



Eau - Irrigation

7 mai 2025

agri82.chambre-agriculture.fr



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*



**CHAMBRE
D'AGRICULTURE
TARN-ET-GARONNE**



Eau - Irrigation

9h00 : Présentation / déroulement

9h15 : Identifier la ressource disponible / Règlementation

9h45 : besoin des cultures / bilan hydrique

10h30 : Pause

10h45 : matériels d'irrigation et Pilotage de l'irrigation

: Entretien des cours d'eau

11h45 : 12h30 : fin

➤ **Météo du jour**

- Présentation
- Votre état d'esprit
- Vos attentes



Intérêt de l'irrigation

- Pourquoi irriguer ?

Intérêt de l'irrigation

- Sécuriser le rendement
- Sécuriser le revenu
- Sécurisation face aux aléas climatiques
- Garantir la qualité de la production en Arbo, maïs semence...
- Accéder à des cultures à valeur ajoutée

Freins à l'irrigation

- Quels sont les freins potentiels ?

Freins à l'irrigation

- Coût de l'investissement
- Accès à la ressource en eau
- Aspect réglementaire
- Coût de l'irrigation (électricité)

➤ Identifier mes ressources disponibles



➤ Identifier mes ressources disponibles



- Cours d'eau
- Nappes
- Réserve de stockage
- Réseau collectif (ASA)
- Réutilisation des eaux usées traitées

➤ Prélèvement dans un cours d'eau

■ Prélèvement en rivière réalimentée

- Action anthropique de lâchers depuis retenues de réalimentation
- Géré par ASA, Collectivité..
- Peu de restriction mais redevance spécifique

Intérêts	Contraintes
Sécurisation (en partie) de la ressource disponible, moins de restrictions que les autres cours d'eau environnants non réalimentés	Contraintes de gestion importantes, nécessité de participation à l'effort collectif de gestion
Cadre administratif d'autorisation de prélèvement garanti à ce jour par la phase de contractualisation, mais pas sans démarche	Coût important par rapport à un cours d'eau non réalimenté : entre 50 et 200 €/ha en moyenne
	Accès aux contrats compliqué et long suivant les ressources et l'importance de la liste d'attente

➤ Prélèvement dans un cours d'eau

■ Prélèvement en rivière **Non Réalimenté**

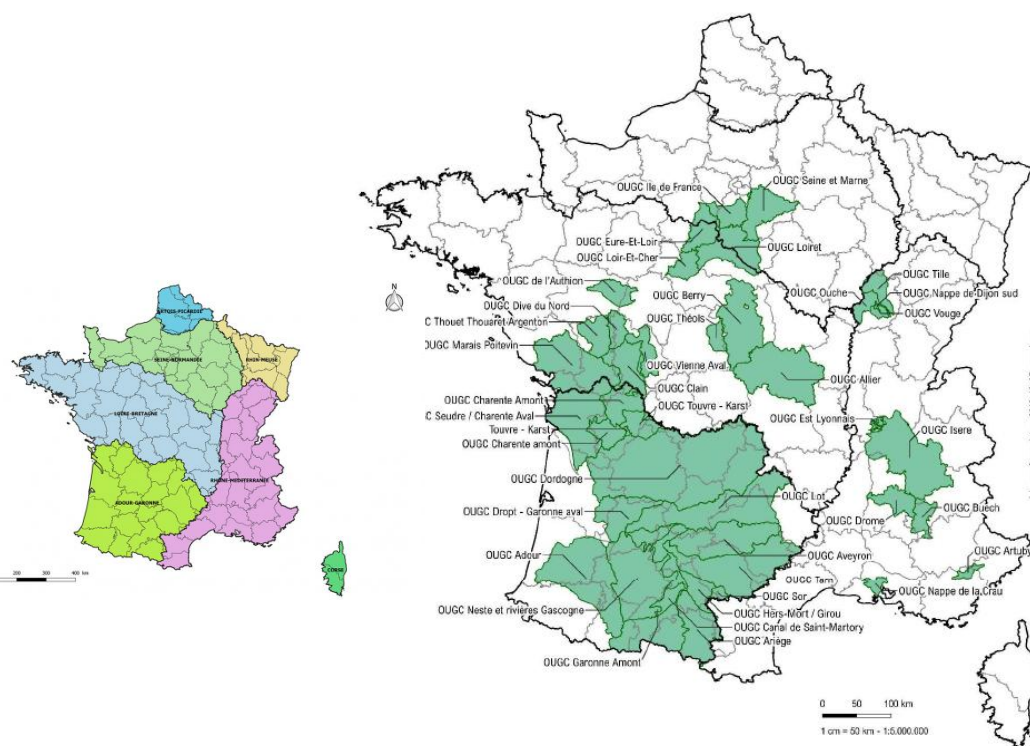
- Zone de répartition des eaux
- Présence d'un OUGC
- Demande > à 1000m³/an ou 8m³/h

Intérêts	Contraintes
Coût : beaucoup moins onéreux de mettre une pompe dans la rivière que de réaliser un puits ou un forage.	Les prélèvements d'eau en rivière sont susceptibles d'accentuer le manque d'eau, notamment pendant les périodes où l'eau est naturellement plus rare, en abaissant encore le niveau des rivières. C'est pourquoi, ils sont parmi les premiers à être interdits lors de la prise d'un Arrêté Sécheresse , et ce dès le niveau d'Alerte car il sont considérés comme des usages non prioritaires.
	Pompes parfois envahies d'algues diverses (ex : jussie, ...) entraînant des dysfonctionnements

Les Organismes Uniques de Gestion Collectives

- Les OUGC ont été mis en place dans les Zones de Répartition des eaux (ZRE)

Organismes uniques de gestion collective



Organisme unique de gestion collective
Circonscriptions administratives de bassin

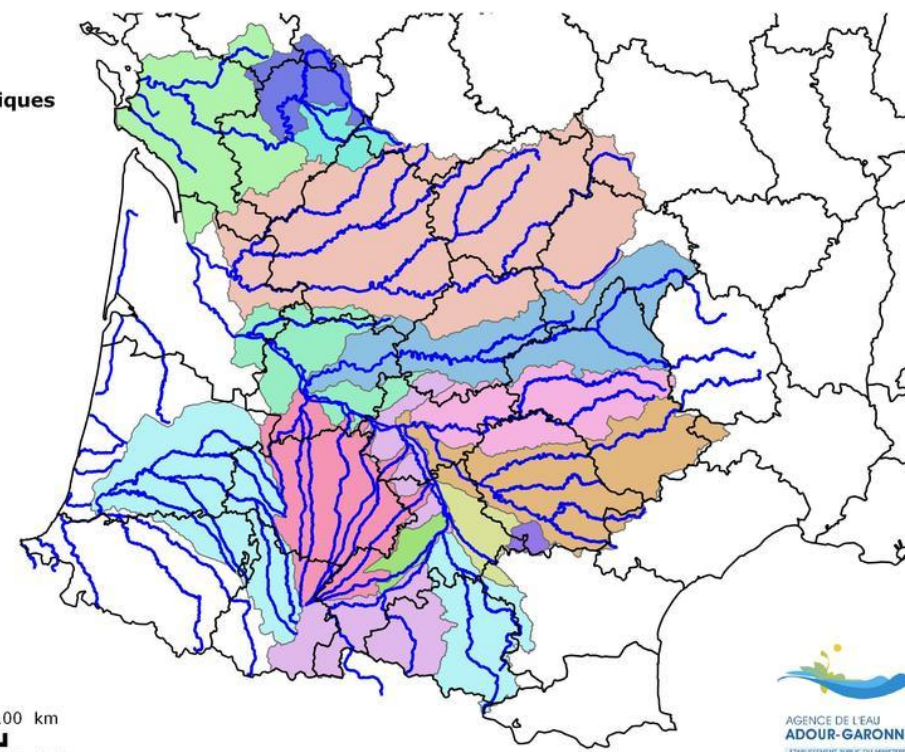
Source : DREAL, DRIEE (janvier 2018)
Réalisation : DGALN/SAGP/SDP/BCSI (décembre 2019)

Les Organismes Uniques du bassin Adour-Garonne

LEGENDE

Périmètres des organismes uniques du bassin Adour-Garonne

- Adour
- Ariège
- Aveyron
- Canal de Saint-Martory
- Charente Amont
- Dordogne
- Dropt - Garonne aval
- Garonne Amont
- Hers-Mort / Girou
- Lot
- Neste et rivières Gascogne
- Seudre / Charente Aval
- Sor
- Tarn
- Touvre - Karst

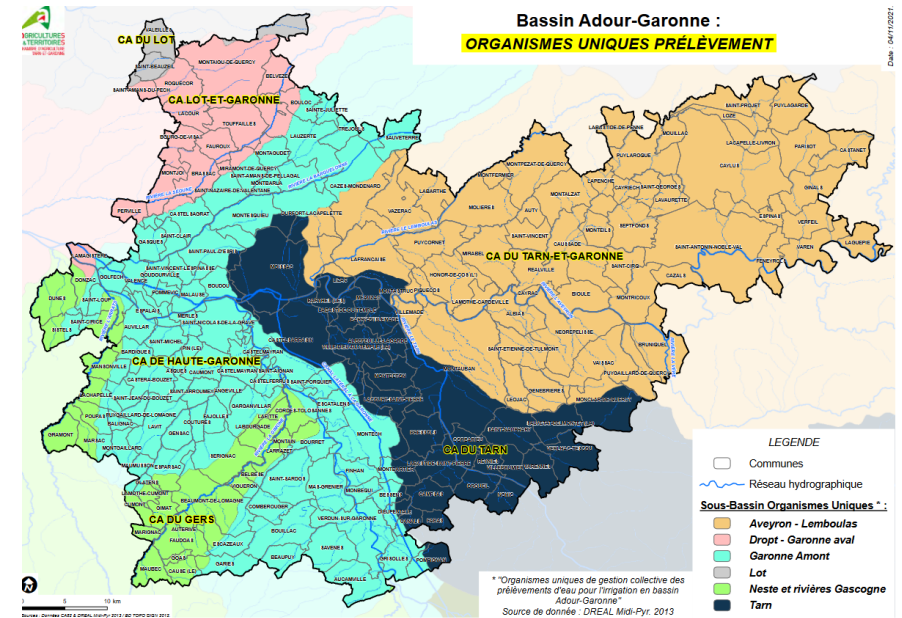


0 50 100 km
source : DREAL Midi-Pyrénées



Les Organismes Uniques de Gestion Collectives

- Les principales missions des OUGC sont :
 - Mettre en place le Plan Annuel de Répartition (PAR)
 - Informer l'état de ces activités via des rapports
 - Être consultés sur les nouveaux projets d'irrigation
 - Mettre en place l'Autorisation Unique Pluriannuelle
- Très souvent gérés par des Chambres d'Agriculture



Obtenir une autorisation de pompage

Rappel des réglementations en vigueur :

Il est obligatoire d'avoir une autorisation de pompage pour pouvoir prélever de l'eau, quelque soit la ressource (cours d'eau, puits ou lac).

Il n'y a pas de droit de pompage. Toute autorisation de pompage doit être renouvelée chaque année auprès de l'OUGC de la zone.

Il est obligatoire d'avoir un compteur quelque soit la ressource exploitée.

Les compteurs

- Obligatoire pour tout prélèvement d'eau
- Au bout de 9 ans, le compteur :
 - Doit être changé.
 - Doit être contrôlé par le constructeur et au besoin ré étalonné. Le compteur peut alors être conservé 7 ans de plus.

La deuxième solution est rarement rentable, excepté pour les très gros compteurs.

Obtenir une autorisation de pompage

Avoir une autorisation de prélèvement dans un cours d'eau ou sa nappe d'accompagnement.

On considère un point dans la nappe d'accompagnement quand :

- *Il est à moins de 100 m d'un cours d'eau majeur (Aveyron, Garonne, Tarn ...)*
- *Il est à moins de 10 m d'un cours d'eau mineur*

- Aucune contrindication apparente : faire une demande à l'OUGC de la zone.
- Contrindication potentielle (zone humide, travaux à faire sur les berges ...)
 - Faire une demande à la DDT pour autoriser la création du point
 - Faire la demande annuelle à l'OUGC de la zone.



Chambre d'agriculture de
Tarn-et-Garonne
130 avenue Marcel Unal
82017 Montauban
contact : 05 63 63 30 25
mail : ouqc.aveyron-lemboulas@aqri82.fr

Organisme unique des sous-bassins Aveyron Lemboulas

FORMULAIRE IRRIGATION
Bilan campagne d'irrigation 2024
et recensement des besoins 2025-2026



Raison sociale :	Adresse :	Modifications des coordonnées à préciser ici
Contact :	Commune :	
N° Siret :	N° redevable :	

INDEX DES COMPTEURS*

N° de compteur	index au 31/10/2023	index au 01/06/2024	index au 31/10/2024
01WZH39622	302903		
E8002905	299054		
NR:22/200455	26602		

* Pour toutes modifications concernant les compteurs (abandon, changement...) merci de le préciser ou de nous contacter

Remplir les cases grisées pour chaque demande

DEMANDES IRRIGATION :

nom de la ressource	type de ressource	été (du 1er juin au 31 octobre)			historique : - 2023 - 2022 - 2021
		usage* : volume prélevé été 2024 (m³)	Irrigation débit demandé (m³/h)	volume demandé été 2025 (m³)	
AVEYRON	Cours d'eau		26		26602
					14758
					22410

point(s) de prélèvement(s) associé(s) à cette demande :

N° OU point de prélèvement	dépt.	commune	lieu-dit	cadastre	numéro de compteur
37371	82	BIOULE	AU PORT	ZP 0	NR:22/200455

hiver/printemps (du 1er novembre au 31 mai)			
usage* :	Usage l'été uniquement		historique : - 2023-22 - 2022-21 - 2021-20
	volume prélevé hiver 2023-24 (m³)	débit demandé (m³/h)	volume demandé hiver 2025-2026 (m³)

Indiquer la surface (ha) prévue pour chaque culture en 2025 sur ce point
(à compléter)





Réaliser un forage ou créer un puits

- Faire un forage à moins de 50 m de profondeur : demande en DDT
- Faire un forage à plus de 50 m de profondeur : demande en DDT + avis de la DREAL
- Pour exploiter l'ouvrage, faire une demande chaque année à l'OUGC de la zone.



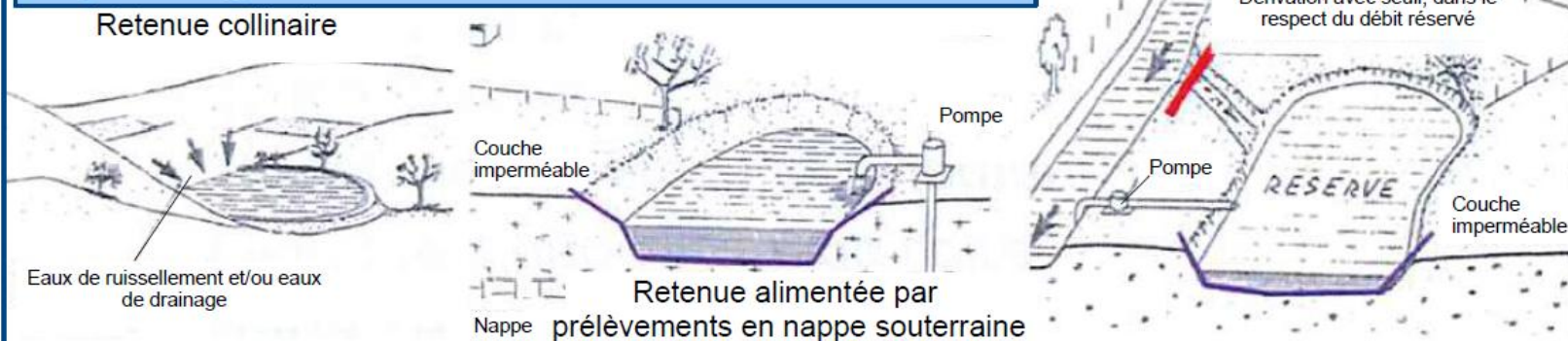
Réaliser un forage ou créer un puits

Intérêts	Contraintes
Coût de création du forage (moins coûteux qu'une réserve d'eau pour l'irrigation)	Prévoyez un budget entre 100 et 850 € (1) pour la recherche de nappes phréatiques ou d'aquifères. Ce budget comprend également l'étude technique des sols. Prévoyez également une vérification de la qualité des eaux par un hydrogéologue ou par l'entreprise de forage
Dossier de déclaration plus simple que pour la création d'une réserve d'eau	Impossible sur les mêmes nappes avec les autres types d'usages (AEP en particulier)
Qualité de l'eau et absence de problème de turbidité	Disponibilité de l'eau en souterrain à un débit suffisant. Le débit et le volume disponibles ne sont réellement connus qu'une fois le trou creusé
Restrictions différées par rapport aux eaux superficielles en période d'étiage (mais pas dans tous les bassins)	En relation directe avec la rivière
Moins de contraintes débitométriques en cours d'exploitation	Il y a peu ou pas d'aides financières à ce jour

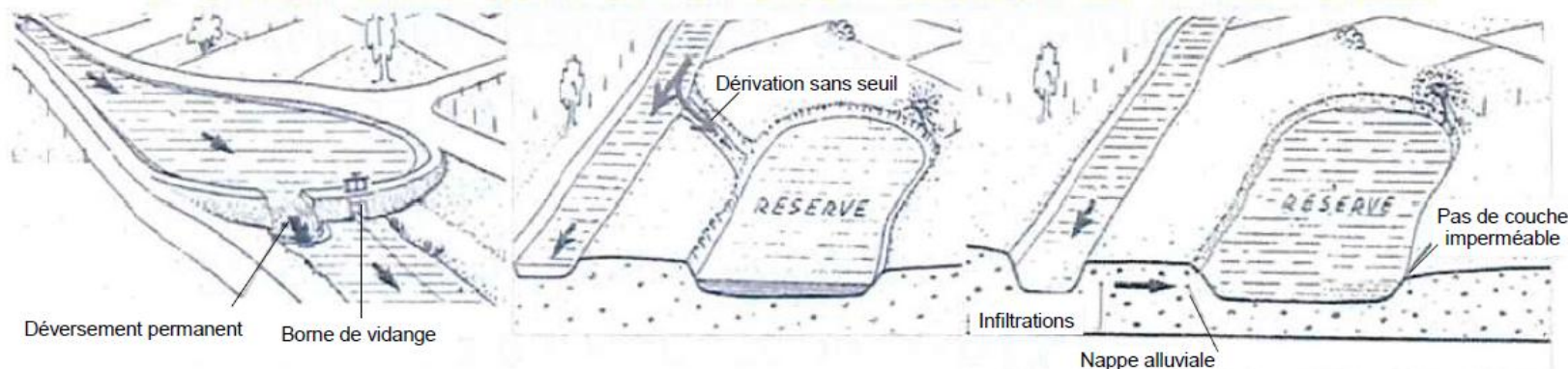
➤ Prélèvement dans un plan d'eau

Les types de stockages

À privilégier : les retenues déconnectables



À éviter : les retenues connectées au milieu naturel



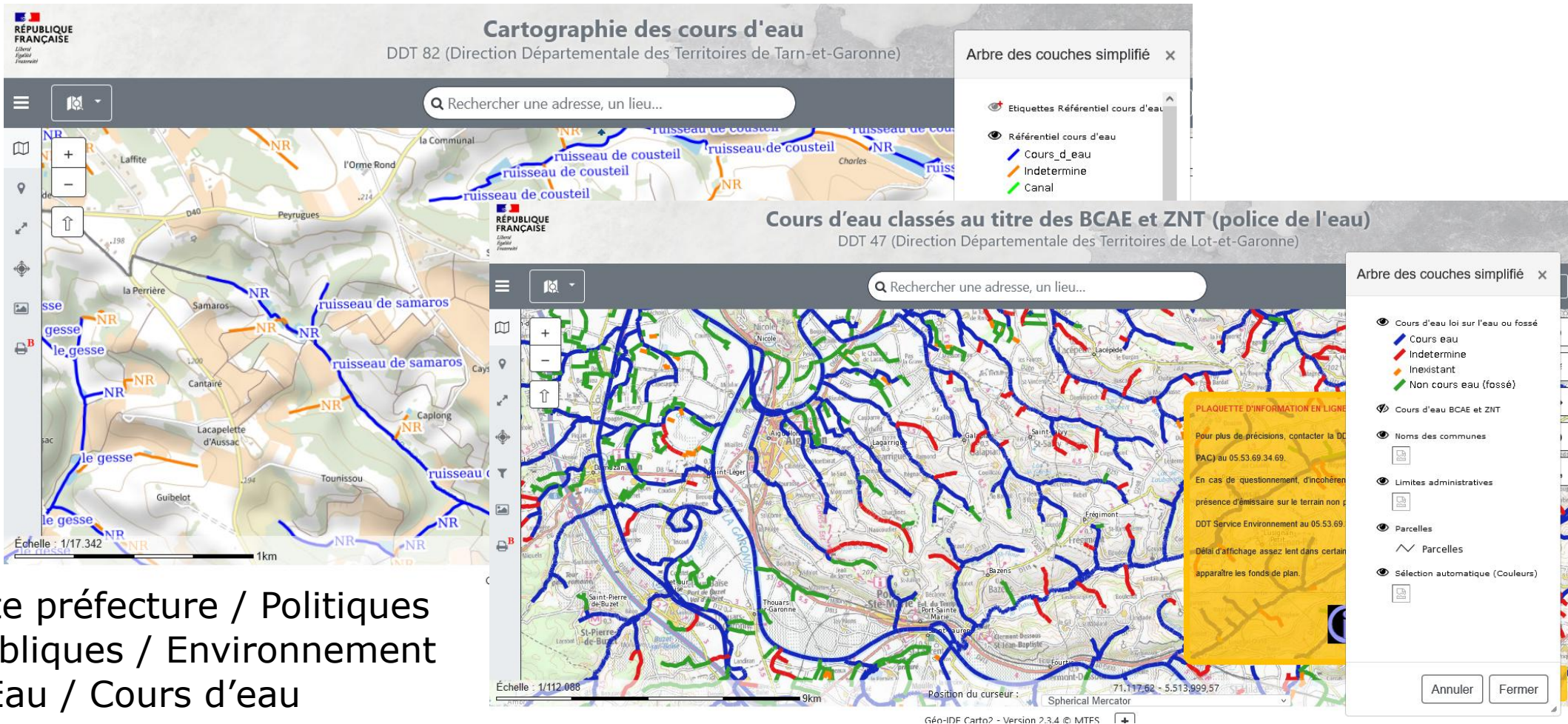
Qu'est-ce qu'un cours d'eau ?

- Définition d'après la loi Biodiversité du 8 août 2016 :

Un écoulement d'eaux courantes dans un lit naturel à l'origine alimenté par une source présentant un débit suffisant la majeure partie de l'année.

Cartographie des cours d'eau (82, 47 ...)

- <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=21b2efba-39f9-4408-80d3-a481092e7653>



➤ **Prélèvement dans un plan d'eau**

- Lac $< 1000\text{m}^2$: pas de procédure
 - Lac $> 1000\text{m}^2$ et $< 3\text{ha}$: déclaration
 - Lac $> 3\text{ha}$: autorisation
-
- Attention : Zone humide, Zone de captage, dérivation cours d'eau, hauteur du barrage, présence d'habitation



➤ Prélèvement dans un plan d'eau

Classe A – $H \geq 20\text{m}$ et $H^2(\text{m}) \times \sqrt{\text{volume}}$ en millions de $\text{m}^3 \geq 1\,500$

Classe B – Ouvrage non classé en A et pour lequel $H \geq 10\text{m}$ et $H^2(\text{m}) \times \sqrt{\text{volume}}$ en millions de $\text{m}^3 \geq 200$

Classe C – Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel $H \geq 5\text{m}$ et $H^2(\text{m}) \times \sqrt{\text{volume}}$ en millions de $\text{m}^3 \geq 20$ ou $H > 2$ et $V > 50\,000\text{ m}^3$ et il existe une ou plusieurs habitations à l'aval du barrage, jusqu'à une distance par rapport à celui-ci de 400 mètres.

Si l'ouvrage se trouve dans une de ces classes, le projet relève du régime de l'autorisation. ⚠



- **Entretien et surveillance du Barrage**
- **Classe C : Visite technique approfondie (5 ans)**

➤ Prélèvement dans un plan d'eau

Intérêts	Contraintes
Peu ou pas soumis aux restrictions de prélèvement en étiage (cf fiches 2 et 5)	Coût : entre 3 et 12€/m3 pour du régime de déclaration (cf fiche 3)
Gestion en totale autonomie par l'agriculteur	Démarches administratives importantes au départ
Autorisation de prélèvement souvent plus simple à obtenir (Attention, l'accès à la ressource doit être assorti d'une autorisation de prélèvement)	Problématique de remplissage à ne pas négliger



- Agrandissement / curage soumis à déclaration
- Si réutilisation / transfert : attention mise aux normes (vidanges, déversoir, déconnection...)

Les réseaux collectifs

- La possibilité d'accès à un réseau collectif peut se présenter à l'occasion d'un transfert de propriété ou de jouissance de parcelles agricoles incluses dans le périmètre concerné

Intérêts	Contraintes
Avoir un tarif clé en main qui comprend tous les postes de dépenses	Coût parfois important notamment si votre profil d'irrigant est atypique par rapport au groupe
Démarches administratives simplifiées	Accès limité par le périmètre du réseau
Mutualisation des coûts	
Confort technique d'utilisation selon les équipements proposés	



0,20€/m³ HT



Les besoins des cultures

agri82.chambre-agriculture.fr



**CHAMBRE
D'AGRICULTURE**
TARN-ET-GARONNE

Les besoins des cultures

- Choix des cultures à irriguer
- Connaître les stades clés
- Connaître sa RFU

Estimer ses besoins en irrigation

Cultures	Besoin théorique (m ³ /ha)	Hors étiage				étiage					
		nov à janv	fév	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept	oct
Ail	1000										
Oignon	2000										
Carotte	1800										
Haricot	1000										
Asperge	3000										
Tomate conserve	1500										
Maraichage	3000										



Est

Cultures	Besoin théorique (m3/ha)	Hors étiage				Étiage					
		nov à janv	fév	mars	avril	mai	juin	juillet	aout	sept	oct
Tournesol	800										
Semence potagère	3000										
Tabac	2000										
Maïs (doux, semences, grains)	2500										
Betterave semence	2000										
Colza semence	1000										
Soja	2000										
Sorgho	1750										
Blé	600										

➤ Estimer ses besoins en irrigation

Cultures	Besoin théorique (m3/ha)	Hors étiage				Étiage					
		nov à janv	fév	mars	avril	mai	juin	juillet	aout	sept	oct
Kiwi	3000										
Noisetiers	2000										
Noix	2500										
Arboriculture	2500										
Melon	2000										
Vignes	800										
Prairie	1000										

➤ Conduite de l'irrigation (notions clés)

L'ETP (évapotranspiration potentielle)

traduit le potentiel d'évaporation d'un sol en cas d'approvisionnement en eau suffisant. Il est calculé par MétéoFrance. Cet aspect est généralement présenté dans la rubrique Météo de votre bulletin d'irrigation.

ETP : évapotranspiration (mm.day⁻¹)

$$ETP = \frac{0.408 \Delta R_{g_{net}} + \gamma \frac{900}{T_{moy} + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34 u_2)}$$

➤ Conduite de l'irrigation (notions clés)

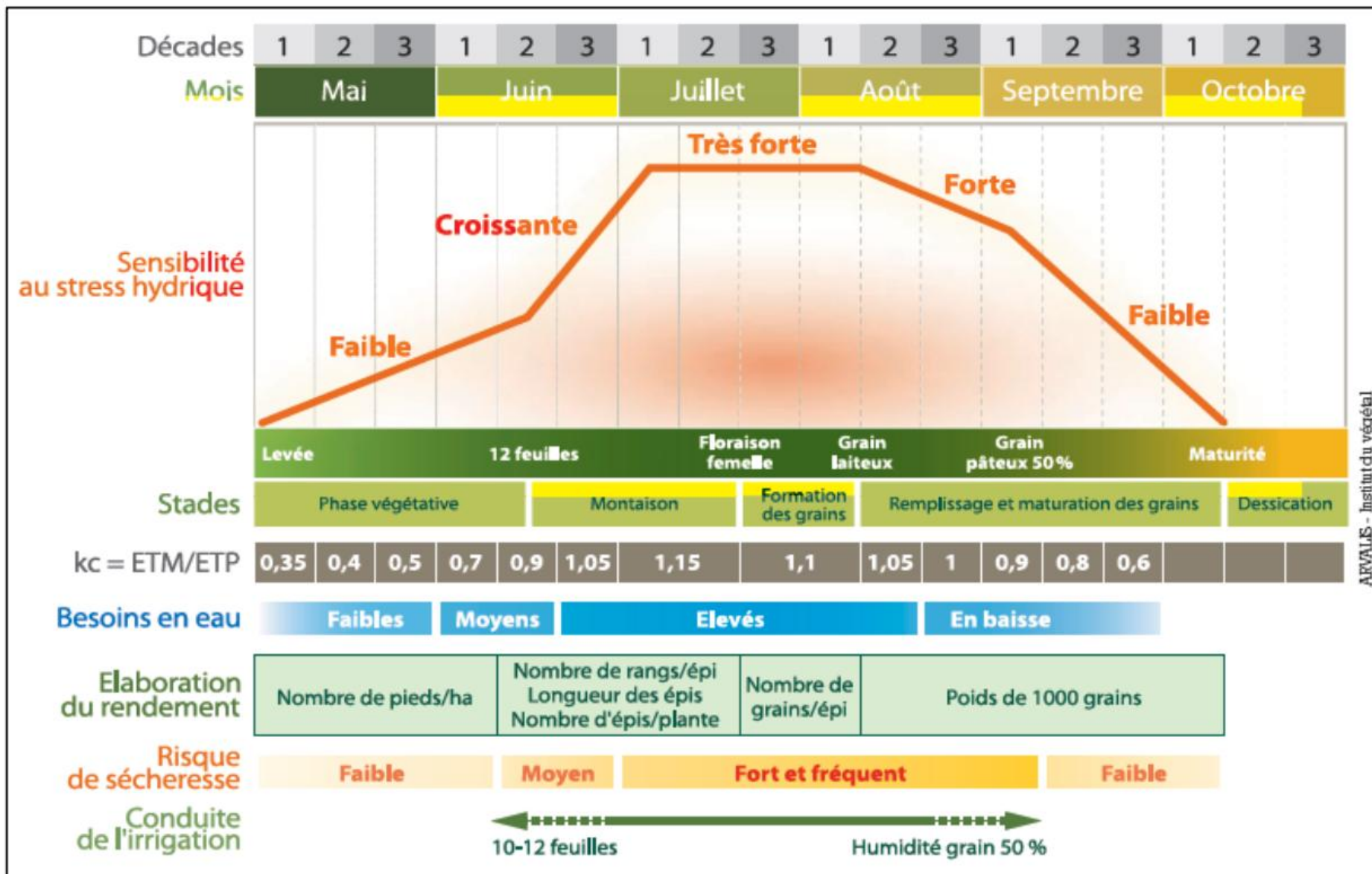
Les Kc (coefficients cultureux)

varient en fonction de la culture et son stade de développement.

$$ETM = ETP \times Kc$$

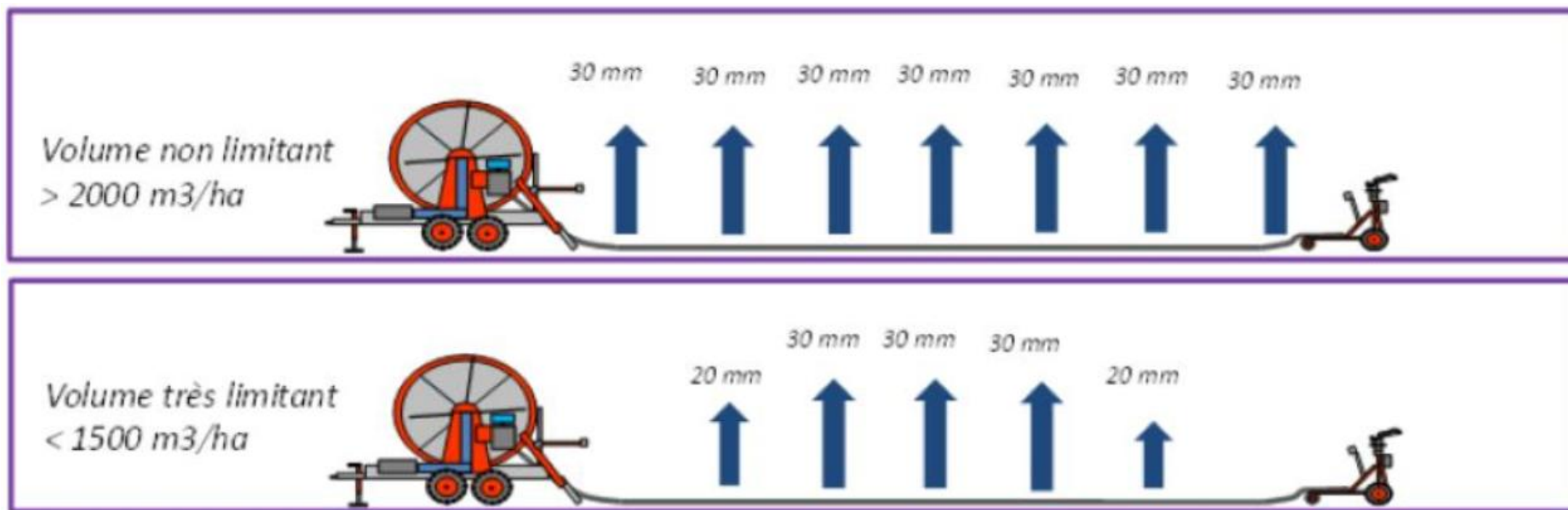
Stade du maïs	Coefficient cultural (Kc)	Stade du maïs	Coefficient cultural (Kc)
Levée – 1 ^{ère} feuille	0.2	14-16 feuilles	1
3 feuilles	0.3	Sortie panicule	1.1
4-5 feuilles	0.4	Floraison femelle	1.2
5-6 feuilles	0.5	Soies sèches	1.1
6-8 feuilles	0.6	Grains laiteux	1
8-12 feuilles	0.8	Grains pâteux	0.6
12-14 feuilles	0.9	Grains vitraux	0.3

➤ Conduite de l'irrigation (maïs)



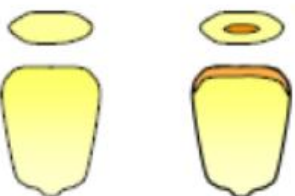
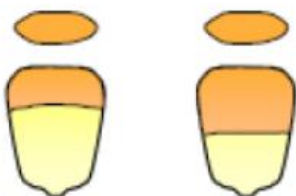
➤ Période d'irrigation

- Entre le stade 10 feuilles et 50% d'humidité

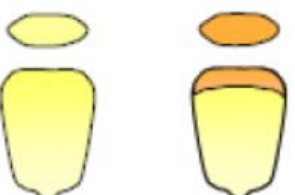
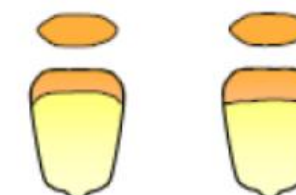
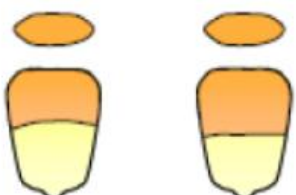


Détermination 50% d'humidité

Variétés Précoces et Demi-Précoces

NOTE 1	NOTE 2	NOTE 3	NOTE 4
			
NB : au sein de la couronne, quelques grains peuvent avoir une zone d'allure vitreuse délimitée	NB : au sein de la couronne, quelques grains n'ont pas encore de zone d'allure vitreuse délimitée	NB : au sein de la couronne, une très grande majorité de grains ont une zone d'allure vitreuse délimitée	NB : 100 % des grains de la couronne ont une zone d'allure vitreuse très clairement délimitée

Variétés Demi-Tardives, Tardives et Très Tardives

NOTE 1	NOTE 2	NOTE 3	NOTE 4
			
NB : au sein de la couronne, quelques grains peuvent avoir une zone d'allure vitreuse délimitée	NB : au sein de la couronne, certains grains peuvent ne pas avoir de zone d'allure vitreuse délimitée	NB : au sein de la couronne, une très grande majorité de grains ont une zone d'allure vitreuse délimitée	NB : 100 % des grains de la couronne ont une zone d'allure vitreuse très clairement délimitée

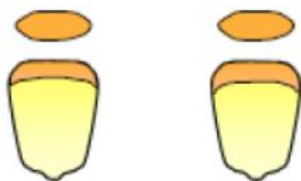
Détermination 50% d'humidité

Variétés Précoces et Demi-Précoces

NOTE 1



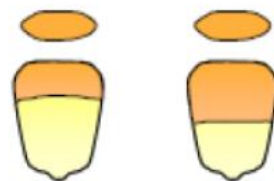
NOTE 2



NOTE 3



NOTE 4



NB : au sein de la couronne, quelques grains peuvent avoir une zone d'allure vitreuse délimitée

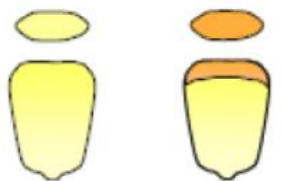
NB : au sein de la couronne, quelques grains n'ont pas encore de zone d'allure vitreuse délimitée

NB : au sein de la couronne, une très grande majorité de grains ont une zone d'allure vitreuse délimitée

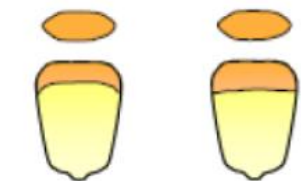
NB : 100 % des grains de la couronne ont une zone d'allure vitreuse très clairement délimitée

Variétés Demi-Tardives, Tardives et Très Tardives

NOTE 1



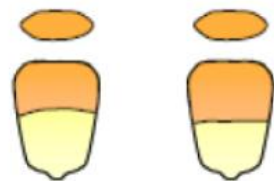
NOTE 2



NOTE 3



NOTE 4



Observation

Si la majorité des épis ont la note 1

Si la majorité des épis ont la note 2

Si la majorité des épis ont la note 3

Si la majorité des épis ont la note 4

Stade du grain

Plus de 50% d'humidité

Proche de 50% d'humidité

Moins de 50% d'humidité

Moins de 45% d'humidité

Somme de degré jour

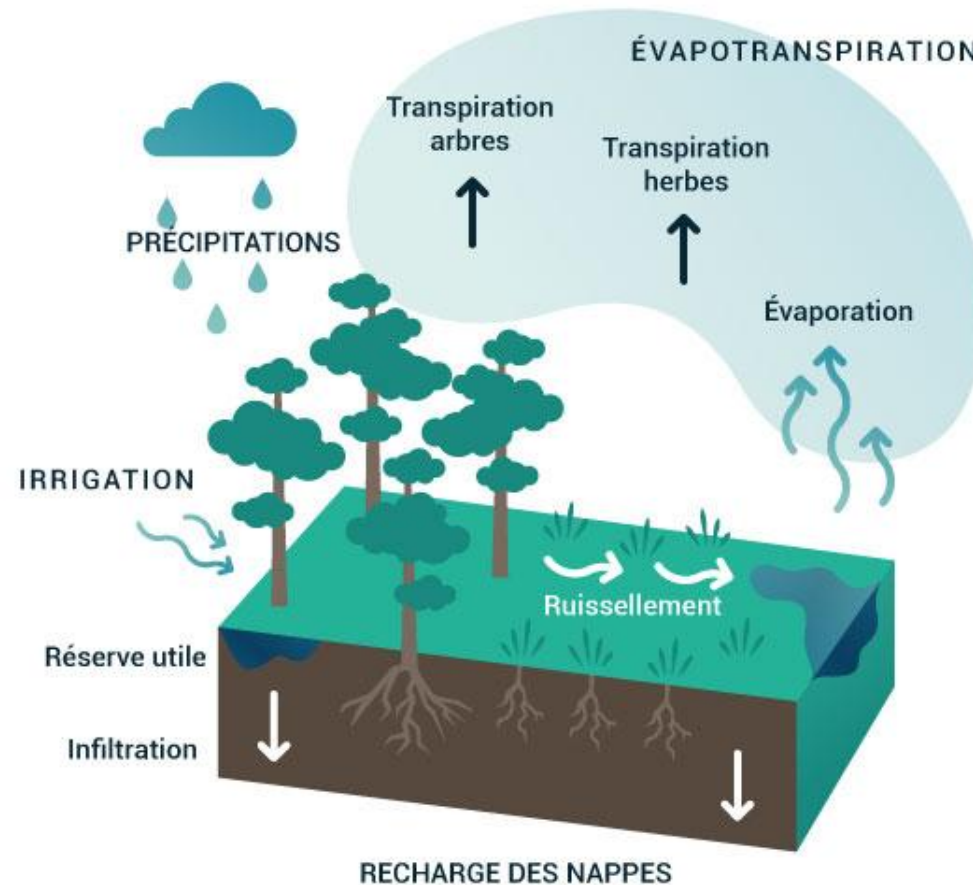
- **L'évaluation théorique via la somme des températures.** Le développement du maïs est très mathématique. Cette culture a besoin d'une certaine somme de températures pour atteindre chacun de ses stades physiologiques.

Groupe de précocité	Somme des températures (en base 6) depuis la floraison femelle pour atteindre le stade 50% d'humidité
Précoces	500 à 540
Demi-précoces C1	540 à 580
Demi-précoces C2	570 à 630
Demi-tardives	600 à 660
Tardives et très tardives	650 à 700

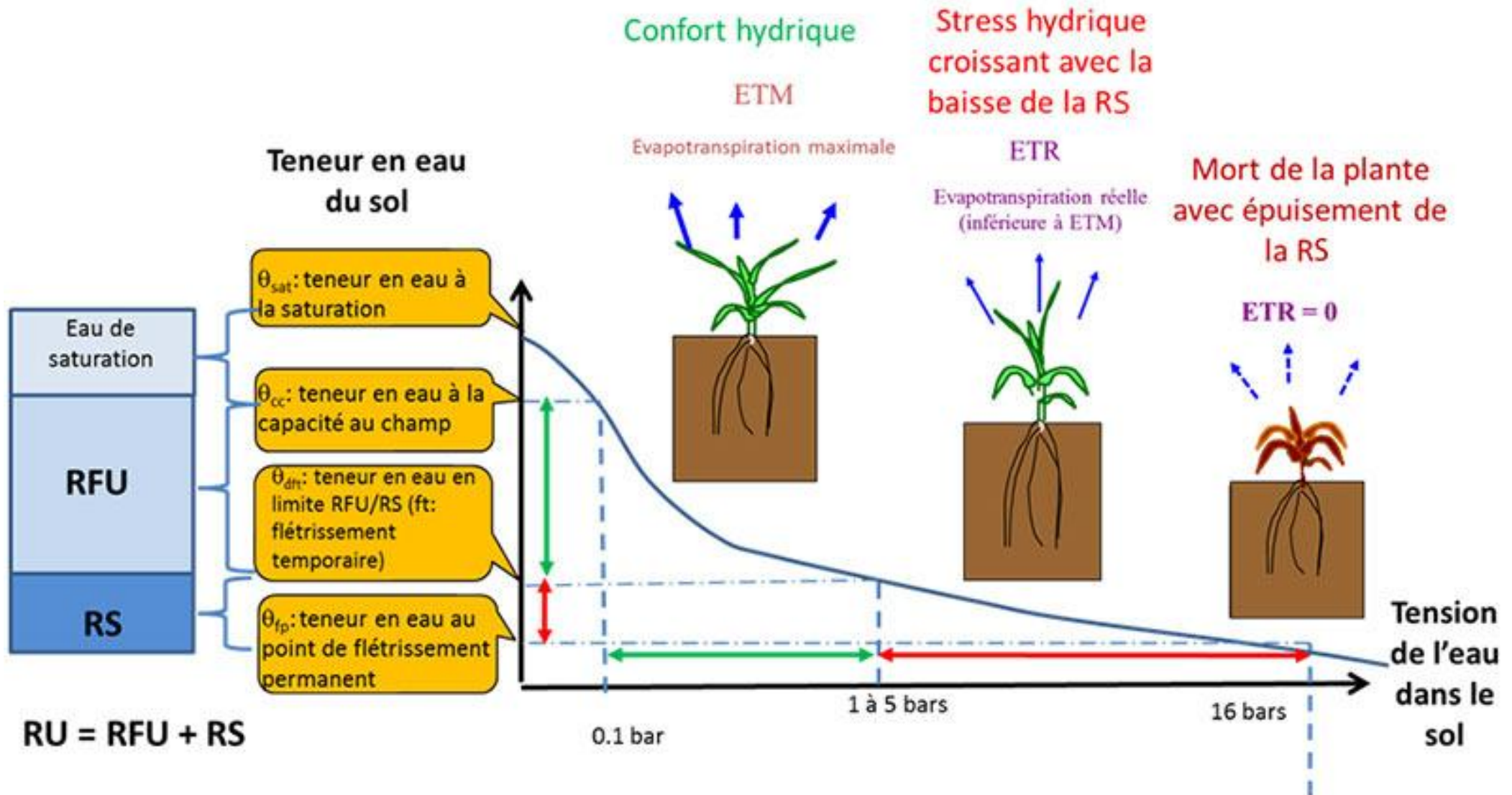
➤ Bilan hydrique

Méthode qui permet de suivre l'évolution de la réserve en eau du sol (RFU) :

- Besoin en eau (ETP)
- Pluies
- Irrigation



➤ Bilan hydrique Connaitre sa RFU :

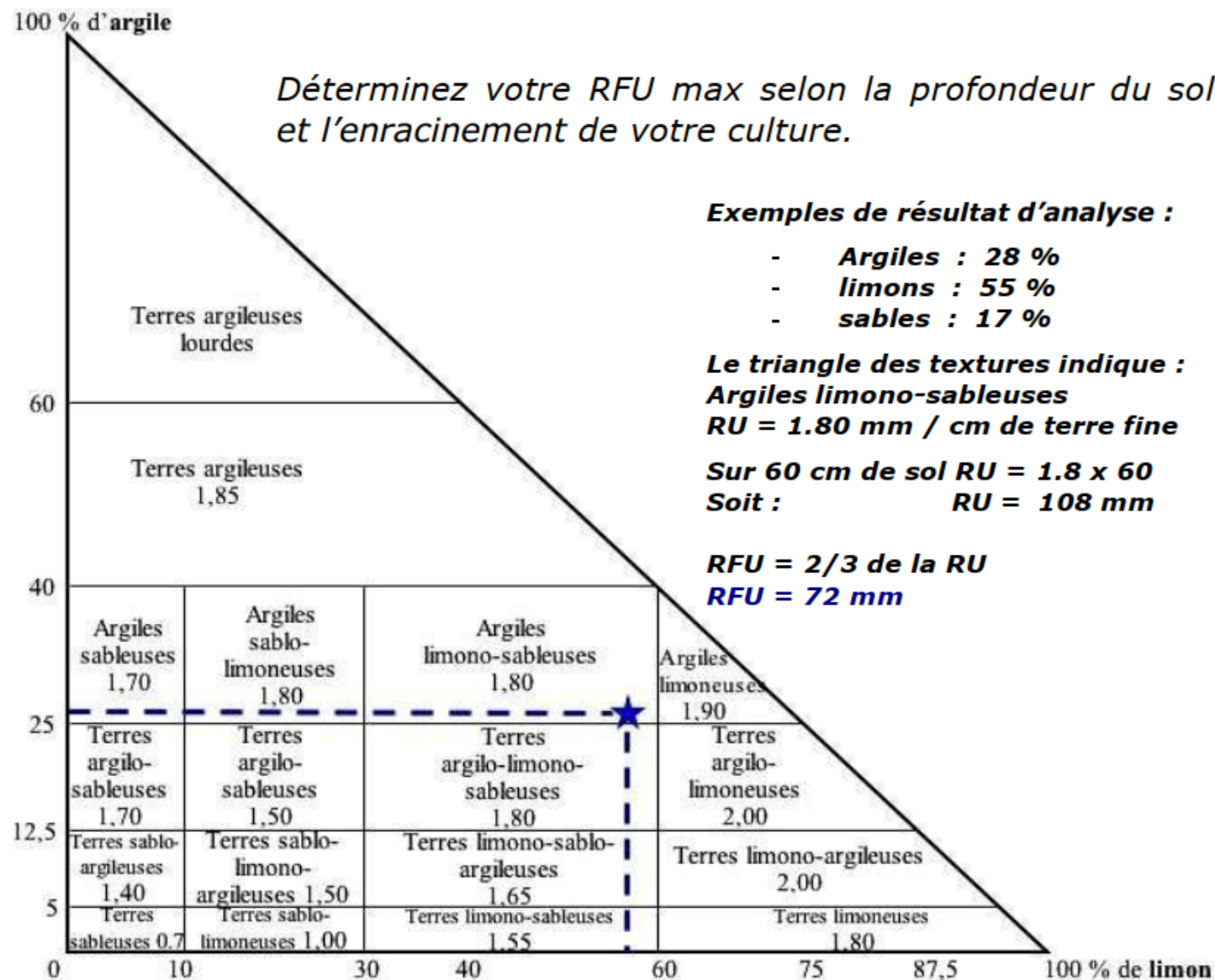


➤ Bilan hydrique Connaitre sa RFU :

La Réserve Utile (RU) représente l'eau retenue par le sol. Un sol contient d'autant plus d'eau qu'il est profond, riche en matière organique, en limons et argile. Le diagramme ci-contre présente des valeurs indicatives de RU en mm d'eau par cm de sol selon la texture.

La RFU représente l'eau facilement mobilisable par les cultures
= 2/3 de la RU

En sol riche en matière organique (plus de 3 % de MO), il faut majorer la RFU (jusqu'à + 50%).



Bilan hydrique Connaitre sa RFU :

Nature du sol	Composition en %			Profondeur d'enracinement	
	Argiles	Limons	Sables	30 cm	50 cm
Sableux et sablo-limoneux (varennnes et sol de pente)	5	30	65	20 mm	35 mm
Limon sableux	5	60	35	25 mm	45 mm
Sable limono-argileux	15	30	55	25 mm	45 mm
Limon argilo-sableux	15	60	25	30 mm	50 mm
Argile limono-sableux	25	30	45	35 mm	55 mm
Argilo limoneux	40	50	10	40 mm	60 mm

Sur les **sols de relief souvent sablonneux ou caillouteux** et sur les **sols de plaine** (type varennnes), il ne faut pas dépasser **20 à 25 mm par arrosage**, à moins d'avoir un sol profond.

Bilan hydrique

Exemple concret



A retenir

- **Irrigation optimale du stade 10 feuilles au stade 50% d'humidité du grain (voir 45% pour les sols superficiels)**
- **Etablir une stratégie d'irrigation et un calendrier prévisionnel d'irrigation en fonction des conditions de l'année (volume attribué, état de la ressource)**
- **Connaitre sa réserve utile est indispensable pour piloter le plus efficacement possible sn irrigation (démarrage et arrêt)**



Le matériel d'irrigation

agri82.chambre-agriculture.fr



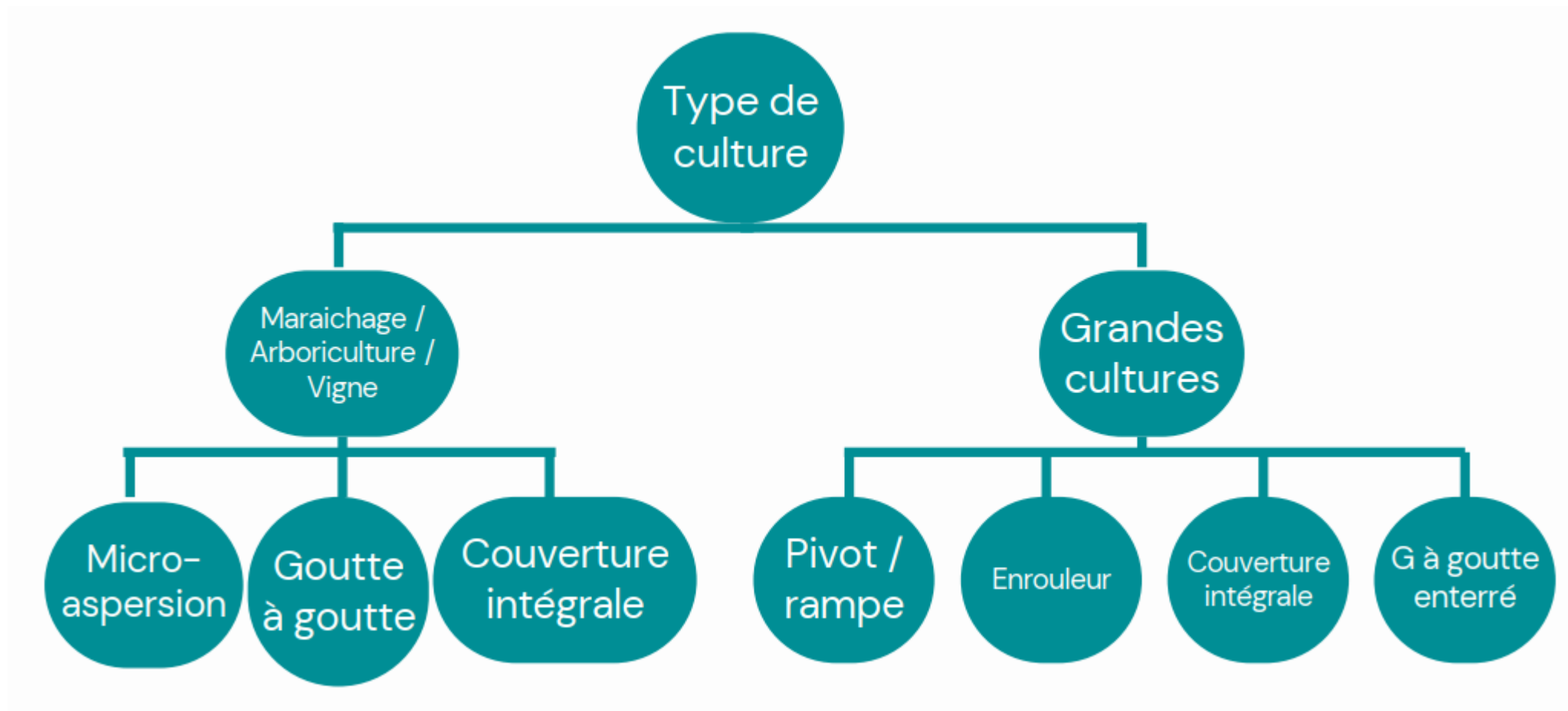
**CHAMBRE
D'AGRICULTURE**
TARN-ET-GARONNE

➤ Matériels d'irrigation

- Le choix du matériel s'opère selon différents critères :
 - Les cultures à irriguer
 - La configuration des parcelles
 - Le type de sol



➤ Matériels d'irrigation (type de culture)



➤ Matériels d'irrigation

Enrouleur

Grandes cultures et cultures de plein champ	
Avantages	Contraintes
Déplaçable	Sensibilité au vent
Adapté à toute forme de parcelle	Nécessite pression élevée Risque de ruissellement plus élevé
Temps de main d'œuvre moyen	Risque de ruissellement plus élevé
	Qualité de répartition moyenne

L'enrouleur est une solution facilement adaptable en grandes cultures, qui permet d'irriguer plusieurs parcelles relativement facilement. Pour autant, le temps de main d'œuvre en saison qu'implique ce matériel n'est pas négligeable.

Coût de l'investissement:
de 1800 à 2200 €/ha



➤ Matériels d'irrigation

ECARTEMENT ENTRE DEUX PASSAGES D'ENROULEUR : ATTENTION AU VENT !

Le vent constitue la première cause de mauvaise répartition d'eau d'irrigation au sol. L'aspersion par canon à partir d'un enrouleur est le système le plus répandu, car il est mobile et d'investissement modéré à l'hectare, mais c'est aussi le plus sensible au vent.

La largeur de bande conseillée entre 2 passages d'enrouleur est fonction de la portée du jet du canon, mais aussi de l'importance du vent. La portée du canon se lit sur l'abaque du canon ou bien se contrôle sur le terrain.

Avec un vent à **moins de 10 km/h** (légère brise : les feuilles frémissent), l'écartement sera de **1,6 fois** la portée.

Avec un vent à **20 km/h** (petite brise : feuilles et petites branches constamment agitées), l'écartement est de **1,5 fois** la portée.

Avec un vent à **30 km/h** (jolie brise : le vent soulève la poussière et les feuilles de papier), l'écartement est de **1,4 fois** la portée. Dans les faits, il devient difficile d'irriguer correctement dans ces conditions.



➤ Matériels d'irrigation

Enrouleur – Vitesse d'avancement



On peut déterminer la vitesse d'avancement pour apporter la dose désirée (en mm). Pour cela, il faut connaître :

- le débit au canon (m^3/h)
- l'écartement entre passages (m)

$$V = \frac{\text{débit}}{\text{dose} \times \text{écartement}} \times 1000$$

Exemple :

dose = 40 mm

débit = 50 m^3/h

écartement = 75 m

$$V = \frac{50}{40 \times 75} \times 1000 = 16,7 \text{ m/h}$$

VITESSE CONSTANTE = DOSE CONSTANTE



BIEN RÉGLÉ



MAL RÉGLÉ

➤ Matériels d'irrigation

Pivot / Rampe

Grandes cultures et cultures de plein champ	
Avantages	Contraintes
Peu de temps de main d'oeuvre	Nécessite une forme de parcelle adaptée
Peu de sensibilité au vent	Peu/pas déplaçable
Risque de ruissellement faible	Coût
Bonne qualité de répartition	

Les pivots et les rampes sont la solution présentant les plus d'avantages une fois installés, car peu d'intervention sont nécessaires, et l'efficacité de l'irrigation qu'ils proposent est très élevée.

La principale limite de ces matériels repose sur la possibilité de leur mise en place, très contrainte par la morphologie des parcelles à irriguer. De plus, ces matériels sont très peu déplaçables, et ne permettent d'irriguer qu'une seule parcelle.

Coût de l'investissement:
de 2000 à 3000 €/ha



➤ Matériels d'irrigation

Couverture intégrale

Grandes cultures, arboriculture, maraîchage, vigne	
Avantages	Contraintes
Possible sur toutes les cultures/parcelles	Temps de main d'oeuvre très élevé
Déplaçable	Sensibilité au vent
Risque de ruissellement moyen	
Bonne répartition	
Utilisable protection anti-gel	

La couverture intégrale est la solution la plus polyvalente :

adaptable à toutes les parcelles et à toutes les cultures, elle permet en plus d'assurer d'autres usages tels que l'antigel.

Elle n'en reste pas moins une solution à préférer en dernier recours, car elle nécessite beaucoup d'interventions lors de la saison.

Elle constitue un très bon complément aux autres solutions techniques, par exemple pour irriguer des coins de parcelles inaccessibles aux autres matériels, ou bien encore irriguer les bords de parcelle.

**Coût de l'investissement:
de 1300 à 1800 €/ha.**



➤ Matériels d'irrigation

Goutte à goutte

Maraîchage, arboriculture, vigne	
Avantages	Inconvénients
Pas de sensibilité au vent	Non déplaçable si enterré ou en saison
Hydroéconome	Pas adapté pour assurer les besoins physiologique des cultures
Très bonne qualité de répartition	Faible développement du réseau racinaire
Peu de temps de main d'œuvre (passé l'installation)	Maintenance et entretien des filtres
Coins de parcelles	Coût

Le goutte-à-goutte, qu'il soit aérien ou enterré, est une solution plus adaptée à l'arboriculture, au maraîchage ou à la vigne. C'est actuellement la technique la plus hydro économe, avec peu de temps de main d'œuvre. Toutefois l'irrigation étant très localisée, le développement des racines se fait de manière très concentrée autour des points d'irrigation, rendant les cultures très peu autonomes pour assurer leurs besoins en eau.

N.B: Ce système nécessitant peu de pression, il est envisageable de faire fonctionner la pompe grâce à des panneaux photovoltaïques.

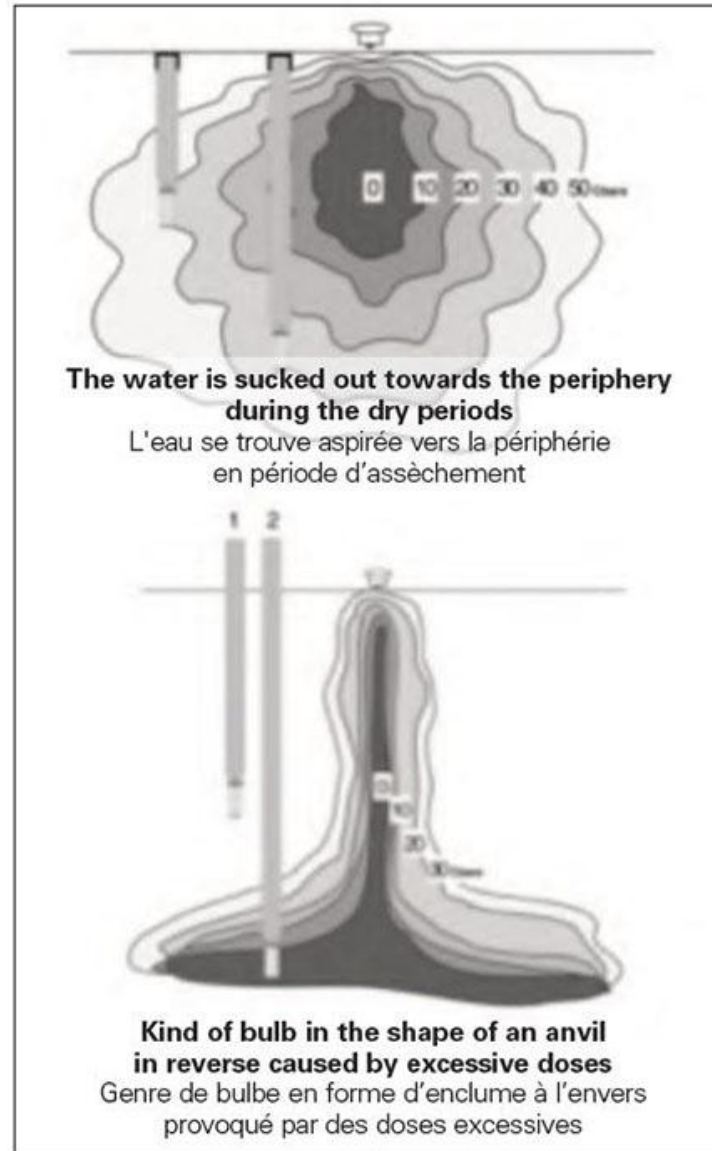
**Coût de l'investissement
de 4000 à 8000 €/ha**



➤ Matériels d'irrigation

Goutte à goutte

Formation du bulbe humide



➤ Matériels d'irrigation

Micro-aspersions

Maraîchage, arboriculture, vigne	
Avantages	Inconvénients
Faible sensibilité au vent	Non déplaçable
Hydroéconome	Pas adaptée pour assurer les besoins physiologiques de la culture
Très bonne qualité de répartition	Maintenance et entretien des filtres
Peu de temps de main d'œuvre (passé l'installation)	
Irrigation localisée avec bon développement racinaire	



Système cousin du goutte-à-goutte, il présente les mêmes avantages et inconvénients à deux points près :

- L'efficacité de l'irrigation est légèrement plus faible, mais reste dans les plus hautes parmi les systèmes présentés
- Le réseau racinaire se développe de manière plus diffuse, toujours très en surface, rendant les cultures un peu plus autonomes pour assurer leurs besoins en eau.

**Coût de l'investissement
de 3000 à 8000 €/ha**



Matériau

	Enrouleur	Pivot / rampe	Couverture intégrale	Goutte à goutte	Micro- aspersion
Type de parcelles	Tout	Forme adaptée	Tout	Tout	Tout
Polyvalence	Grandes cultures	Grandes cultures	Tout	Maraîchage, arbo, viti	Maraîchage arbo, viti
Déplacable	+++	+	+	-	-
Temps de travail pose	+	+++	+	+	+
Temps de travail pendant	++	+++	+++	+++	+++
Pression nécessaire	+	+++	++	+++	+++
Qualité de répartition	+	+++	++	+++	+++
Coût ha	++	+++	++	+	+

Le goutte à goutte en Grande culture

<https://www.youtube.com/watch?v=as1lCzXeSHY>





Les sondes comme OAD

agri82.chambre-agriculture.fr



**CHAMBRE
D'AGRICULTURE**
TARN-ET-GARONNE

L'utilisation des sondes

- Les sondes permettent d'observer l'état hydrique des sols et d'en déduire les besoins en eau des cultures à un temps T ainsi que des problèmes de structures du sol.

Elles ne sont pas invasives.

- Ainsi, elles permettent de piloter/optimiser l'irrigation d'une culture = déclenchement de l'irrigation au plus près des besoins de la culture (quantité et temporalité).
 - Quand démarrer une irrigation
 - Quand reprendre après une pluie
 - Quand lancer un dernier tour d'eau

Gains à l'utilisation des sondes

- Elles peuvent aboutir à une diminution :
 - Des volumes d'eau utilisés sur une culture
 - Des charges (électricité, ...)
 - De l'usure matériel

- Elles peuvent permettre un gain :
 - De rendement
 - D'efficience du volume d'eau utilisé
 - De connaissances
 - De temps (prévision d'intervention)

➤ Les différentes sondes

- 2 types de sondes :

Tensiométrique

et

Capacitive

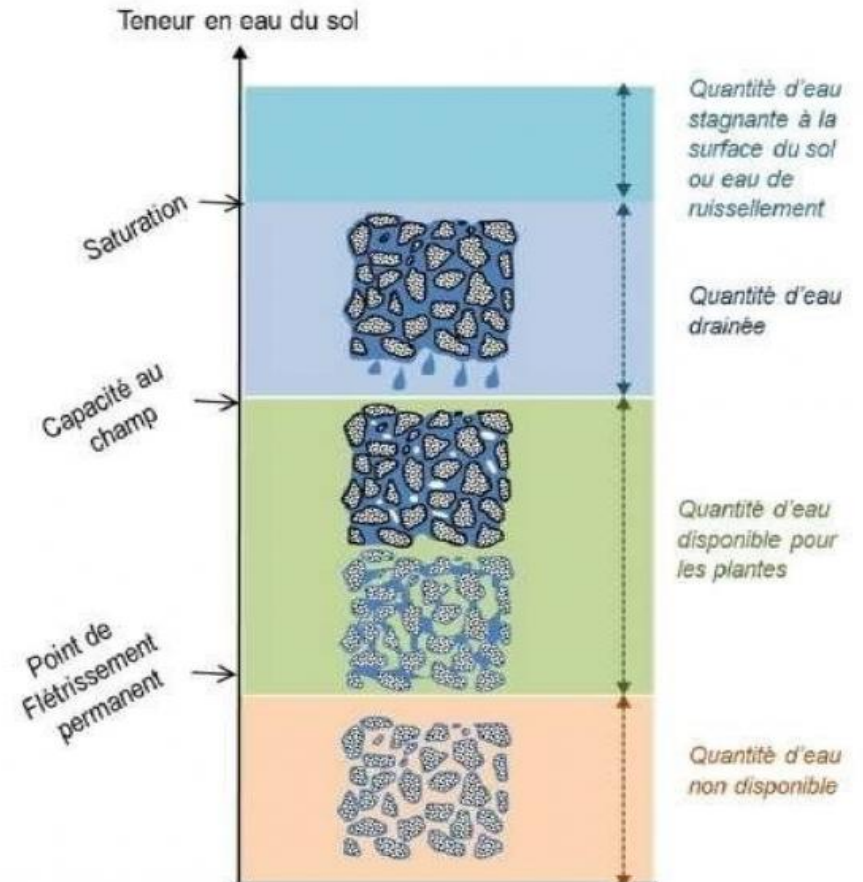


➤ Sondes tensiométriques



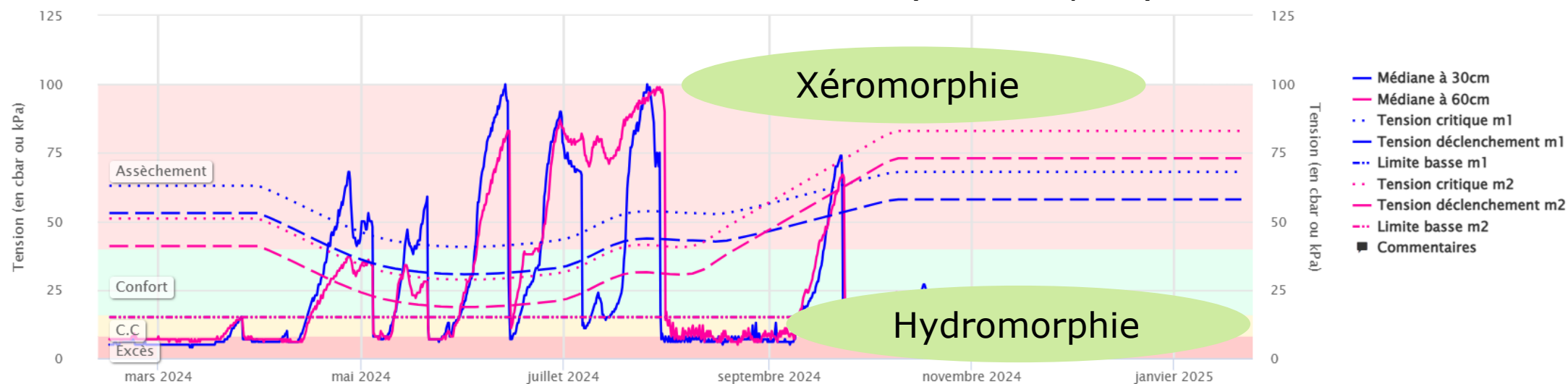
Caractéristiques

- Exprime une tension en centibar (Cbar)
 - traduction en volume d'eau complexe
- Mesure directe, pas de calage par rapport à la culture
- La tension c'est la force à fournir par les racines pour extraire l'eau du sol
 - tension matricielle
 - mesure directe
- Lecture d'un point dans le sol



Mesure de l'humidité su sol

- Plus la valeur de la tension est faible, plus l'eau est disponible
 - On tend vers la saturation en eau du sol (hydromorphie)
 - Asphyxie du sol
- Plus la valeur de la tension est forte, moins l'eau est disponible
 - On tend vers l'assèchement en eau du sol (xéromorphie)

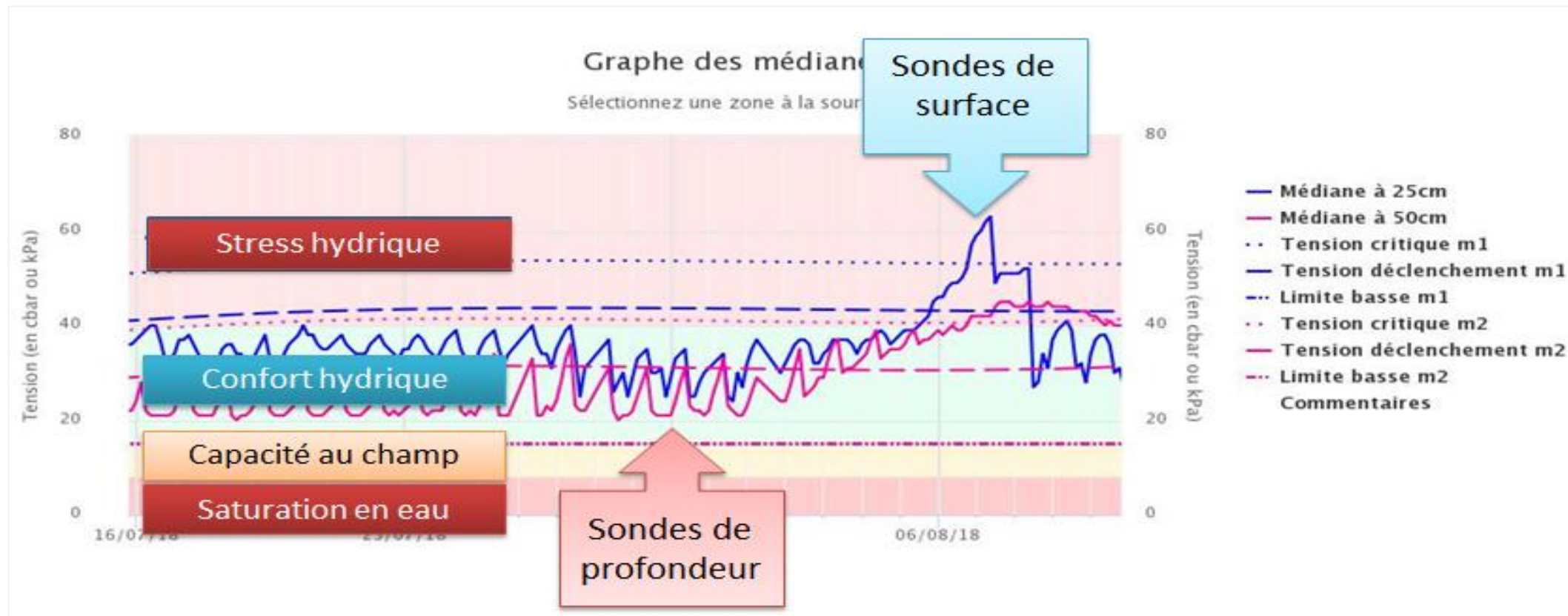


Tension du sol

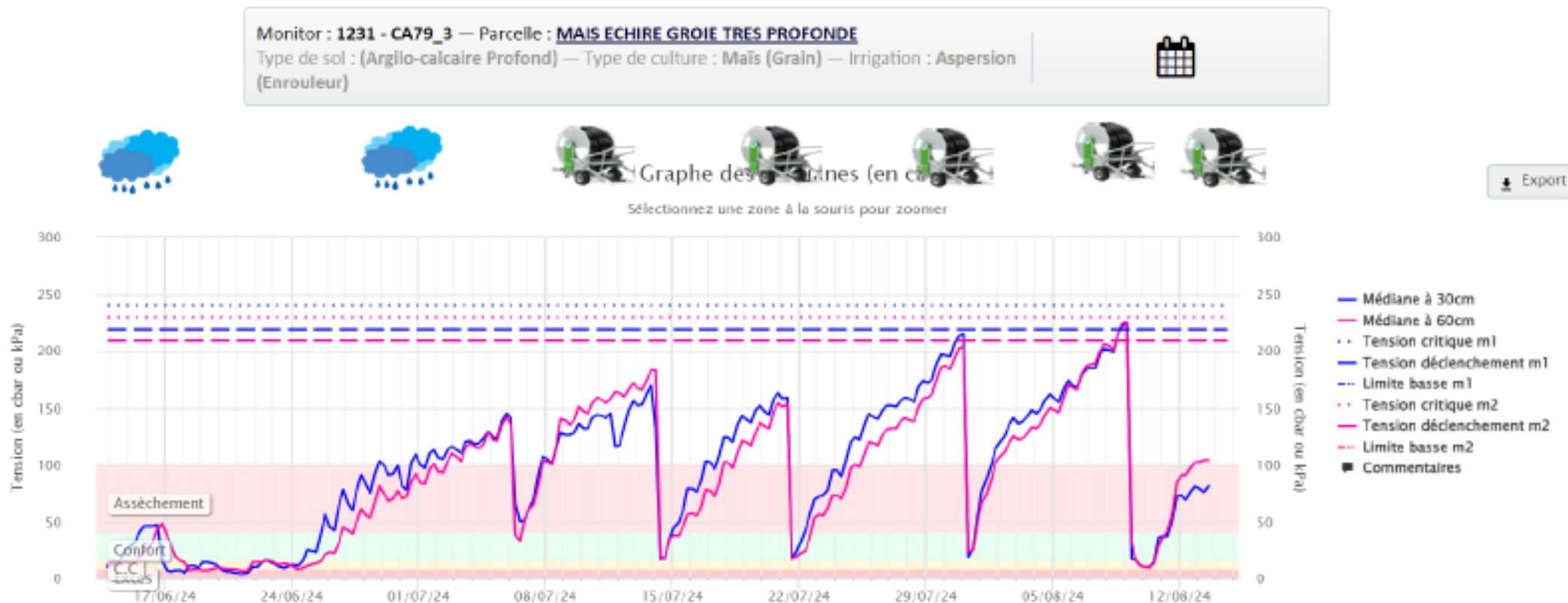
- De 0 à 10 cbar = Le sol est saturé en eau
 - mauvaise aération du sol, drainage et lessivage des éléments nutritifs
- 10 à 20 cbar = L'eau est disponible en abondance, le sol est proche de la capacité au champ
 - Capacité au champ sur sol sableux à environ 11 cbar et sur sols argileux vers 25/30 cbar
- > 20 cbar = Début de dessèchement
 - L'irrigation commence pour une lecture des données entre 30 et 60 cbar selon le type de sol (De sableux à argileux). Maintien de la RU à un niveau normal.
- 60 à 150 cbar = Culture en stress hydrique
 - Selon type de sol et le type de culture (annuelle, pérenne)
- > 150 cbar = Flétrissement

➤ Représentation graphique de la tensiométrie

G à G



Graphique de suivi tensiométrique



Installation de sondes tensiométriques

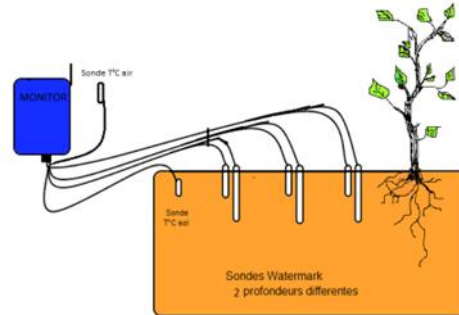
- La pose doit être précise pour avoir des données correctes
- On plante 1 jeu de 3 sondes par horizon suivi

Cela permet d'avoir une meilleure représentation de la tension du sol (moyenne)

On écarte les variables à la marge lié au différent type de sol et de texture

Cela permet également de parer à la potentielle défaillance d'une sonde

- En générale, 3 jeux de 2 sondes sont mis en place (environ 25 cm et 50 cm de profondeur)



68

- Un boîtier de transmission est relié aux sondes permettant un envoi automatique des données. Elles sont réceptionnées sur une plateforme internet et traduites en graphique permettant leurs lectures.

➤ Sondes capacitives

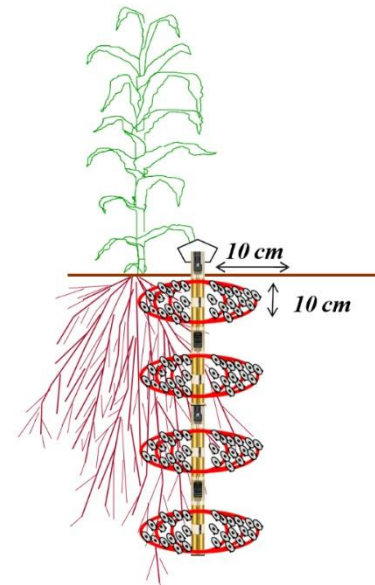


Caractéristiques

- Exprime la teneur en eau volumique du sol.
 - Teneur en eau volumique = $\text{Volume d'eau (cm}^3\text{)} / \text{volume total du sol (cm}^3\text{)}$

Liquides	Gaz	Solides
Porosités		

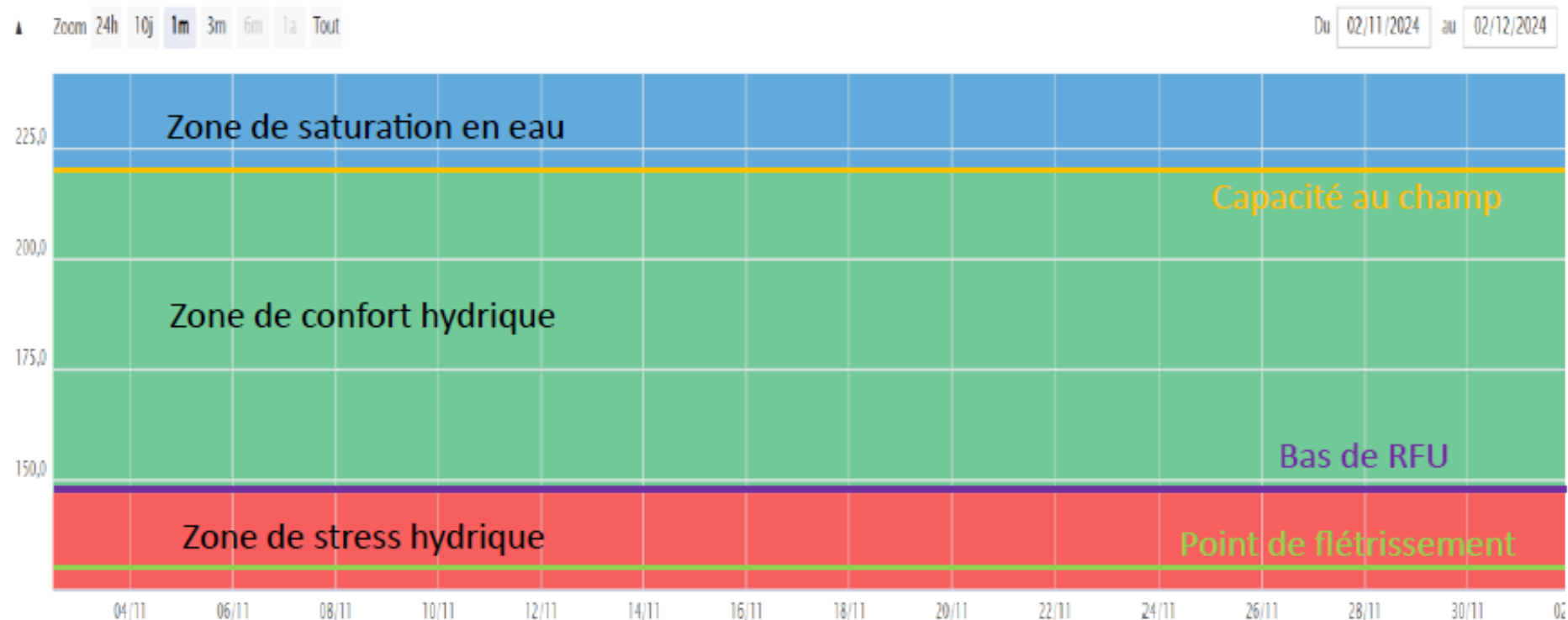
- C'est la masse d'eau contenue dans le sol
- Mesurée par champ électromagnétique (constante diélectrique)
 - Mesure indirecte par équation de calibration
 - Indique une quantité d'eau disponible dans le sol (en mm)



- La courbe d'une sonde capacitive est l'inverse de celle d'une sonde tensiométrique
- La lecture est directe sur plusieurs horizons
- On observe le cumul de tous les horizons



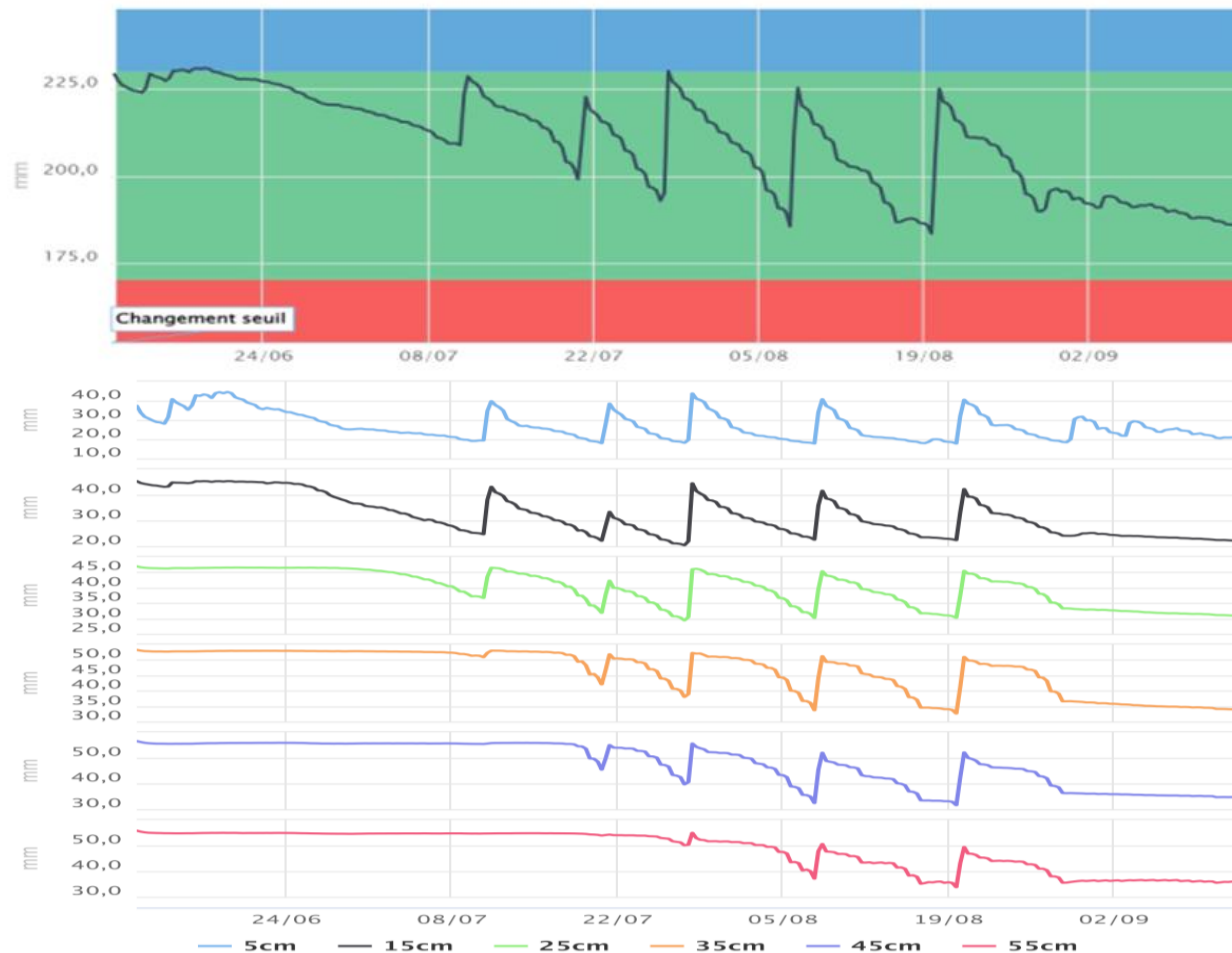
➤ Représentation graphique sonde capacitive



Graphique de suivi par sonde capacitive

■ Soja 2024

- On peut visualiser chaque horizon suivi et déterminer l'enracinement de la plante



➤ Installation de sondes capacitives

- Simplicité de pose, une seule implantation



- Les données sont transférées régulièrement sur la plateforme et permettent une lecture immédiate sur graphique

Comparatif sondes

Avantages / Limites	Capacitive	Tensiométrique
	Installation simple	Installation précise
	Pose unique	Pose multiple
	Peu d'entretien	Contrôle bougies
	Calibrage nécessaire	Utilisation immédiate
	Données en un point	Données plus représentatives du sol (plusieurs points de collectes = moyenne)
	Mesures indirectes (équation calibration)	Mesures directes
	Lecture simplifiée (mm)	Expression en volume d'eau complexe
	Télétransmission et enregistrement (possible) des données	Télétransmission et enregistrement des données
	Un peu plus cher à l'achat	Un peu plus cher dans le temps
	Durée de vie (+ de 10 ans)	Durée de vie (5/7 ans bougies)

Coût du matériel tensiométrique

- Moniteur de transmission : 870€ HT
- 3 Paires de sondes tensiométriques : 380€ HT
- Pied de moniteur : 8€ HT
- Batterie : 35€ HT
- Chargeur : 41€ HT
- Tarière spirale : 73€ HT
- Accès à la plateforme Challenge agriculture : 43€ HT/an
- Carte Sim : 17€ HT (+ abonnement annuel)

- Total 1467€ HT (1318 € HT)(plus abonnement SIM)
 - puis 43 € HT/an (plus abonnement SIM)

Challenge Agriculture

- WEENAT : 1650 € HT Kit 6 sondes + abonnement 300 € HT/an

Coût du matériel de sonde capacitive

- Boitier de transmission avec support et batterie rechargeable : 800 € HT
- Sonde capacitive : 858 € HT
- Batterie : 48 € HT
- Chargeur : 19 € HT
- Vrille : 376 € HT (Forêt SDS-Max 32*920-4 taillants 133 € sur internet + machine)
- Extracteur sonde : 130 € HT
- Accès plateforme internet + envoie de données + technicien : 90 € HT/an

- Total 2273 € HT (1748 € HT)
 - puis 90 € HT/an
- WEENAT : 1350 € HT + abonnement 300 € HT/an

Agralis

Vendeur de matériel

- TCSD
- Agralis
- Arc en Ciel
- Challenge //agriculture//
- HydraScout
- Weenat (Corhize)
- Vendeur de matériel d'irrigation, COOP, négociant, ...



Merci pour votre attention

Emmanuel ETIENNE

Conseiller gestion de l'eau

Tél. : 05 63 63 51 54

Mobile : 06 08 41 31 61

Mail : emmanuel.etienne@agri82.fr

agri82.chambre-agriculture.fr



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*



**CHAMBRE
D'AGRICULTURE
TARN-ET-GARONNE**