison ♀, sont étroitement dépendants du nombre de feuilles d'une variété, qui est une caractéristique génétique. Pour ces deux phases pondérer les besoins en degré jour des variétés: - Si semis tardif → - 50 dj - Si semis froids/limons battants/ sol humide au démarrage → +50 dj	

LA CULTURE DU MAÏS GRAIN

GRANDE CULTURE



BESOINS EN EAU



BESOINS HYDRIQUES



Des apports en eau suffisants et au bon moment, surtout lors de la floraison et du remplissage des grains, sont nécessaires pour obtenir de hauts rendements avec des parcelles homogènes et des grains remplis et de qualité.

L'irrigation et les outils de pilotage sur la parcelle permettent un suivi précis de la quantité des **APPORTS EN EAU EFFICIENTS** pour avoir des grains de haute qualité, c'est-à-dire bien remplis, homogènes et sans maladies. Elle est en général pertinente de **JUIN À SEPTEMBRE** sur le maïs. La stratégie d'irrigation est dépendante du climat, des caractéristiques de la parcelle et de la variété spécifique de maïs. Elle doit être adaptée et de ne jamais être déficitaire dans la réserve facilement utilisable.

Les plants de maïs ont besoin de températures élevées (entre 25°C et 30°C idéalement). Ils poussent facilement sur tous types de sols, même calcaire, mais leur croissance optimale se fait lorsque le pH est entre 6 et 7,2.



À GARDER EN TÊTE : Le maïs consomme la moitié de l'eau nécessaire à sa croissance entre trois semaines avant et trois semaines après sa floraison. Un manque d'eau sur cette période conduit une chute importante du rendement.

> GRAPHIQUE DE BILAN HYDRIQUE en mm - MONTAUBAN (82)



EAU (en mm)			
	Eau de précipitation		
	Eau d'irrigation		
	Conso en eau mensuelle		
	RFU (Réserve d'eau Facilement Utilisable dans le sol)		

	CONSO DE LA CULTURE DURANT SON CYCLE DE VIE (mm)	BESOIN ANNUEL D'IRRIGATION (mm)	PIC D'IRRIGATION (mm/jour)
MONTAUBAN (82)	565	180	2,7
STASBOURG (67)	510	110	2
ANGERS (49)	515	175	2,4
MONTÉLIMAR (26)	680	265	3,4

RÉSERVOIR UTILE TYPE DE 100mm soit une RFU DE 50mm (1/2 DE LA RU DU FAIT DU SOL MOYEN)
Pour un semis le 1/4 à Angers et Strasbourg et le 15/4 à Montélimar et Montauban



Dans le calcul de son bilan hydrique, KULKER recommande systématiquement les **STRATÉGIES D'IRRIGATION LES PLUS ÉCONOMES EN EAU** et cherche donc à maximiser l'utilisation de la RFU et ainsi éviter toute sur-irrigation. Il est donc normal de se rapprocher du seuil 0 de la RFU en période de fortes ETP mais il ne faut jamais le dépasser. Un pilotage fin et stratégique est indispensable pour appliquer ces méthodes.

BESOINS INTRANTS



Recommandations de fertilisation* (en kg/ha)

Azote (N)

110 à 180

Engrais phosphatés (P₂O₅)

30 à 90

Engrais potassiques (K₂O)

50 à 100

Engrais magnésiens (MgO)

10 à 25

Engrais calciques (CaO)

En fonction du pH

* Les besoins dépendent de l'âge de l'âge et des objectifs de rendement.

L'azote influe sur la croissance végétative et le remplissage des grains. Le phosphore sert dans le développement racinaire et la floraison. Tandis que le potassium a un rôle important pour les régulations dans la plante et la résistance au stress hydrique. Une quantité correcte de magnésium permet la croissance des feuilles et l'assimilation de l'énergie solaire par la plante. Le calcium permet la croissance globale de la plante. Les autres oligo-éléments peuvent être nécessaires en cas de lacune dans le sol.

L'IRRIGATION DU MAÏS GRAIN

L'ESSENTIEL

Les solutions d'irrigation du maïs grain recommandées dans cette fiche vont permettre de garantir son bon développement par deux leviers :

1. Apporter l'eau à la plante de la manière la plus économe (eau, énergie, temps)
2. Apporter les intrants nécessaires (ferti-irrigation)

-15 à 27%
D'eau

APPORT D'EAU

Un système en goutte-à-goutte de surface permet d'économiser jusqu'à 27% d'eau par rapport à une installation en enrouleur.*

KULKER RECOMMANDE TROIS SOLUTIONS POUR L'IRRIGATION DU MAÏS GRAIN QUI PERMETTENT À LA FOIS UN USAGE ÉCONOME DES RESSOURCES ET DES FORTS RENDEMENTS DE HAUTE QUALITÉ

	 L'IRRIGATION DU MAÏS GRAIN EN GAINÉ À PEROIS FINES	 L'IRRIGATION DU MAÏS GRAIN EN GOUTTE-À-GOUTTE	 L'IRRIGATION DU MAÏS GRAIN EN COUVERTURE INTEGRALE
PRINCIPAUX AVANTAGES	<ul style="list-style-type: none"> La gaine d'irrigation assure une distribution de l'eau et des éléments nutritifs à la fois précise et uniforme sur l'ensemble de la parcelle. La gaine d'irrigation s'adapte parfaitement aux parcelles travaillées avec des rotations culturales. Les gaines d'irrigation Kulker sont recyclables après chaque campagne. 	<ul style="list-style-type: none"> Le goutte-à-goutte assure une distribution de l'eau et des éléments nutritifs uniforme & précise sur l'ensemble de la parcelle. Le goutte-à-goutte est préconisé sur des parcelles ayant une des rotations culturales faibles. Le goutte-à-goutte autorégulant est recommandé sur les parcelles ayant un fort dénivelé. Il permet d'apporter une quantité d'eau homogène au niveau de chaque goutteur malgré des variations de pression. 	<ul style="list-style-type: none"> Offrant une efficacité moindre dans les apports en eau d'irrigation que le goutte-à-goutte et la gaine, la couverture intégrale a l'avantage de produire un rayon mouillé contrôlé. Elle permet également de réaliser des apports en eau plus importants augmentant ainsi le taux d'humidité dans la parcelle. Totalement modulable, la couverture intégrale peut servir d'irrigation d'appoint sur des parcelles travaillées en rotations culturales importantes.
INSTALLATION & DÉBIT RECOMMANDÉ	<ul style="list-style-type: none"> La gaine d'irrigation s'installe au sol ou enterrée de quelques centimètres à l'aide d'une dérouleuse mécanique multi rangs En fin de campagne, la gaine sera retirée de la parcelle à l'aide d'une réenrouleuse mécanique afin d'être recyclée. Nous préconisons d'installer une ligne de goutteurs 1 rangée sur 2, soit généralement tous les 1,5m/1,6m. Pour une qualité d'irrigation optimale, nous préconisons de travailler avec une faible distance entre les goutteurs (20 cm) et un faible débit par goutteur (0,38 l/h)**. Si cette configuration n'est pas envisageable, nous préconisons un espacement entre goutteur de 40cm et un débit de goutteur de 1,14 l/h**. Le diamètre de la gaine dépendra de la longueur des rangs. Lorsque la gaine est enterrée nous recommandons une mise en pression dans les 12h ayant suivi l'installation. 	<ul style="list-style-type: none"> Sur des cultures de maïs grain, le goutte-à-goutte s'installe majoritairement en enterré (à une profondeur entre 30 et 40cm). Pour enterrer le goutte-à-goutte, nous préconisons l'utilisation d'une dérouleuse mécanique spécialement conçue à cet égard Nous préconisons d'installer une ligne de goutteurs une rangée sur deux, soit généralement tous les 1,5m/1,6m et un espacement entre goutteur de 40cm ou 50 cm avec un débit de goutteur de 1 l/h**. Le diamètre du goutte-à-goutte dépendra de la longueur des rangs. Lorsque le goutte-à-goutte est enterré nous recommandons une mise en pression dans les 12 heures ayant suivi l'installation. 	<ul style="list-style-type: none"> Sur la culture de maïs, la couverture intégrale est installée avec des écartements entre arroseurs et entre ligne de 18m x 18m. Nous préconisons des cannes de 2,2m avec des semelles d'une largeur de 0,80m. Afin de faciliter le démontage de la canne, des soupapes peuvent être installées directement sur la jonction à prise.
MODÈLES RECOMMANDÉS	<p>KULKER recommande la gaine AQUATRAXX PBX 200µ en 16 ou 22 mm qui assure des performances optimales avec une excellente uniformité de distribution et une qualité exceptionnelle offrant une durée de vie et une haute fiabilité.</p> <p>La technologie PBX permet à la gaine Aquatraxx de proposer en fonction de chaque projet la plus vaste gamme de débits allant de 0,3 l/h à 2,13 l/h à 0,7 bar.</p>	<p>KULKER recommande le goutte-à-goutte GENIUN PC AS en 16 ou 22 mm qui répond aux spécifications de l'irrigation du maïs grain grâce à deux technologies précises :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La technologie PC (autorégulant) permet de bénéficier du même débit à chaque goutteur malgré les variations de pression causées par le dénivelé et les pertes de charge (entre 0,5 à 4 bar). 2. La technologie AS (anti-siphon) bloque l'aspiration par le goutteur des particules de terre à l'arrêt de l'irrigation. Cette technologie est indispensable sur les installations de goutte-à-goutte enterré. 	<ul style="list-style-type: none"> KULKER recommande l'arroseur AQ46 qui offre un large choix de buses permettant d'adapter le débit de l'arroseur en fonction des caractéristiques de chaque projet. Sur maïs, l'arroseur AQ46 installé avec une buse avant de 3,96mm et une buse arrière de 2,38mm est généralement recommandé.
MATÉRIEL COMPLÉMENTAIRE	Une filtration adéquate est indispensable pour protéger vos installations d'irrigation		
DONNÉES TECHNIQUES & VISUEL	<p>AQUATRAXX PBX 200µ</p>   <p>FICHE TECHNIQUE</p>	<p>GENIUN PC AS MD 0,63 mm</p>   <p>FICHE TECHNIQUE</p>	<p>AQ 46</p>   <p>FICHE TECHNIQUE</p>

*Valeurs tirées de l'étude « Evaluation des économies d'eau à la parcelle réalisables par la modernisation des systèmes d'irrigation » de Claire SERRA-WITTLING & Bruno MOLLE de 2017
 Ces éléments sont à adapter en fonction de votre type de sol, des écartements entre/dans les lignes et du débit disponible sur votre projet. N'hésitez pas à nous contacter pour obtenir un conseil personnalisé. *Dans un souci d'améliorer constamment nos produits, les caractéristiques techniques sont susceptibles d'être modifiées sans préavis.

L'IRRIGATION DU MAÏS GRAIN



LA FERTI-IRRIGATION



Le goutte-à-goutte et la gaine permettent l'apport de matière fertilisante à travers les eaux d'irrigation. Nous appelons cette solution : la FERTI-IRRIGATION.

Cette technique permet de réaliser des apports au plus près des besoins agronomiques de la plante (quantité et périodicité). Couplés à l'eau d'irrigation, les apports fertilisants sont assimilés de manière optimale par la plante, ce qui permet une réduction des apports fertilisants.

AFIN D'OPTIMISER CHACUN DES APPORTS FERTILISANT, KULKER RECOMMANDE L'INJECTION PAR POMPE DOSEUSE



FICHE TECHNIQUE

RÉFÉRENCE	DÉBIT	% D'INJECTION	PRESSION MAXIMALE	PRESSION DE FONCTIONNEMENT	RACCORDEMENT
561905	3 m ³ /h	1 - 10%	10 bar	0,3 - 6 bar	M 3/4"
561901		0,2 - 2%		0,3 - 6 bar	M 3/4"
561906	5 m ³ /h	1 - 5%		0,3 - 8 bar	M 1 1/2"
561902		0,2 - 2%		0,3 - 8 bar	M 1 1/2"
561907	9 m ³ /h	1 - 5%		0,3 - 8 bar	M 1 1/2"
561903		0,2 - 2%		0,3 - 8 bar	M 1 1/2"
561904	13 m ³ /h	0,5 - 5%	0,3 - 8 bar	M 2"	

AUTOMATISATION ET CONTRÔLE DE L'IRRIGATION



Et si vous pouviez piloter et surveiller en temps réel votre irrigation : l'ouverture des vannes, connaître les pressions et débits dans vos réseaux ? Et si vous pouviez définir les apports en eau de votre parcelle en vous appuyant sur l'humidité réelle du sol, l'état hydrique de la culture, des prévisions météorologiques et bénéficier d'outils d'aide à la décision ? C'est cette solution que nous avons choisie de développer à travers **les solutions K-Atlas**.

L'AUTOMATISATION GÉNÈRE D'IMPORTANTES ÉCONOMIES D'EAU, D'ÉNERGIE, D'ENGRAIS MAIS AUSSI DE MAIN-D'ŒUVRE, GRÂCE À SON PILOTAGE À DISTANCE, LE TOUT À UN FAIBLE COÛT !

1. PROGRAMMATEURS K-ATLAS



Atlas Plus



FICHE TECHNIQUE

2. SONDES K-ATLAS



Sonde de conductivité & de température de l'eau



Sonde CAPACITIVE ENVIRO PRO®

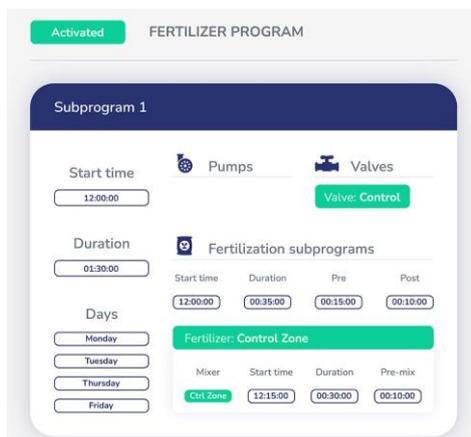
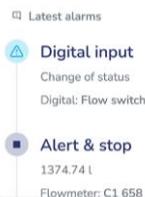
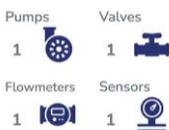


Sonde de pression



Sonde de niveau d'eau

3. INTERFACE WEB & MOBILE



Alarm	Flowmeter	Flow	Accumulated 24h
Ø	C1	266,24 l/h	1270 l
Ø	C12	294 l/h	1301 l
Ø	C28	240,18 l/h	1348 l
Ø	C30	3 l/h	43 l
Ø	C31	240,74 l/h	1417,66 l



L'EXPERTISE KULKER



KULKER est reconnu pour son expertise dans l'irrigation agricole, en particulier la micro-irrigation. Pour proposer le meilleur du service partout, on s'appuie sur un réseau de partenaires avec qui on se connaît et on se fait confiance. Vous bénéficiez à la fois du savoir-faire de Kulker et de celui de votre distributeur local.

Notre large gamme nous permet d'élaborer la meilleure solution pour votre exploitation. Nous ne sommes pas limités par la production d'une seule usine.

En plus de son savoir-faire et de son expérience, KULKER s'appuie sur un Bureau d'études équipé avec des logiciels de dimensionnement hydraulique puissants et fiables.

Vous nous en dites plus?

Le formulaire de notre site permet de collecter en quelques minutes les informations dont nous avons besoin pour commencer à travailler pour votre projet

Vous avez un projet d'irrigation et vous aimeriez avoir notre avis? Complétez notre formulaire pour nous faire part de votre projet.

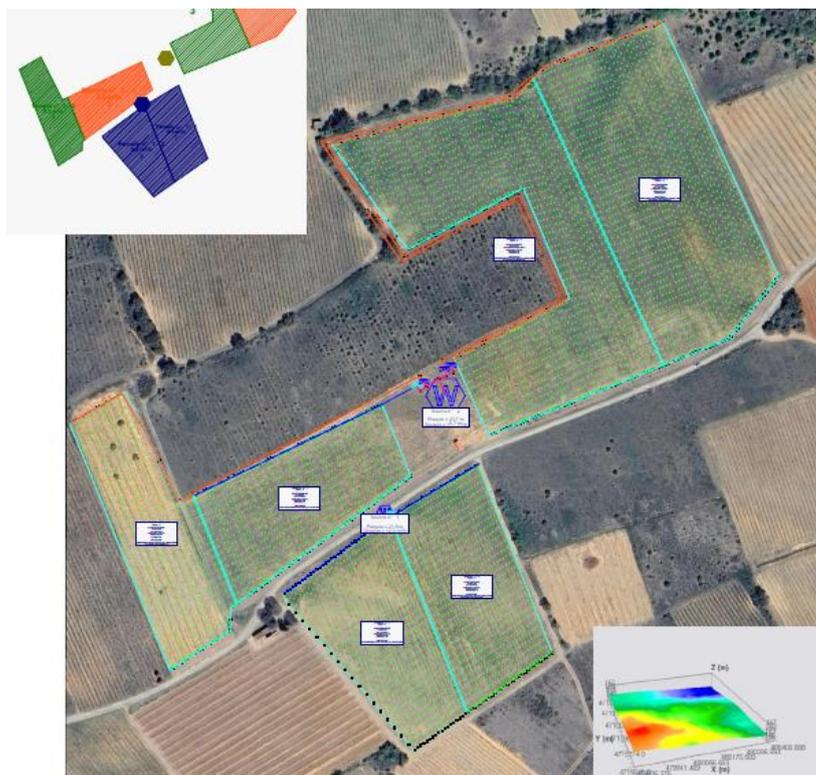


FORMULAIRE PROJET

Vous avez un projet d'irrigation et vous souhaitez nous en parler?

 Nous sommes disponibles pour répondre à toutes vos questions .

 Ecrivez-nous support@kulker.fr ou contactez-nous au +33 (0)4 90 78 68 70, nous nous ferons un plaisir d'échanger avec vous sur vos projets d'irrigation.





En synthèse

CARTE D'IDENTITÉ IRRIGATION LE MAÏS GRAIN

	CONSO ANNUELLE DE LA CULTURE *	565 mm
	BESOIN ANNUEL D'IRRIGATION *	180 mm
	PIC D'IRRIGATION *	2,7 mm/j
	PÉRIODES D'IRRIGATION **	JUIN À SEPTEMBRE
	TECHNIQUES D'IRRIGATION RECOMMANDÉES PAR KULKER	GOUTTE-À-GOUTTE
		COUVERTURE INTÉGRALE
		GAINÉ À PAROIS FINES
	LUTTE ANTI-GEL	NON
	FERTI-IRRIGATION POSSIBLE	OUI
	AUTOMATISATION & PILOTAGE	RECOMMANDÉ

* Hypothèses cadrage: moyennes climatiques 1991-2020 à Montauban (82), RU 100mm (RFU 50mm)

** Amplitude maximale, le planning précis doit être déterminé selon la variété et la localisation

Le mot de l'expert

« Le maïs est une culture qui valorise très bien l'eau d'irrigation. Une bonne qualité de répartition permet d'optimiser au mieux ces apports d'eau d'irrigation, c'est pourquoi le choix du matériel est important. »

Sophie GENDRE

Responsable du pôle agronomie, ARVALIS – Institut du végétal



Une question ?

Vous souhaitez aller plus loin et connaître tous les articles d'une installation d'irrigation adaptés pour le maïs grain (filtres, raccords, tubes etc.) ?



Consultez notre catalogue produit spécialement conçu pour cette culture !

Vous souhaitez comparer différents modes d'irrigation adaptés à votre/une exploitation ?

Vous avez un projet d'irrigation pour lequel vous souhaitez obtenir un premier devis ?

Vous souhaitez mieux comprendre l'irrigation adaptée à la culture du maïs grain ?



Nous sommes disponibles pour répondre à toutes vos questions (en lien avec l'irrigation, bien sûr!).

Ecrivez-nous support@kulker.fr ou contactez-nous au +33 (0)4 90 78 68 70, nous nous ferons un plaisir d'échanger avec vous sur vos projets d'irrigation.

Sources:

Les données agronomiques de cette fiche culture sont basées sur les données de l'institut technique agricole ARVALIS. Les données climatiques proviennent de Météo France.

Dans un souci d'exactitude, veuillez considérer ces fiches cultures à titre indicatif. Les données agronomiques et techniques sont considérées de manière globale et sont à adapter selon votre mode de conduite, vos parcelles et le climat. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à nous contacter sur support@kulker.fr ou par téléphone au 04 90 78 68 70. Photos non contractuelles.



MERCI !