



OBJECTIFS

Ensemble pour améliorer la qualité de notre eau

N° 73

Bien comprendre son sol pour valoriser sa contribution en eau

 Une bonne gestion de l'irrigation prend en considération la contribution en eau du sol et les apports d'eau extérieurs. Ce bulletin a pour objet de vous apporter des éléments sur la contribution du sol, une première étape indispensable. Un prochain numéro abordera les techniques de maîtrise de l'irrigation.

Bien connaître et gérer au mieux son réservoir sol permet de maximiser l'efficacité de l'irrigation. Deux paramètres essentiels sont à prendre en compte : **la capacité de stockage de l'eau par le sol et la perméabilité du sol.**

1

Une capacité de stockage d'eau très variable selon les sols et différemment exploitée par les cultures

La capacité de stockage de l'eau par un sol utilisable par les plantes est la réserve utile (RU). Elle est exprimée en mm. Elle conditionne le démarrage, la dose et la fréquence d'irrigation.

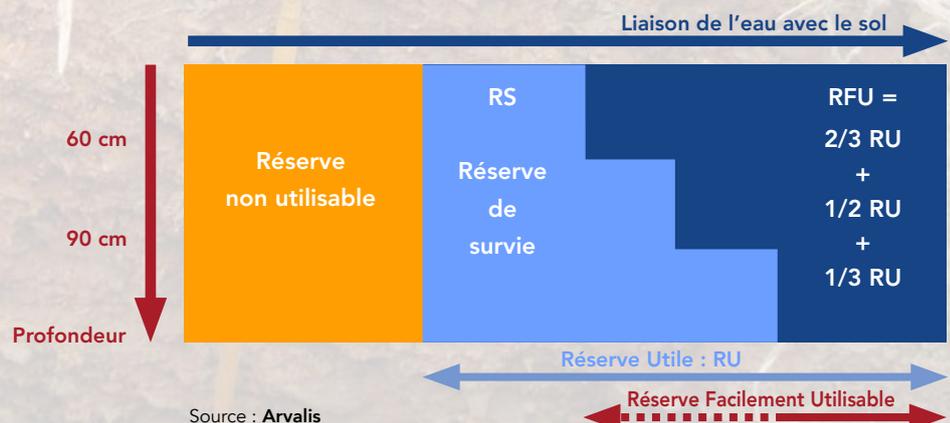
La réserve utile est généralement comprise entre 50 et 250 mm selon le type de sol.

Il faut noter l'importance de la structure du sol. **Un sol compacté sera beaucoup moins à même de retenir de l'eau.**

RU en mm par cm de terre	Sol non compact	Sol compact
Sable	1	0,7
Limon	2	1,6
Argile	1,5	1

Seule une fraction de la RU est facilement utilisable par les plantes c'est-à-dire sans pénalité pour leur croissance ou les rendements. On parle de la **Réserve Facilement Utilisable (RFU)**.

La RFU représente environ 2/3 de la RU sur les 60 premiers cm pour une culture bien enracinée, puis la moitié de la RU sur l'horizon 60-90 cm et environ 1/3 de la RU au-delà de 90 cm de profondeur. Le reliquat, appelé Réserve de Survie n'est que très difficilement utilisable par les plantes.



Comment estimer la réserve utile d'un sol ?

La RU est la somme des RU calculées sur chaque horizon, sur la base de sa texture, de son épaisseur et de la présence de cailloux. Il convient donc de déduire du volume de terre le volume estimé de cailloux (en pourcentage). Attention, certains cailloux peuvent stocker de l'eau (ex : grès dégradés ou cailloux calcaires).

Cette eau reste cependant moins facile d'accès que celle de la terre fine.

L'observation du profil et l'analyse de la granulométrie pour chaque horizon est la méthode la plus précise, mais elle est lourde à mettre en place.

Pour l'interprétation d'un profil de sol, n'hésitez pas à contacter Marie-Pascale Couronne à la Chambre d'agriculture de la Drôme.

Vous pouvez aussi réaliser des sondages à la tarière (sauf en sol caillouteux) ou vous reporter aux références régionales par type de sol.

Une carte en dernière page vous donne une idée des valeurs de RU dans le département. On y observe que les sols à faible RU (en rouge sur la carte) dominant, d'où la nécessité de recourir à l'irrigation.

Un accès à la réserve en eau du sol différent selon les espèces et leur stade.

L'eau disponible dans le sol n'est pas utilisable de la même façon par les cultures selon les espèces et la profondeur d'enracinement. La réserve utilisable est donc définie en fonction de l'espèce cultivée. C'est en sols profonds que les différences entre espèces s'expriment le plus.

Blé> très forte extraction sur les 60 premiers cm de profondeur.

Maïs> bonne extraction du maïs sur les 60 premiers cm (cependant inférieure à celle du blé).

Tournesol et Sorgho> une capacité d'extraction en profondeur (à plus de 1,30 m).

Pois et Féverole de printemps> des capacités d'extraction plus faibles que les autres cultures.

Les enracinements et les Réserves Utiles pour quelques sols de la Drôme	Profondeur d'enracinement (cm)		Réserve Utile (mm)	
	Blé	Maïs	Blé	Maïs
Graviers et Sables superficiels	40	40	70	50
Graviers et Diluviums moyennement profonds	65	60	110	70
Sols sableux profonds (molasse)	80	80	110	100
Limons argileux caillouteux	100	70	125	100
Limons et limons argileux profonds	130	100	200	150

La RU et la RFU évoluent également en fonction de la mise en place des racines. Au stade 3 feuilles du blé et du maïs, seulement 30 % de la RU et de la RFU sont accessibles aux racines. La RU et la RFU sont à leur maximum lorsque l'enracinement est à son plus fort développement (stade floraison femelle + 10 jours sur maïs, épiaison sur blé).

Pour optimiser le pilotage de l'irrigation, il faut avoir utilisé toute la RFU du sol en fin de période d'irrigation et la mettre à contribution progressivement au cours du cycle, en tenant compte de la capacité d'irrigation (rythme d'apport d'eau).

Recommandations :

- **sur maïs** : ne pas consommer toute la RFU pendant la période sensible au manque d'eau,

- **veiller à vider la RFU à l'approche de la fin de l'irrigation car l'eau stockée dans le sol est gratuite** : cela permet d'économiser sur le poste irrigation surtout en sols profonds.

RFU pour du maïs à différents stades (source ARVALIS) :

Type de sol	Profondeur d'enracinement	RU maïs (mm)	RFU début de cycle	RFU entre 10-12 F et Flo f + 10j	RFU fin de cycle (à partir de Flo f + 10j)
Sol profond argileux ou limoneux bien structuré.	100 cm ou +	200 mm	70 mm	90 mm	120 mm
Sol profond argileux ou limoneux. Argilo calcaire sur calcaire fissuré. Limon battant et/ou calcaire.	90 cm	130 à 150 mm	50 mm	70 mm	90 mm
Sol argilo-calcaire moyennement profond.	limité 60 cm	110 mm	40 mm	50 mm	70 mm
Argilo calcaire sur calcaire superficiel non fissuré. Limon battant superficiel. Diluvium vallée du Rhône.	limité 40 - 50 cm	70 mm	35 mm	45 mm	55 mm

Flo f : floraison femelle.

2 La perméabilité du sol conditionne les doses d'apport

La perméabilité du sol va conditionner le choix et le réglage du matériel (pluviométrie horaire). Les enrouleurs apportent des pluviométries horaires importantes, de l'ordre de 20 mm/h, alors que la couverture intégrale apporte des pluviométries horaires de 3 à 5 mm/h.

Perméabilité de 3 catégories de sol en mm/heure		
sols peu perméables (limons battants, argiles)	sols perméables (limons argileux sains)	sols très perméables (sols de graviers, sols sableux)
5 mm/h	5 et 20 mm/h	> 20 mm/h

Attention ! Cette perméabilité est très dépendante de la structure du sol. Un sol tassé, compacté ou battant aura une perméabilité fortement réduite.

Points à retenir

- La connaissance de la RU est primordiale pour la conduite de l'irrigation : sa prise en compte contribue à augmenter la productivité de l'eau d'irrigation. L'eau du sol est gratuite, pourtant elle est souvent insuffisamment prise en compte dans les pratiques d'irrigation → Estimez la RU de vos sols et vous serez gagnant !
- La RFU peut varier de 30 à plus de 100 mm entre les parcelles d'une exploitation voire au sein d'une même parcelle.
- L'accessibilité à la réserve en eau du sol par les racines dépend des espèces cultivées, du stade de la culture et doit être prise en compte dans les méthodes de pilotage.
- Bien vérifier les doses d'irrigation apportées. Utiliser les relevés de compteurs volumétriques avant et après irrigation pour connaître les quantités apportées.
- Il n'existe pas de solution miracle pour améliorer la RU (réteneurs d'eau, stimulateurs d'enracinement n'ont pas fait leurs preuves...). Il faut surtout veiller à ne pas la réduire (éviter le compactage) et à ne pas créer d'obstacle à l'enracinement (semelle de labour...). Les systèmes de bâches ou les mulchs peuvent réduire l'évaporation de l'eau du sol (exemple en arboriculture ou maraîchage).

Quelques profils de sol réalisés dans le département de la Drôme et les précautions à prendre pour la conduite de l'irrigation.



Graviers superficiels

Profil sur la Plaine de Valence

Peu profonds (50-60 cm) avec une charge en cailloux élevée dès la surface (40 % et plus), ces sols disposent d'une très faible réserve en eau.

Petits apports (30-35 mm) fréquents
Démarrages d'irrigation plus précoces
Arrêts plus tardifs.



Sables molassiques

Profil dans la Drôme des Collines

Malgré une bonne profondeur (>1 m), ces sols très sableux (70 à 80 % de sables), très filtrants, ont une faible réserve en eau.



Argilo-calcaires superficiels

Profil dans le Nyonsais

Peu à moyennement profonds (60-80 cm), leur charge en cailloux est élevée. La texture est souvent argileuse. L'argile retient fortement l'eau et ne la redistribue que partiellement aux cultures. Par contre elle est peu perméable. Tous ces facteurs font que ces sols ont souvent des réserves hydriques limitées mais peuvent présenter paradoxalement des excès d'eau hivernaux.

Apports de 30-40 mm
Ne pas démarrer trop tôt l'irrigation pour éviter des problèmes d'asphyxie racinaire.



Sols rouges

Profil sur la Plaine de Valence

Bien que très caillouteux, ces sols profonds disposent d'un horizon rouge plus argileux qui leur permet d'avoir une réserve en eau assez élevée tout en restant bien perméables. Par ailleurs, dans ces sols, certains cailloux gréseux dégradés assurent un stockage partiel de l'eau.

Apports plus conséquents (40-50 mm).
Moins fréquents.
Démarrages d'irrigation plus tardifs.
Arrêts plus précoces.
Ici, la réserve en eau du sol joue pleinement son rôle.



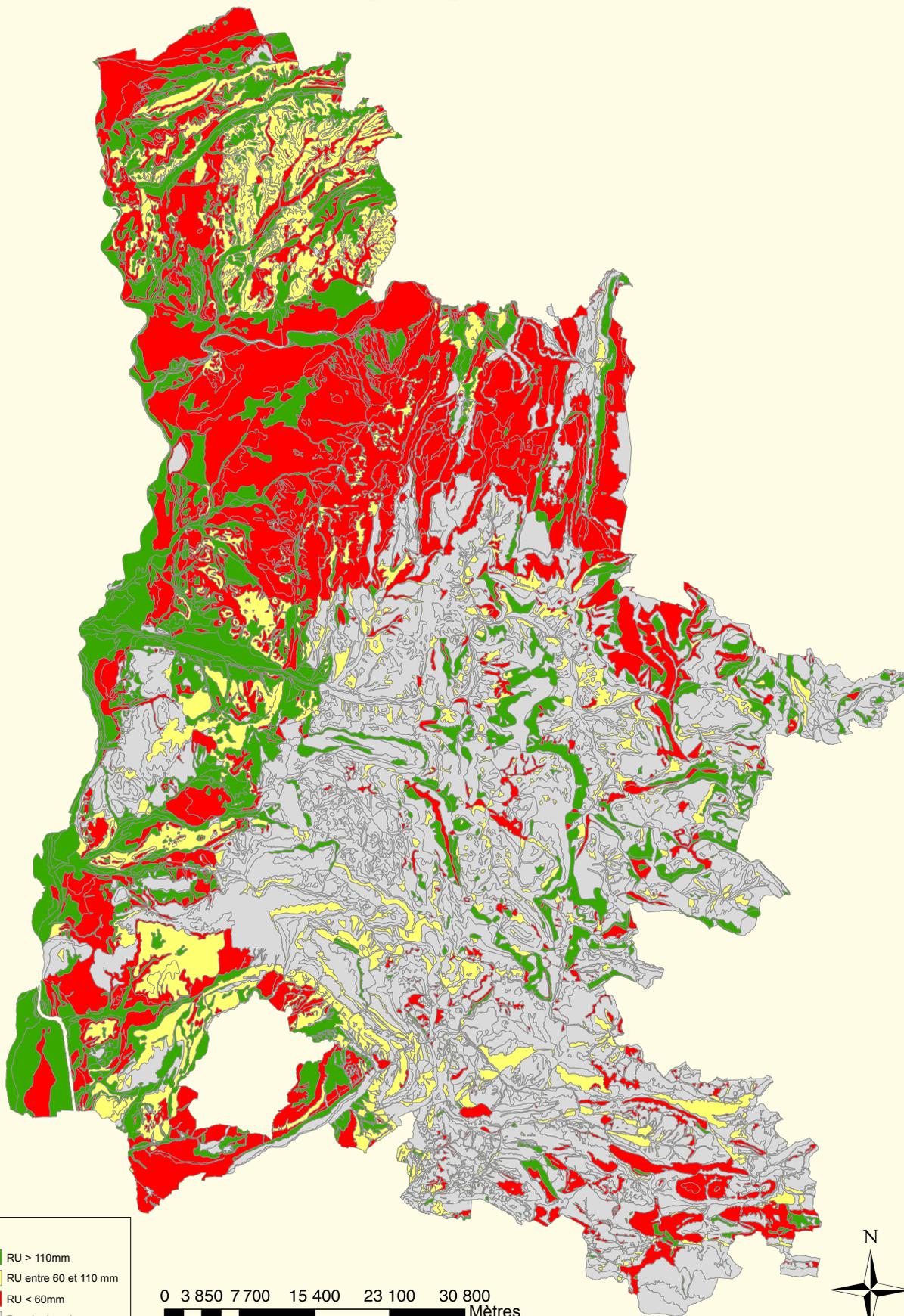
Sols limoneux

Profil sur l'aval de la vallée de la Drôme

Profonds et sans cailloux avec 50 à 70 % de limons, ce sont les sols ayant les meilleures réserves en eau. Mais attention à ne pas dégrader leur potentiel par tassement ou battance.

Réserves Utiles potentielles dans la Drôme

Cartographie réalisée sur la base des sols prédominants par grand secteur
Échelle : 1/250 000^e



Les partenaires financiers d'OBJECTIFS: Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse - Collectivités locales - Conseil départemental de la Drôme - Syndicats des eaux - Union européenne - Chambre d'agriculture de la Drôme