

# Sommaire

<b>01</b>	<b>Etat des lieux sur l'irrigation des céréales en France : surfaces par espèce, évolutions, stratégies d'irrigation, appui technique</b>	<b>5</b>
<b>02</b>	<b>Alimentation en eau et élaboration du rendement</b>	<b>10</b>
2/1	• Consommation d'eau au cours des différentes phases	10
2/2	• Enracinement et extraction d'eau du sol par les céréales	11
2/3	• Effet du stress hydrique sur le rendement et la qualité	14
<b>03</b>	<b>Les enjeux de l'irrigation dans les différentes régions</b>	<b>20</b>
<b>04</b>	<b>Conduite de l'irrigation et adaptations de l'itinéraire technique</b>	<b>24</b>
4/1	• Estimation des besoins en eau d'irrigation des céréales bien irriguées	24
4/2	• Règles de conduite de l'irrigation en ressource en eau suffisante :	26
4/3	• Règles de conduite de l'irrigation en ressource limitée et parfois restrictive	30
4/4	• Gestion des priorités entre espèces et sols en cas de ressource insuffisante	32
4/5	• Adaptations de l'itinéraire technique en parcelle irriguée	32
<b>05</b>	<b>Définitions indispensables pour bien raisonner les irrigations et utiliser les outils de mesures de l'état hydrique du sol</b>	<b>34</b>
5/1	• L'évapotranspiration d'un couvert végétal	34
5/2	• La demande climatique : ETP	35
5/3	• La consommation en eau des céréales : ETR et ETM	35
5/4	• humidité du sol et tension en eau du sol	35
5/5	• La réserve utile en eau du sol	38
5/6	• La réserve utilisable par une culture donnée	40
5/7	• La réserve facilement utilisable (RFU)	40



# 01

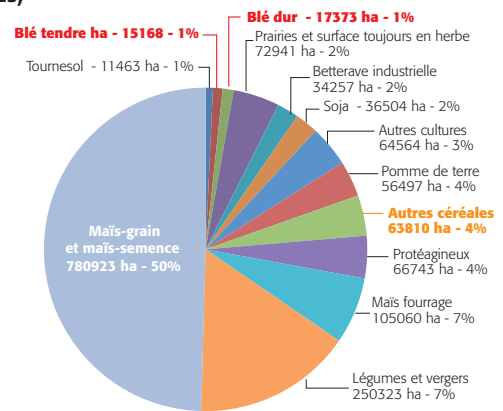
## Etat des lieux sur l'irrigation des céréales en France : surfaces par espèce, évolutions, stratégies d'irrigation, appui technique

Les céréales à paille : blé tendre, blé dur et orge de printemps sont très souvent cultivées en pluvial mais l'irrigation est pratiquée couramment dans certaines régions ou ponctuellement dans d'autres. Les prix élevés, le changement climatique, la pression sur la ressource en eau plutôt favorable à la diversification de l'assolement irrigué, sont des éléments de contexte qui pourraient favoriser le développement de l'irrigation de ces cultures.

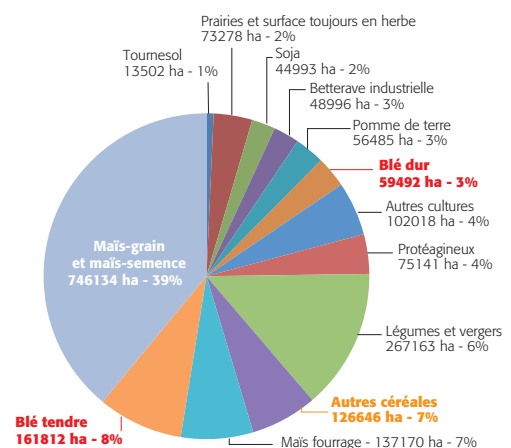
La surface de blé irrigué en 2000, année au printemps pluvieux, était seulement de 32 550 hectares (15 170 ha de blé tendre et 17 380 ha de blé dur sources RGA 2000 Agreste – Figure 1). Elle était bien plus élevée en 2003, année au printemps sec : 221 300 hectares irrigués soit 11% de la surface irriguée (sources Enquêtes de structures 2003 SCEES) (figures 2). En 2010, caractérisée par une sécheresse marquée particulièrement en Poitou-Charentes et en région Centre, la surface irriguée en blé tendre (122077 ha) et en blé dur (77661 ha) représentait 14 % des surfaces irriguées (sources RGA 2010 Agreste).

Les principales surfaces de blé irrigué se trouvaient en 2000 en région PACA, Centre Languedoc-Roussillon, Poitou-Charentes et Pays-de-la-Loire (figure 3). En année plus sèche ces surfaces sont plus élevées en région Poitou-Charentes, Centre et Pays-de-la-Loire.

> **Figure 1: Surface des cultures irriguées en 2000 en hectares et en % de la surface irriguée en France métropolitaine (RGA 2000 sources SCEES)**



> **Figure 2: Surface des cultures irriguées en 2003 en hectare et en % de la surface irriguée en France métropolitaine (sources enquêtes de structure 2003 SCEES)**





03

## Les enjeux de l'irrigation

L'irrigation des céréales toutes espèces confondues, permet de gagner environ 1,7 à 2,7 q/ha pour un apport de 10 mm (le gain de rendement pour 10 mm est appelé productivité de l'irrigation), lorsque l'irrigation prend bien en compte la contribution du sol à l'alimentation en eau de la culture. En général ce niveau de performance est plus régulièrement atteint dans les sols superficiels que dans les sols plus profonds. Dans ces derniers, les céréales (surtout le blé tendre) manifestent des capacités de récupération des stress hydriques subis en début de montaison qui peuvent parfois compenser l'effet de l'irrigation. La maîtrise plus délicate de l'irrigation dans les sols plus profonds justifie l'emploi de méthodes de pilotage pour contrôler l'état de la réserve en eau du sol et décider un apport quand celle-ci est proche de l'épuisement.

### Poitou-Charentes

L'irrigation des céréales est surtout pratiquée sur les «terres de groies», sols argilo-calcaires caillouteux, peu épais, reposant sur un calcaire dur plus ou moins fissuré dont la réserve en eau dépend de la nature (calcaire dur, calcaire marneux) et du degré de fissuration du calcaire. Pendant 9 ans la station ARVALIS du Magneraud a conduit une expérimentation en parallèle sur 2 sites situés sur des sols à réserves utiles très différentes pouvant être considérées comme les limites supérieures et inférieures de réserves utiles des terres de groies de Poitou-Charentes : Le Magneraud en groie sur calcaire et marne avec une réserve utile de plus de 150 mm et Bois-Joly en groie sur calcaire dur peu fissuré avec une réserve utile de 80 mm. Le tableau 1 com-

pare les performances d'une irrigation conduite à l'optimum, sur blé tendre, blé dur et orge de printemps, sur la base des travaux conduits pendant 9 ans sur ces 2 types de sols. Les enjeux de l'irrigation des céréales vont du simple au double selon le type de sol et ceci pour les 3 espèces. La productivité de l'irrigation apparaît proche entre blé tendre et blé dur (qui étaient semés à la même période), par contre elle semble un peu plus faible pour l'orge de printemps. Toutefois, la moindre performance sur cette espèce peut en partie s'expliquer par un rendement en irrigué qui a pu être limité certaines années par une dose d'azote insuffisante. On considère donc que pour le blé tendre, le blé dur et l'orge de printemps la productivité de l'irrigation est du même ordre.

En moyenne, la productivité de l'irrigation diffère peu selon le type de sol car l'irrigation a été optimisée. Toutefois, le nombre d'années où elle est inférieure à 2 q/ha pour 10 mm est plus élevé dans le sol à forte réserve utile : plus d'une année sur 3 contre moins de 1 année sur 5 sur le sol à faible réserve utile.

