

Le poids économique, social et environnemental de l'irrigation

dans les régions
méditerranéennes
françaises



Rapport d'étude - Septembre 2009

Julien LECONTE, chargé d'étude

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
PARTIE A - Les particularités de l'irrigation dans les régions méditerranéennes françaises	8
Sommaire	9
1. Quelques références à l'échelle de la planète	10
1.1. L'irrigation : un outil pour répondre à la croissance des besoins alimentaires mondiaux.....	10
1.2. La place de la France dans l'Europe	11
2. Les surfaces et les principales cultures irriguées en France	12
2.1. 2/3 des surfaces irriguées françaises dans le Centre et le Sud-Ouest du pays	12
2.2. Plus de la moitié de la sole irriguée française en maïs	12
2.3. Un développement considérable de l'irrigation en France depuis les années 50.....	13
3. L'irrigation dans les régions méditerranéennes françaises en quelques chiffres	15
3.1. Les cultures irriguées	15
3.2. Les bassins de production régionaux.....	18
3.3. Les surfaces irrigables	18
3.4. Modes d'irrigation : la place de l'irrigation gravitaire.....	20
4. L'irrigation : une pratique indispensable dans les régions méditerranéennes françaises	23
4.1. Une adaptation au contexte pédoclimatique méditerranéen.....	23
4.2. Régularité, qualité, adaptation au marché : l'eau indispensable pour la compétitivité des filières.....	31
4.3. L'accès à l'eau : un critère déterminant pour l'orientation des exploitations agricoles.....	32
4.4. Un éclairage par filières.....	35
5. Une irrigation majoritairement collective, structurée depuis longtemps	53
5.1. Trois quarts des exploitations professionnelles irrigables desservies par des réseaux collectifs.....	53
5.2. Plusieurs siècles d'aménagements hydrauliques	55
5.3. La vallée de la Durance et la vallée de la Têt : deux exemples d'aménagements séculaires.....	56
5.4. Des années 1950 à nos jours : une politique volontariste de sécurisation de l'approvisionnement	58
5.5. Les réseaux collectifs d'irrigation aujourd'hui.....	64
6. Synthèse	66
PARTIE B - L'irrigation : un pilier du développement économique des régions méditerranéennes françaises	67
Sommaire	68
1. La place des productions irriguées dans l'économie agricole des régions méditerranéennes françaises	69
1.1. Un bassin de production de fruits et légumes de tout premier plan.....	69
1.2. Le chiffre d'affaires des cultures irriguées	73
1.3. Les emplois sur les cultures irriguées.....	81
2. Impact socio-économique de l'accès à l'eau sur les exploitations agricoles	87
2.1. Méthodologie	87
2.2. Illustration sur des territoires typiquement méditerranéens.....	90
2.3. Gain de chiffre d'affaires généré par l'irrigation	99
2.4. Création nette d'emplois sur les exploitations.....	102
3. Les liens des productions irriguées avec les autres secteurs économiques	103
3.1. Des secteurs économiques historiquement liés aux productions irriguées	103

3.2.	Les industries agricoles et agroalimentaires : un secteur stratégique	105
3.3.	Création d'emplois par l'irrigation dans les secteurs amont et aval.....	112
4.	Synthèse.....	114
PARTIE C - Un rôle primordial pour l'aménagement du territoire et l'environnement dans les régions méditerranéennes françaises.....		116
Sommaire		117
1.	Transférer l'eau vers les secteurs déficitaires : un « modèle » méditerranéen.....	118
1.1.	Le bassin « déversant » des canaux gravitaires.....	118
1.2.	Des transferts d'eau en substitution de ressources locales fragiles	119
2.	Les multiples usages directs des réseaux collectifs de distribution d'eau brute	120
2.1.	De l'eau pour les usages domestiques.....	120
2.2.	Un virage à prendre pour les gestionnaires de réseaux	123
3.	Les externalités des systèmes irrigués par gravité	127
3.1.	Des effets induits positifs largement reconnus	127
3.2.	Contribution à l'évacuation des eaux pluviales	128
3.3.	Recharge de nappe	132
3.4.	Soutien d'étiage.....	137
3.5.	Paysage, biodiversité, patrimoine	139
3.6.	Enjeux juridiques	143
4.	La desserte en eau des territoires de montagne.....	145
4.1.	Diversification des productions végétales.....	145
4.2.	Paysage, biodiversité et entretien des territoires montagnards : le rôle de l'irrigation.....	145
5.	Des surfaces irrigables en recul.....	148
5.1.	1 m ² irrigable en moins toutes les deux secondes depuis 25 ans	148
5.2.	Le poids de l'urbanisation.....	149
6.	Synthèse.....	153
PARTIE D - Coût de l'eau et tarification : qui paye quoi ?		154
Sommaire		155
1.	Introduction	157
2.	Quelques éléments de méthode	159
2.1.	Le coût de l'irrigation	159
2.2.	La tarification (sur la base des enquêtes Cemagref 1998)	159
3.	Fournir l'eau « à la borne » : combien ça coûte ?.....	161
3.1.	En individuel.....	161
3.2.	Sur les réseaux collectifs	163
3.3.	Un essai de comparaison.....	167
4.	Les enjeux de la tarification	168
4.1.	Composition des recettes des gestionnaires de réseaux.....	168
4.2.	La tarification dans les ASA et syndicats de collectivités	168
4.3.	Sociétés d'aménagement régionales	171
4.4.	Prix moyens de la fourniture d'eau d'irrigation	173
5.	Le coût de l'irrigation : un enjeu pour la rentabilité économique des exploitations.....	175

5.1.	La méthodologie	175
5.2.	Impact sur la rentabilité économique de quelques systèmes de culture typiquement méditerranéens	177
6.	Un bilan des politiques publiques d'intervention en matière d'hydraulique agricole	180
6.1.	Des éléments de contexte	180
6.2.	La méthode.....	182
6.3.	De 1994 à 2006 : les aides et précédents CPER, les 7ème et 8ème programmes de l'Agence de l'Eau ..	184
6.4.	Des dispositifs rénovés pour 2007-2013.....	191
 PARTIE E - Gestion quantitative des ressources en eau dans les régions méditerranéennes françaises : les irrigants mobilisés		 199
Sommaire		200
1.	Evaluation des apports d'eau d'irrigation par département	201
1.1.	Méthodologie	201
1.2.	Les apports d'eau d'irrigation	204
1.3.	Les prélèvements agricoles en LR et PACA.....	206
1.4.	Un bilan besoins/prélèvements global par département.....	208
2.	Impacts des prélèvements sur les milieux : des situations contrastées	211
2.1.	Une politique ambitieuse de reconquête de la ressource	211
2.2.	7 études de cas pour aborder la diversité des situations	214
2.3.	De grands systèmes modernes sécurisés, mais de nombreux bassins versants déficitaires.....	214
2.4.	Trouver des solutions durables dans les secteurs déficitaires : l'affaire de tous	228
2.5.	Le contrat de canal, une démarche de concertation : l'exemple du Canal de Gignac	247
3.	Synthèse.....	250
 CONCLUSIONS		 251
Table des illustrations		256
Table des abréviations.....		265
Bibliographie		269
Remerciements.....		276

INTRODUCTION

Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur sont les deux principales régions françaises exposées au climat méditerranéen. Les étés y sont particulièrement secs et chauds, et la ressource en eau est très inégalement répartie sur l'année. L'eau est donc un bien précieux pour tous : pour garantir l'approvisionnement en eau potable dans les plus grandes villes comme dans l'arrière-pays, satisfaire les besoins des industries, maintenir la vie aquatique dans les cours d'eau, permettre certaines activités de loisirs... Elle est essentielle également pour l'agriculture, car l'irrigation s'avère indispensable à la quasi totalité des cultures. **L'accès à l'eau constitue donc depuis des siècles un enjeu majeur en termes socio-économiques, mais également en termes d'aménagement et d'entretien de l'espace.**

Depuis les années 90 se dessine progressivement, en France et en Europe, une politique forte de reconquête de la ressource en eau. Cette politique est nécessaire et ambitieuse, et les dispositifs qui se mettent en place dans ce cadre nous engagent tous fortement pour l'avenir.

Il est fondamental que ces différents dispositifs prennent en compte les spécificités de l'irrigation dans les régions méditerranéennes françaises : dominance de l'organisation collective, importance de l'irrigation gravitaire, multi-usages de l'eau distribuée par ces réseaux, importance économique majeure de l'irrigation pour le secteur agricole.

C'est pour faire connaître et reconnaître ces spécificités et représenter les irrigants méditerranéens français qu'a été créée, en 2004, **l'Association des Irrigants des Régions Méditerranéennes Françaises (AIRMF)**, à l'initiative des deux Chambres Régionales d'Agriculture et de l'ensemble des Chambres d'Agriculture des deux régions Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur. Rejointe par un grand nombre d'Associations Syndicales d'Irrigants et leurs fédérations départementales, par le syndicalisme agricole et les deux sociétés d'aménagement régionales, BRL et la Société du Canal de Provence, l'AIRMF rassemble aujourd'hui l'ensemble des irrigants des deux régions. Elle leur permet d'être force de propositions aux niveaux national et européen. Elle permet également de mettre en commun et de valoriser les informations, les données et les compétences de ses membres.

Le conseil d'administration de l'AIRMF a rapidement fait le constat du manque de données chiffrées disponibles et a exprimé la nécessité de travailler à la réalisation d'un état des lieux de l'agriculture irriguée en zone méditerranéenne. En 2007, **l'étude sur « le poids économique, social et environnemental dans les régions méditerranéennes françaises » a donc été lancée avec le soutien technique et financier des deux Régions Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur et de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse.**

Les objectifs de cette étude : apporter des données structurées sur le poids économique de l'irrigation dans les deux régions, quantifier l'importance de cette irrigation pour l'agriculture méditerranéenne, mais aussi travailler sur des territoires desservis par des ressources en eau fragiles, analyser les adaptations mises en œuvre par les gestionnaires de réseaux ou envisager les solutions possibles, dans un objectif d'économies d'eau, de préservation de l'agriculture et d'entretien de l'espace.

Un important travail d'analyse et de traitement de données a été réalisé par l'AIRMF, soutenue par une forte mobilisation de l'ensemble de ses partenaires, pour **poser les bases d'un vrai débat sur l'avenir de l'agriculture irriguée dans les régions méditerranéennes françaises.** Mobilisation qui s'est concrétisée le 25 mars 2009 par la co-organisation, avec l'AFEID (Association Française pour l'Eau, l'Irrigation et le Drainage), d'une journée interrégionale de restitution et de débats – **« Construire un avenir pour l'irrigation dans les régions méditerranéennes françaises »** – qui s'est déroulée sur le site emblématique du Pont du Gard.

Les actes de ce colloque, ainsi qu'un document de synthèse de l'étude, sont également disponibles pour en restituer les résultats.

Le cahier des charges de l'étude et la forte mobilisation de son comité de pilotage ont permis de définir, puis de préciser tout au long de son déroulement, les champs d'investigation de l'étude.

Le présent rapport est organisé en 5 grandes parties, qui visent à rendre compte du cheminement et des résultats acquis au cours de l'étude :

- **PARTIE A - Les particularités de l'irrigation dans les régions méditerranéennes françaises**
 - Pourquoi l'irrigation est-elle indispensable aux cultures dans les régions méditerranéennes ?
 - Quelles sont les surfaces et les cultures irriguées ?
 - Comment est organisée l'irrigation, quelle est la part de collectif ?
- **PARTIE B - L'irrigation : un pilier du développement économique des régions méditerranéennes**
 - Que permet l'accès à l'eau dans les régions méditerranéennes ?
 - Quelle est la place des productions irriguées dans l'économie agricole ?
 - Combien l'irrigation génère-t-elle d'emplois supplémentaires et de gain de chiffre d'affaires ?
- **PARTIE C - Un rôle primordial pour l'environnement et l'aménagement du territoire**
 - Comment les réseaux hydrauliques structurent-ils le territoire dans les régions méditerranéennes ?
 - Quels sont les multiples usages directs et indirects des réseaux ?
 - Pourquoi les surfaces irrigables diminuent-elles dans les régions méditerranéennes ?
- **PARTIE D - Coût de l'eau et tarification : qui paye quoi ?**
 - Combien coûte l'irrigation dans les régions méditerranéennes ?
 - Quels sont les enjeux de la tarification et du coût de l'eau pour les gestionnaires et les usagers ?
 - Comment la puissance publique intervient-elle dans le domaine de l'hydraulique ?
- **PARTIE E - Gestion quantitative des ressources en eau : les irrigants mobilisés**
 - Que représentent les prélèvements agricoles dans les régions méditerranéennes ?
 - Quels sont les objectifs fixés par la nouvelle politique de l'eau ?
 - Quelles sont les adaptations possibles de la part des irrigants ? (7 études de cas sur la gestion quantitative, dans différentes situations représentatives du contexte méditerranéen)

PARTIE A - Les particularités de l'irrigation dans les régions méditerranéennes françaises

Sommaire

1. Quelques références à l'échelle de la planète.....	10
1.1. L'irrigation : un outil pour répondre à la croissance des besoins alimentaires mondiaux.....	10
1.2. La place de la France dans l'Europe	11
2. Les surfaces et les principales cultures irriguées en France.....	12
2.1. 2/3 des surfaces irriguées françaises dans le Centre et le Sud-Ouest du pays	12
2.2. Plus de la moitié de la sole irriguée française en maïs	12
2.3. Un développement considérable de l'irrigation en France depuis les années 50.....	13
3. L'irrigation dans les régions méditerranéennes françaises en quelques chiffres.....	15
3.1. Les cultures irriguées	15
3.1.1. Les données régionales	15
3.1.2. Les données par département.....	17
3.2. Les bassins de production régionaux.....	18
3.3. Les surfaces irrigables	18
3.4. Modes d'irrigation : la place de l'irrigation gravitaire.....	20
3.4.1. L'irrigation gravitaire.....	21
3.4.2. L'irrigation par aspersion.....	21
3.4.3. Micro-irrigation	21
4. L'irrigation : une pratique indispensable dans les régions méditerranéennes françaises.....	23
4.1. Une adaptation au contexte pédoclimatique méditerranéen.....	23
4.1.1. Températures et précipitations.....	23
4.1.2. Evapotranspiration potentielle.....	25
4.1.3. Des sols à faibles capacités de stockage en eau	26
4.1.4. Un déficit hydrique marqué dès le début du printemps	27
4.1.5. Changement climatique : les perspectives pour les régions méditerranéennes françaises	28
4.2. Régularité, qualité, adaptation au marché : l'eau indispensable pour la compétitivité des filières.....	31
4.3. L'accès à l'eau : un critère déterminant pour l'orientation des exploitations agricoles.....	32
4.3.1. Une exploitation professionnelle sur deux a accès à l'eau en LR et PACA	32
4.3.2. Pas de diversification sans eau.....	32
4.4. Un éclairage par filières.....	35
4.4.1. Fruits et légumes	35
4.4.2. Le riz	40
4.4.3. L'irrigation de la vigne en plein essor.....	42
4.4.4. L'irrigation : un enjeu croissant pour le blé dur	48
4.4.5. Un intérêt pour de nombreuses autres productions : l'exemple de l'olivier	51
5. Une irrigation majoritairement collective, structurée depuis longtemps.....	53
5.1. Trois quarts des exploitations professionnelles irrigables desservies par des réseaux collectifs.....	53
5.2. Plusieurs siècles d'aménagements hydrauliques	55
5.3. La vallée de la Durance et la vallée de la Têt : deux exemples d'aménagements séculaires.....	56
5.3.1. La Durance	56
5.3.2. La vallée de la Têt	57
5.4. Des années 1950 à nos jours : une politique volontariste de sécurisation de l'approvisionnement.....	58
5.4.1. L'aménagement à buts multiples Durance-Verdon et le canal de Provence en PACA.....	59
5.4.2. Réseaux du Bas-Rhône Languedoc et autres grands aménagements en LR.....	61
5.5. Les réseaux collectifs d'irrigation aujourd'hui.....	64
6. Synthèse.....	66

1. Quelques références à l'échelle de la planète

1.1. L'irrigation : un outil pour répondre à la croissance des besoins alimentaires mondiaux

« En quarante ans, les surfaces cultivées n'ont que très légèrement augmenté, tandis que la population doublait dans le même temps, conduisant à une forte réduction des terres disponibles pour satisfaire les besoins alimentaires d'une personne. Cette augmentation rapide de la productivité fut obtenue par l'intensification des productions agricoles, pour laquelle l'irrigation a joué un rôle important. »

(United Nations World Water Development Report 2, 2006)

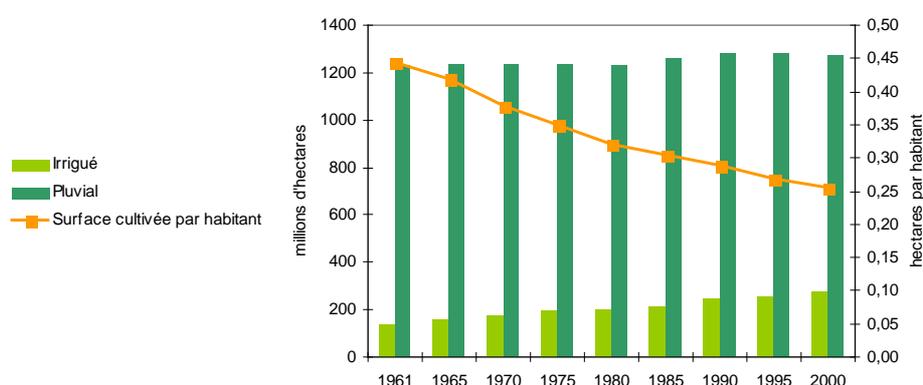


Figure 1 : Evolution des surfaces cultivées en pluvial et en irrigué à l'échelle mondiale – Sources : FAOSTAT

On comptait, en 2000, de l'ordre de 277 millions d'hectares irrigués dans le monde, ce qui représente environ 1/6^{ème} des surfaces cultivées sur la planète.

D'ici 2030, les besoins alimentaires devraient augmenter de 55%, imposant un accroissement annuel moyen de la production alimentaire mondiale de 1,4%. Dans les pays en développement, on estime que seuls 20% de ces gains proviendront de l'augmentation des surfaces cultivées, les 80% restant étant à rechercher dans l'augmentation des rendements. Dans ces pays, la FAO estime que les surfaces équipées pour l'irrigation devraient augmenter de 20% (40 millions d'hectares) d'ici 2030.

La surface disponible sur la Terre pour nourrir une personne a presque été divisée par deux en 40 ans. Le développement de l'irrigation – les surfaces irriguées ont doublé pendant cette même période – a considérablement participé à l'accroissement de la productivité, nécessaire pour satisfaire des besoins alimentaires mondiaux en constante augmentation, tant en quantité qu'en diversité.

D'ici 2030, ces besoins alimentaires mondiaux devraient encore augmenter de plus de 50%.

1 hectare sur 6, soit 277 millions d'hectares, sont irrigués sur la planète en 2000

De 0,45 ha en 1960 à 0,25 ha en 2000, la surface cultivée pour nourrir une personne a presque été divisée par 2 en 40 ans

+50% d'augmentation des besoins alimentaires mondiaux d'ici 2030

1.2. La place de la France dans l'Europe

En 2005, l'Union Européenne à 27 (UE-27) comptait 11 millions d'hectares irrigués, soit 4% environ des surfaces irriguées de la planète. Les surfaces irriguées représentent environ 6% de l'ensemble de la SAU de l'UE-27. Comme le montrent les graphiques suivants, l'essentiel de ces surfaces est situé dans les pays méditerranéens.

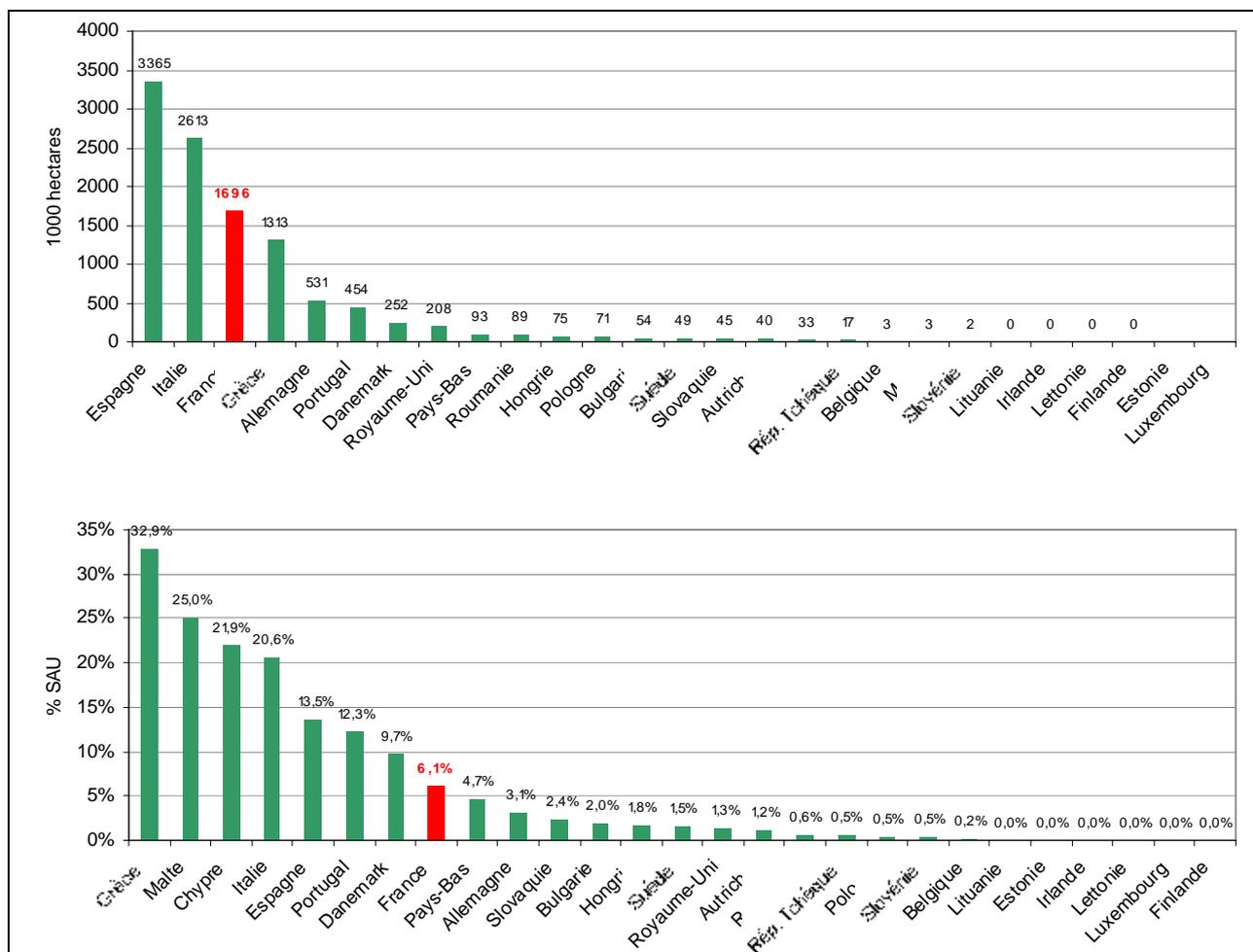


Figure 2 : Surfaces irriguées en 2005 dans les pays de l'UE-27, au total et en % de la SAU – Sources : EUROSTAT

Espagne, Italie, France et Grèce totalisent plus de 80% des surfaces irriguées de l'UE-27. La France est en troisième position avec 1,7 millions d'hectares irrigués en 2005.

6,4 % de la SAU sont irrigués à l'échelle de l'UE-27. Cette proportion atteint 33% de la SAU en Grèce, 20% en Italie, autour de 13% en Espagne et au Portugal, et 6,1% en France.

A noter également le Danemark, où près de 10% de la SAU sont irrigués, reflet d'une agriculture très concentrée sur un petit territoire cultivable.

La France est le troisième pays de l'UE par sa superficie irriguée avec environ 1,7 million d'hectares en 2005. Avec 6% de la SAU irriguée à l'échelle nationale, la France se place juste derrière les pays du bassin méditerranéen tels que la Grèce, l'Espagne et l'Italie.

1,7 million d'ha sont irrigués en France en 2005

3^{ème} rang européen derrière l'Espagne et l'Italie

2. Les surfaces et les principales cultures irriguées en France

2.1. 2/3 des surfaces irriguées françaises dans le Centre et le Sud-Ouest du pays

D'après le recensement agricole de 2000, une large majorité des surfaces irriguées en France est située dans le Centre-Ouest et le Sud-Ouest du pays. Les 5 premières régions irriguées (Aquitaine, Midi-Pyrénées, Centre, Poitou-Charentes, Pays de la Loire) en regroupent en effet plus des 2/3.

PACA et LR sont respectivement les 7^{ème} et 8^{ème} régions de France par leur superficie irriguée, juste derrière Rhône-Alpes. Les 180.000 hectares irrigués en 2000 dans ces deux régions représentent 11% de la superficie irriguée française.

Les surfaces irriguées en France représentent en 2000 environ 6% des terres cultivables (SAU hors parcours et landes pâturées). Cette proportion atteint 26% en PACA, 20% en Aquitaine et 10% en LR.

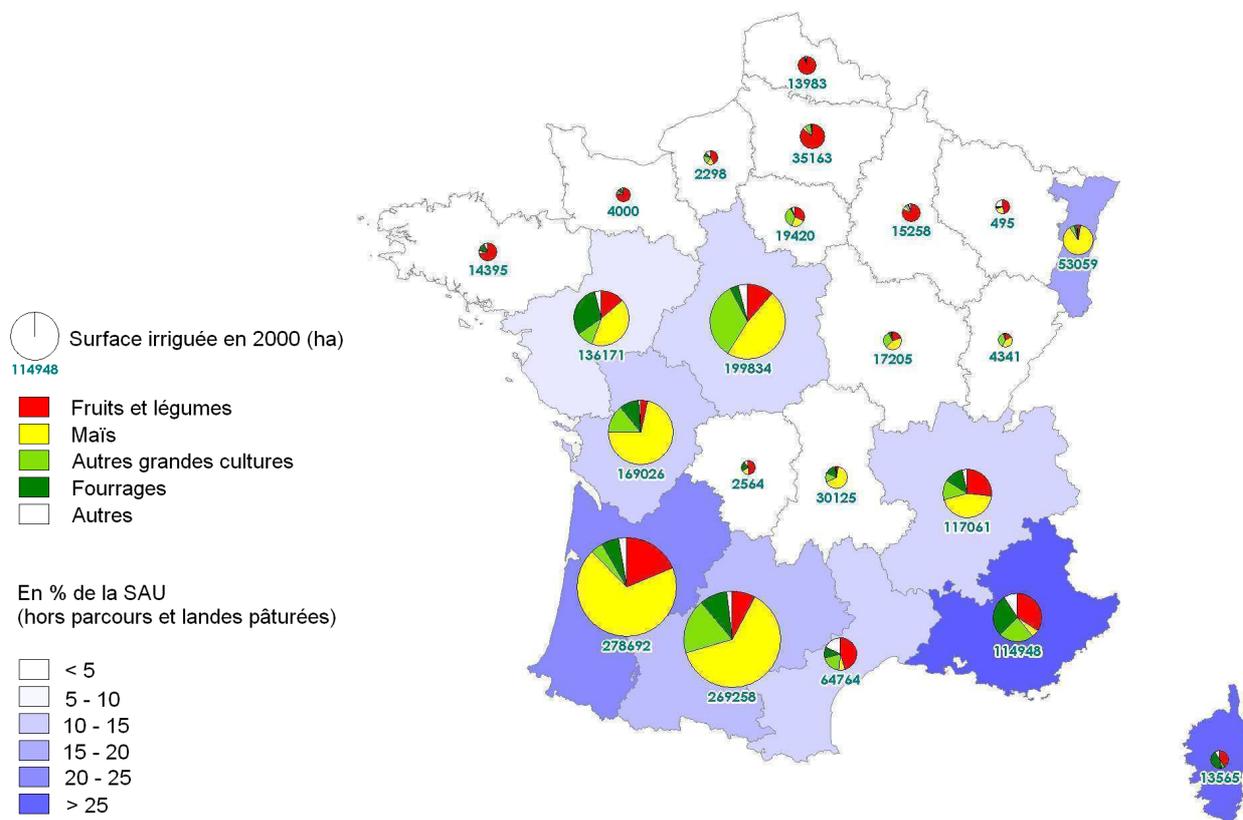


Figure 3 : Superficies et cultures irriguées en 2000 dans les régions de France métropolitaine et Corse – Sources : RGA 2000

2.2. Plus de la moitié de la sole irriguée française en maïs

A l'échelle nationale, le maïs représente plus de la moitié des surfaces irriguées. Cette proportion atteint 70% en Aquitaine et Poitou-Charentes, plus de 60% en Midi-Pyrénées, et de 40 à 50% dans les régions Centre, Rhône-Alpes et Pays de la Loire.

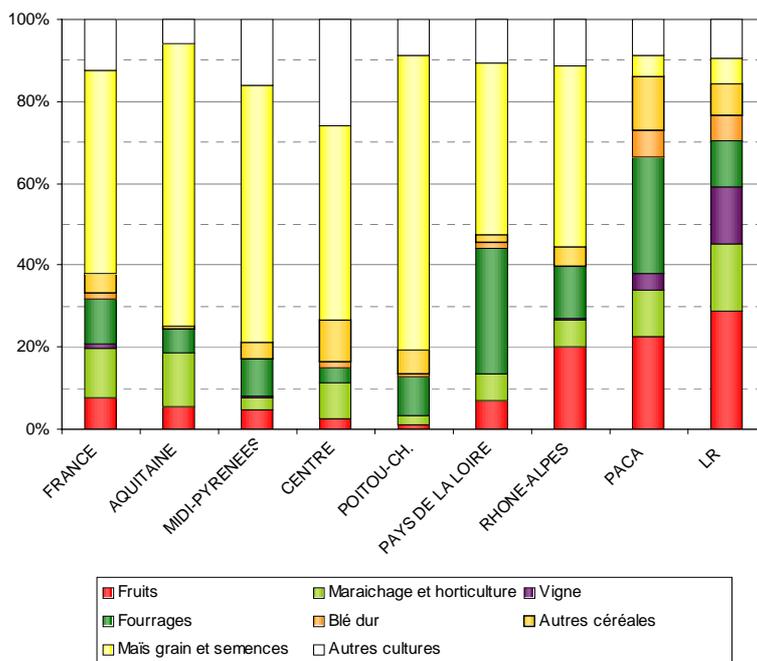


Figure 4 : Part des différentes cultures irriguées dans les 8 premières régions irrigantes en 2000 – Sources : RGA 2000

Comme le montre le graphique ci-dessus, les régions méditerranéennes se démarquent fortement en cela. Le maïs y représente à peine 5% des surfaces irriguées. Les céréales, toutes confondues, comptent pour 20 à 25%, dont environ ¼ de blé dur. En 2000, ce sont très nettement les fruits et légumes (resp. 35% et 45%) et les fourrages (resp. 30% et 10%) qui constituent l'essentiel des surfaces irriguées dans les régions PACA et LR.

2.3. Un développement considérable de l'irrigation en France depuis les années 50

L'irrigation a connu en France un formidable développement depuis les années 1950 : les superficies irriguées ont presque été multipliées par 5 pendant cette période. De 345.000 hectares irrigués en 1950, la France est passée à près de 1.700.000 hectares en 2005.

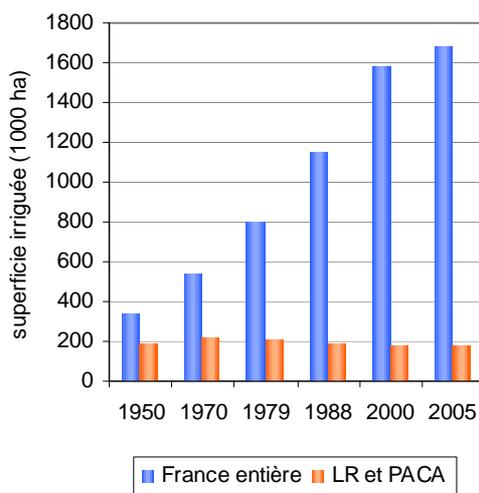


Figure 5 : Evolution 1950-2005 des surfaces irriguées en France et dans les régions LR et PACA – Sources : RGA (1950 à 2000) et enquête sur la structure des exploitations (2005)

Comme on le voit sur le graphique ci-dessus, cette explosion des surfaces irriguées n'a toutefois pas concerné les régions LR et PACA, où l'irrigation est traditionnellement pratiquée depuis des siècles. La surface irriguée y est aujourd'hui du même ordre que dans les années 50.

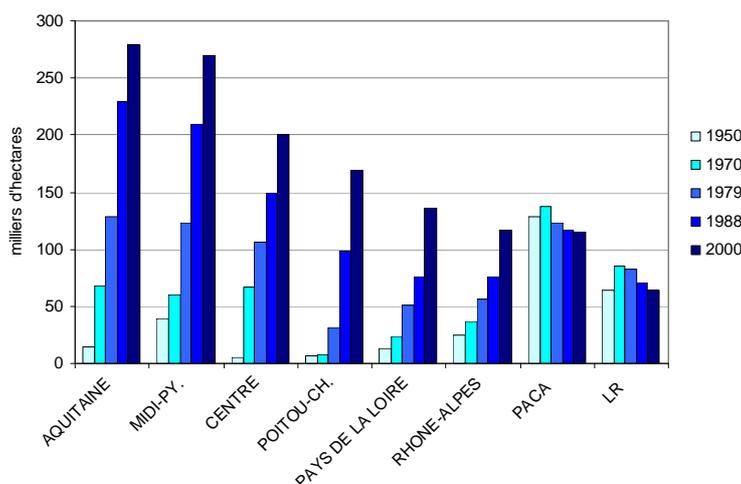


Figure 6 : Evolution 1950-2000 des surfaces irriguées dans les 8 premières régions irriguées de France – Sources : RGA

Le graphique ci-dessus présente l'évolution des surfaces irriguées, détaillée sur les 8 premières régions de France par leur surface irriguée.

Les régions céréalières du Centre-Ouest et du Sud-Ouest de la France totalisent plus des 2/3 des surfaces irriguées du pays. Le maïs y représente jusqu'à 70% des surfaces irriguées (à peine 5% en LR et PACA).

Alors que l'on compte plus de 30.000 hectares irrigués supplémentaires par an en France depuis 1970, les surfaces irriguées ont au contraire diminué sur cette période dans les régions LR et PACA.

Le développement relativement récent de l'irrigation dans les régions céréalières contraste fortement avec la pratique traditionnelle de l'irrigation dans les régions méditerranéennes, qui concentraient encore dans les années 70 l'essentiel des surfaces irriguées en France.

Les surfaces cultivables, plus faibles dans les régions méditerranéennes, sont néanmoins irriguées à plus de 25% en PACA et 10% en LR, contre 6% à l'échelle nationale, reflet d'une pratique indispensable pour une agriculture typiquement méditerranéenne : fruits et légumes, prairies et fourrages y représentent 55% des surfaces irriguées.

25.000 ha de plus irrigués chaque année en France depuis 1950, essentiellement dans

le Centre et le Sud-Ouest, où le maïs représente jusqu'à 70% des surfaces irriguées dans certaines régions.

Encore aux 1^{er} et 2nd rangs par leur surface irriguée en 1970, les régions PACA et LR sont passées aux 7^{ème} et 8^{ème} rangs en 2000.

3. L'irrigation dans les régions méditerranéennes françaises en quelques chiffres

3.1. Les cultures irriguées

3.1.1. Les données régionales

Dans les régions du sud-ouest de la France, le maïs représente jusqu'à 70% des surfaces irriguées. Ces proportions sont inversées dans les régions LR et PACA : les fruits et légumes (75.000 ha), les prairies et fourrages (40.000 ha) et la vigne à raisin de cuve (37.000 ha) représentent près de 70% des 210.000 ha irrigués dans les deux régions.

Ces proportions sont toutefois très différentes à l'échelle de chacune des régions, et *a fortiori* à l'échelle des départements, comme le montrent les graphiques suivants.

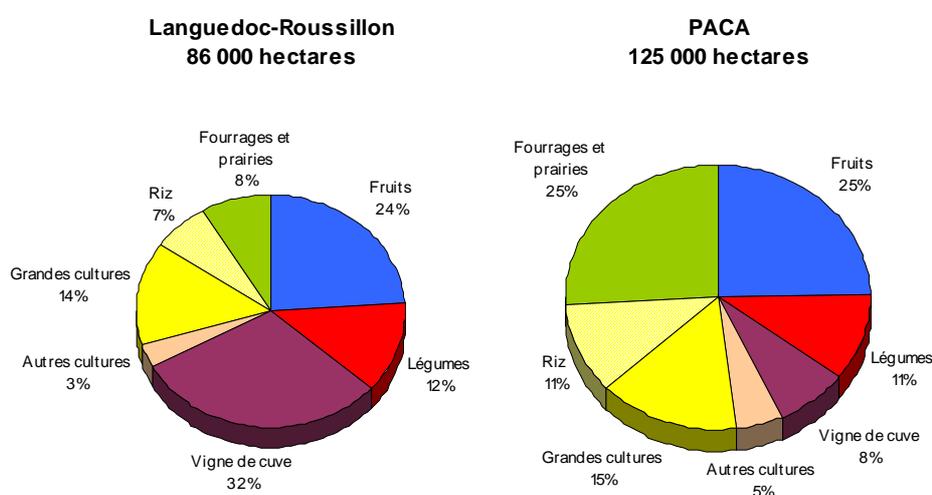


Figure 7 : Répartition des surfaces irriguées par type de culture dans les régions LR et PACA – Sources : RGA2000, nos calculs

Les fruits (25%), les légumes (12%) et les grandes cultures (15%) occupent une place similaire dans les deux régions.

La différence entre les deux régions se situe au niveau des fourrages et prairies et de la vigne à raisin de cuve. La vigne à raisin de cuve apparaît, en effet, comme la première culture irriguée en LR (près du tiers de la surface irriguée régionale), tandis qu'elle en représente moins de 10% en PACA. Les fourrages et prairies représentent le quart des surfaces irriguées en PACA (de l'ordre de 15.000 ha dans la seule plaine de la Crau), mais moins de 10% en LR.

La place de ces cultures, en surface, doit être relativisée par les volumes mis en jeu. Les graphiques suivants montrent les apports d'eau d'irrigation estimés par type de culture pour les deux régions.

→ Voir en partie E pour les détails méthodologiques

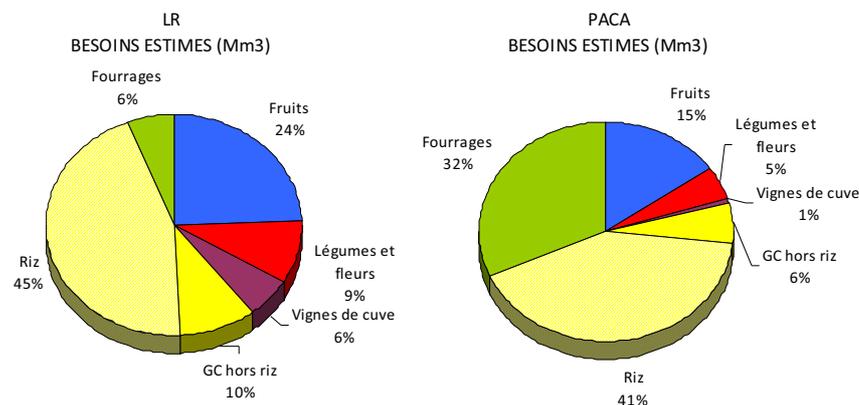


Figure 8 : Répartition des apports estimés en Mm³ par type de culture dans les régions LR et PACA – Sources : RGA2000, nos calculs

Ces données appellent plusieurs remarques.

⇒ **La poids des cultures irriguées par gravité**

Le riz, irrigué par gravité, mobilise des volumes annuels de l'ordre de 20 à 25.000 m³/ha. Ainsi, s'il n'occupe que 10% environ des surfaces irriguées sur les deux régions, en Camargue et dans l'Aude, on peut néanmoins estimer qu'il représente plus de 40% des apports d'eau d'irrigation sur les deux régions.

Il apparaît que les fourrages, qui occupent 20% des surfaces irriguées, représentent environ 1/4 des apports à l'échelle des deux régions.

Pour les fourrages, seul le foin de Crau a été considéré comme étant nécessairement irrigué par gravité, avec des besoins en eau d'irrigation de 15.000 m³/ha. On a, en effet, considéré des apports de 2 à 3.000 m³/ha selon les zones pour des fourrages « intensifs » en zone de montagne, et de 1 200 à 1 800 m³/ha pour des prairies plus extensives selon les zones. Compte tenu de la forte proportion de prairies irriguées par gravité dans ces zones, les apports d'eau d'irrigation calculés pour les fourrages sont vraisemblablement en dessous de la réalité.

⇒ **La place des fruits et légumes**

Selon nos hypothèses, les fruits et légumes représenteraient environ un quart des apports, tandis qu'ils occupent de 40 à 50% des surfaces irriguées.

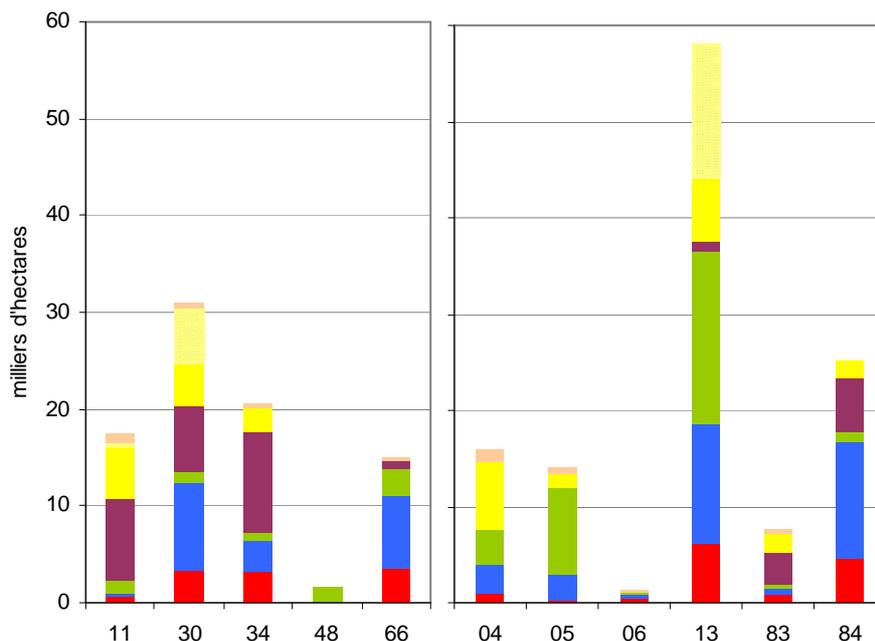
⇒ **La vigne de cuve : une problématique plus liée à l'accès à l'eau qu'aux volumes**

La vigne de cuve occupe de l'ordre de 15% de la surface irriguée totale des deux régions. Sur la base d'apports de l'ordre de 750 m³/ha, on peut estimer que la vigne de cuve représente, en volume, d'environ 2 à 3% des apports sur les deux régions.

En outre, certaines saisons plus humides peuvent ne pas justifier l'irrigation.

La problématique de l'irrigation de la vigne ne se pose donc pas tant en termes de volumes, qui restent relativement modestes, qu'en termes d'accès ou non à la ressource en eau.

3.1.2. Les données par département



Surfaces irriguées	11	30	34	48	66	LR
Grandes cultures	5 354	4 282	2 525	13	161	12 335
Riz	332	5 704	0	0	0	6 036
Fourrages et prairies	1 103	1 294	685	1 473	2 619	7 174
Fruits	503	8 972	3 199	103	7 595	20 372
Légumes	591	3 373	3 239	22	3 496	10 721
Vigne de cuve	8 534	6 722	10 525	0	800	26 581
Autres cultures	1 137	715	346	8	392	2 598
Total	17 554	31 062	20 519	1 619	15 063	85 817

Surfaces irriguées	04	05	06	13	83	84	PACA
Grandes cultures	7 100	1 353	7	6 634	2 038	1 853	18 985
Riz	0	0	0	13 844	0	0	13 844
Fourrages et prairies	3 750	9 046	156	17 978	590	952	32 472
Fruits	2 792	2 752	379	12 264	460	12 199	30 846
Légumes	1 068	150	432	6 204	886	4 479	13 219
Vigne de cuve	0	0	11	1 319	3 165	5 628	10 122
Autres cultures	549	77	402	1 978	1 546	1 442	5 994
Total	15 259	13 378	1 387	60 221	8 685	26 553	125 482

Figure 9 : Répartition des surfaces irriguées par type de culture et par département dans les régions LR et PACA – Sources : RGA2000, nos calculs

60.000 ha sont irrigués dans le seul département des Bouches du Rhône. Le riz en Camargue et le foin de Crau constituent à eux seuls un peu plus de 30.000 ha irrigués. On retrouve également 5 à 6.000 ha de riz côté gardois et 300 dans le Narbonnais.

Gard et Hérault regroupent de l'ordre de 50.000 ha irrigués, le Vaucluse 26.000, les départements alpins près de 20.000, 18.000 dans l'Aude, 15.000 dans les Pyrénées-Orientales, 8 à 9.000 dans le Var.

Vaucluse et Bouches du Rhône comptent 35.000 ha de fruits et légumes irrigués, Gard et Hérault près de 20 000, les Pyrénées Orientales plus de 10.000, les Alpes de Haute Provence et les Hautes Alpes environ 7.000.

Mis à part en Crau, les fourrages et prairies irrigués se situent essentiellement dans les zones montagneuses : 13.000 ha dans les départements alpins, 2 à 3.000 ha dans les Pyrénées Orientales, 2.000 ha dans le Gard et l'Hérault, 1.500 en Lozère et 1.000 ha dans l'Aude.

On trouve des céréales irriguées dans les grandes plaines et vallées, du Lauragais à la Vallée de la Durance : 5.000 ha dans l'Aude, 7.000 dans le Gard et l'Hérault, 8 à 9.000 dans les Alpes de Haute Provence et les Hautes Alpes, environ 10.000 entre les Bouches du Rhône, le Vaucluse et le Var.

On estime enfin qu'environ 10% du vignoble à raisin de cuve sont irrigués : 26.000 hectares dans les départements viticoles du Languedoc-Roussillon, 10.000 entre le Vaucluse, le Var et les Bouches du Rhône.

3.2. Les bassins de production régionaux

→ Voir les cartes régionales de répartition des cultures irriguées par canton - CARTES 1 ET 2

La mobilisation et le transfert des ressources en eau constitue, depuis plusieurs siècles, un enjeu essentiel du développement des territoires méditerranéens.

Du fait d'une pratique très ancienne de l'irrigation, certaines productions se sont développées et apparaissent aujourd'hui comme des productions emblématiques des régions méditerranéennes. Citons les productions fruitières des vallées des Pyrénées Orientales, le bassin de production légumier de la basse vallée de la Durance, le foin de Crau depuis les aménagements hydrauliques d'Adam de Craponne il y a plus de 500 ans, ou encore le riz de Camargue dont les premiers essais, dès le XVIème siècle, étaient à l'origine destinés à dessaler les terres.

En montagne, une multitude de canaux d'irrigation séculaires, souvent accompagnés d'aménagements en terrasses, permettent l'irrigation de prairies ou de fourrages annuels, autour desquels se sont structurées les exploitations d'élevage en Cerdagne, dans le Champsaur et autres vallées des Hautes-Alpes, par exemple. On y trouve également certains fruitiers et légumes, dont la typicité est aujourd'hui reconnue à travers des signes d'origine et de qualité, à l'image des AOC « Oignon doux des Cévennes » ou « Reinette du Vigan », dans les Cévennes.

Les réseaux développés ou modernisés depuis les années 60, tels que les aménagements de BRL, du Canal de Provence, et un certain nombre de réseaux d'irrigation sous-pression gérés par des ASA, ont également transformé le paysage agricole des régions méditerranéennes. Le développement des régions desservies, jusqu'alors limité par l'absence d'eau, a justifié, comme par le passé, la mobilisation et le transfert de ressources abondantes (le Rhône), la création de barrages et d'aménagements hydrauliques structurants (la Durance, le Verdon). Du point de vue agricole, la nécessité de diversifier les productions traditionnelles (vigne, blé dur...) a été le principal objectif de ces aménagements. Autour de ces réseaux se sont ainsi structurées de nouvelles filières, qui sont aujourd'hui le cœur de l'activité agricole des régions méditerranéennes. Citons les fruits et légumes des Costières et de la Plaine de Mauguio, les fruitiers en moyenne Durance, ou encore les grandes cultures et semences du Lauragais Audois.

3.3. Les surfaces irrigables

D'après le RGA2000, Les régions LR et PACA comptent respectivement 112.000 et 170.000 hectares irrigables. Leur répartition par département figure dans le tableau et le graphique ci-après.

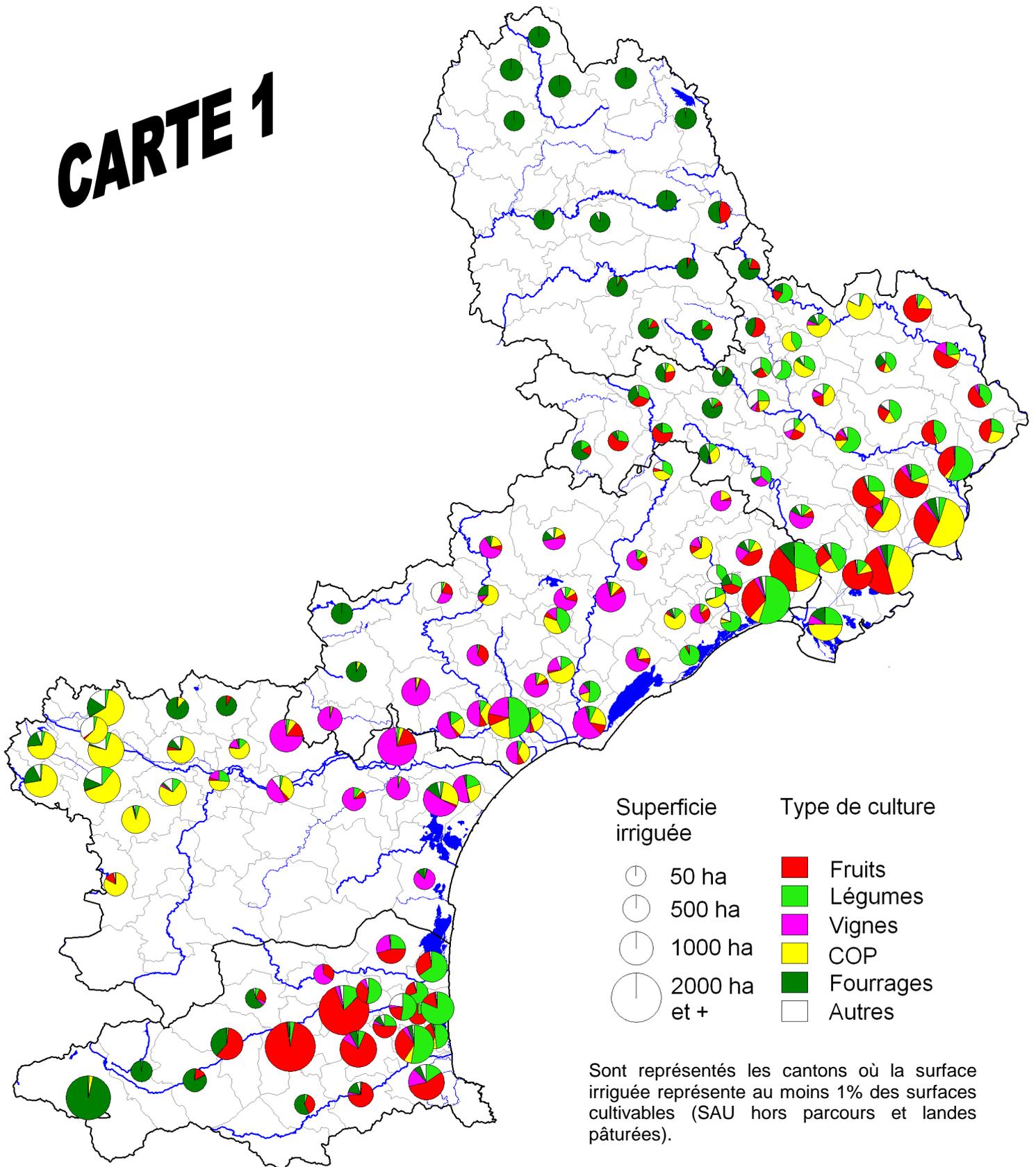
SURFACES	UNITE	11	30	34	48	66	LR	04	05	06	13	83	84	PACA
SAU	ha	238 738	191 853	206 294	246 864	87 121	970 870	140 923	87 421	55 540	162 690	85 214	123 056	654 844
dont parcours et landes pâturées	ha	23 700	42 810	50 987	139 653	27 579	284 729	59 635	32 133	45 920	48 835	27 203	5 494	219 220
Superficie irrigable	ha	31 854	35 005	28 556	1 668	14 915	111 998	19 774	17 693	3 957	85 721	8 566	33 916	169 627
	% de la SAU	13%	18%	14%	1%	17%	12%	14%	20%	7%	53%	10%	28%	26%
	% de la SAU hors parcours et landes pâturées	15%	23%	18%	2%	25%	16%	24%	32%	41%	75%	15%	29%	39%

Figure 10 : SAU, parcours et landes pâturées et superficies irrigables en 2000 – Sources : RGA2000

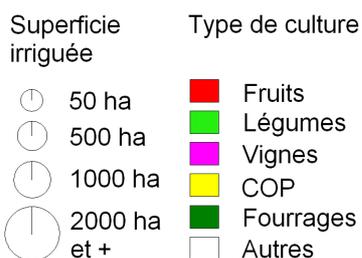
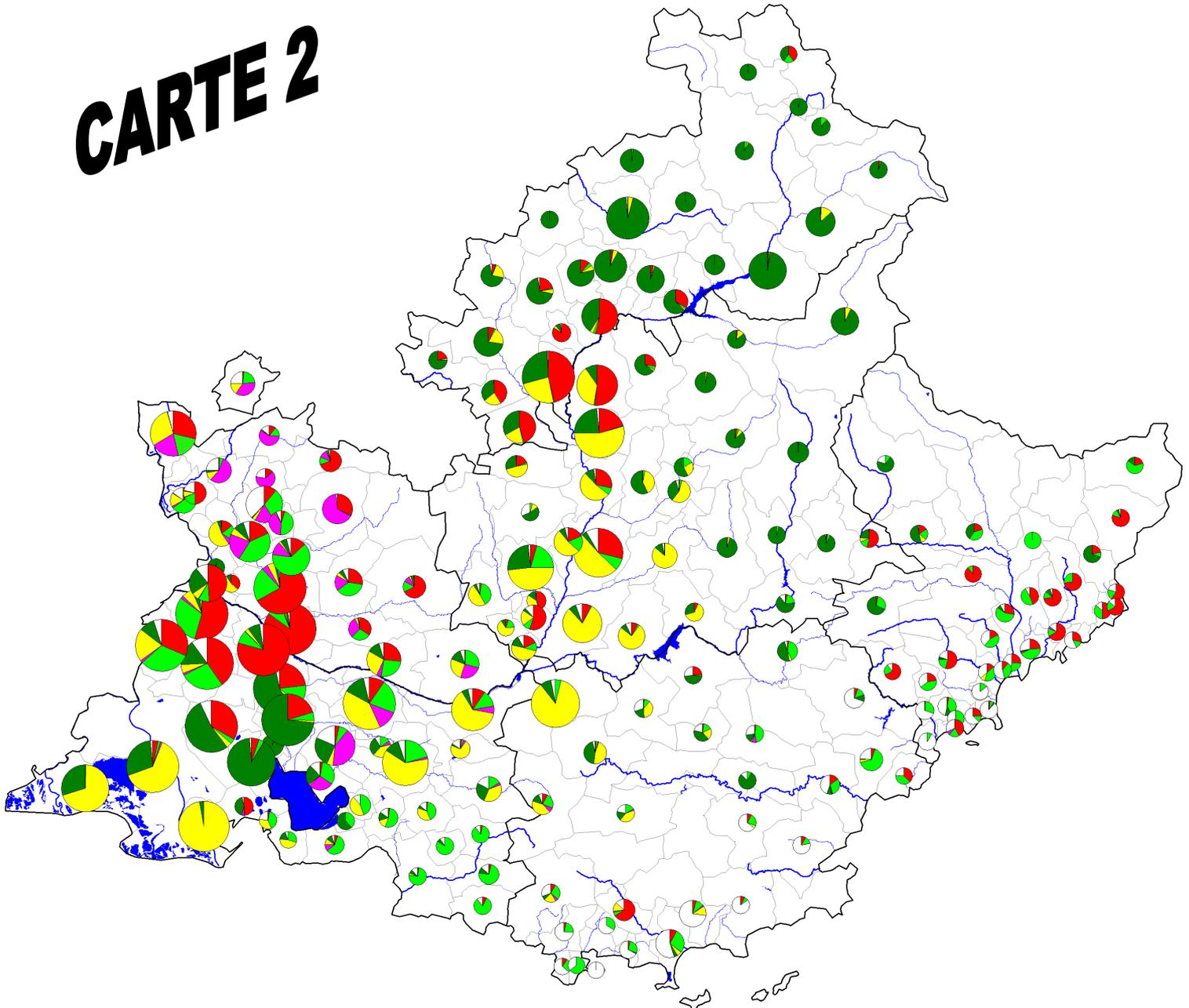
REPARTITION PAR CANTON DES CULTURES IRRIGUEES EN LANGUEDOC-ROUSSILLON

DONNEES RGA 2000

CARTE 1



CARTE 2



Sont représentés les cantons où la surface irriguée représente au moins 1% des surfaces cultivables (SAU hors parcours et landes pâturées).

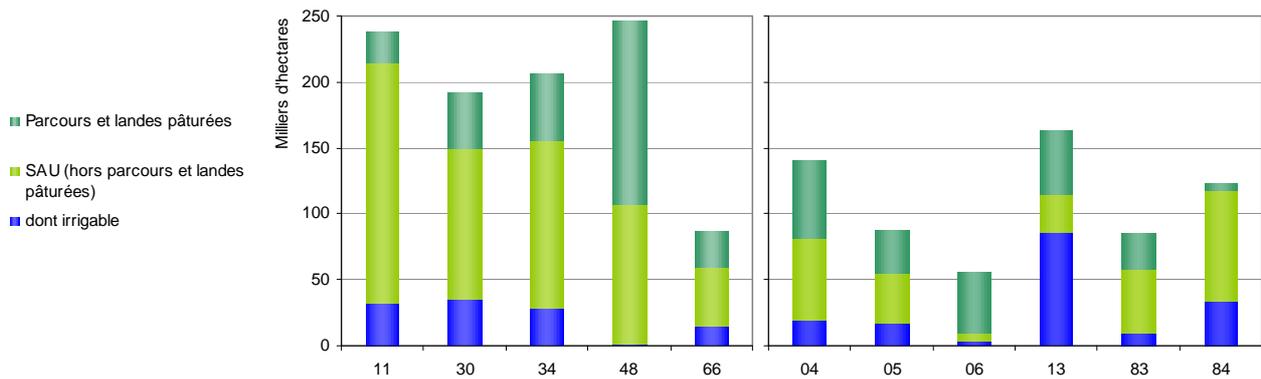


Figure 11 : Part des surfaces irrigables dans la SAU des départements de LR et PACA en 2000 – Sources : RGA2000

Les Bouches-du-Rhône sont de loin le premier département avec 86.000 hectares irrigables. Suivent le Gard, le Vaucluse, l'Aude et l'Hérault, qui comptent chacun de l'ordre de 30.000 hectares irrigables. Viennent ensuite les Pyrénées-Orientales, les Alpes-de-Haute-Provence et les Hautes-Alpes qui comptent entre 15.000 et 20.000 hectares irrigables. Les surfaces irrigables sont plus faibles dans le Var, les Alpes-Maritimes et la Lozère.

Pour avoir une idée de l'emprise de l'irrigation dans chacun des départements des deux régions, il convient toutefois de s'intéresser à ce que représentent les surfaces irrigables par rapport aux surfaces cultivables (SAU diminuée des parcours et terres pâturées, lesquelles représentent plus de 25% de la SAU dans les régions méditerranéennes).

Les $\frac{3}{4}$ des surfaces cultivables sont irrigables dans les Bouches-du-Rhône. Dans les autres départements, à l'exception de la Lozère, cette proportion est de 15% à 40%, très largement au-dessus, donc, de la moyenne de la France métropolitaine, qui s'établit à 10%.

Une analyse spatiale de ces données par canton a été réalisée sur chacune des deux régions.

→ **Voir les cartes des surfaces irrigables en 2000 par canton en LR et PACA - CARTES 3 ET 4**

En LR, les surfaces irriguées se situent pour la plus grande partie dans les secteurs suivants :

- La Costière et l'Est de Montpellier, principalement à partir du Rhône,
- Les basses vallées de l'Orb et de l'Hérault,
- La vallée de l'Aude, du Lauragais au Narbonnais,
- La plaine du Roussillon et la Vallée de la Têt.

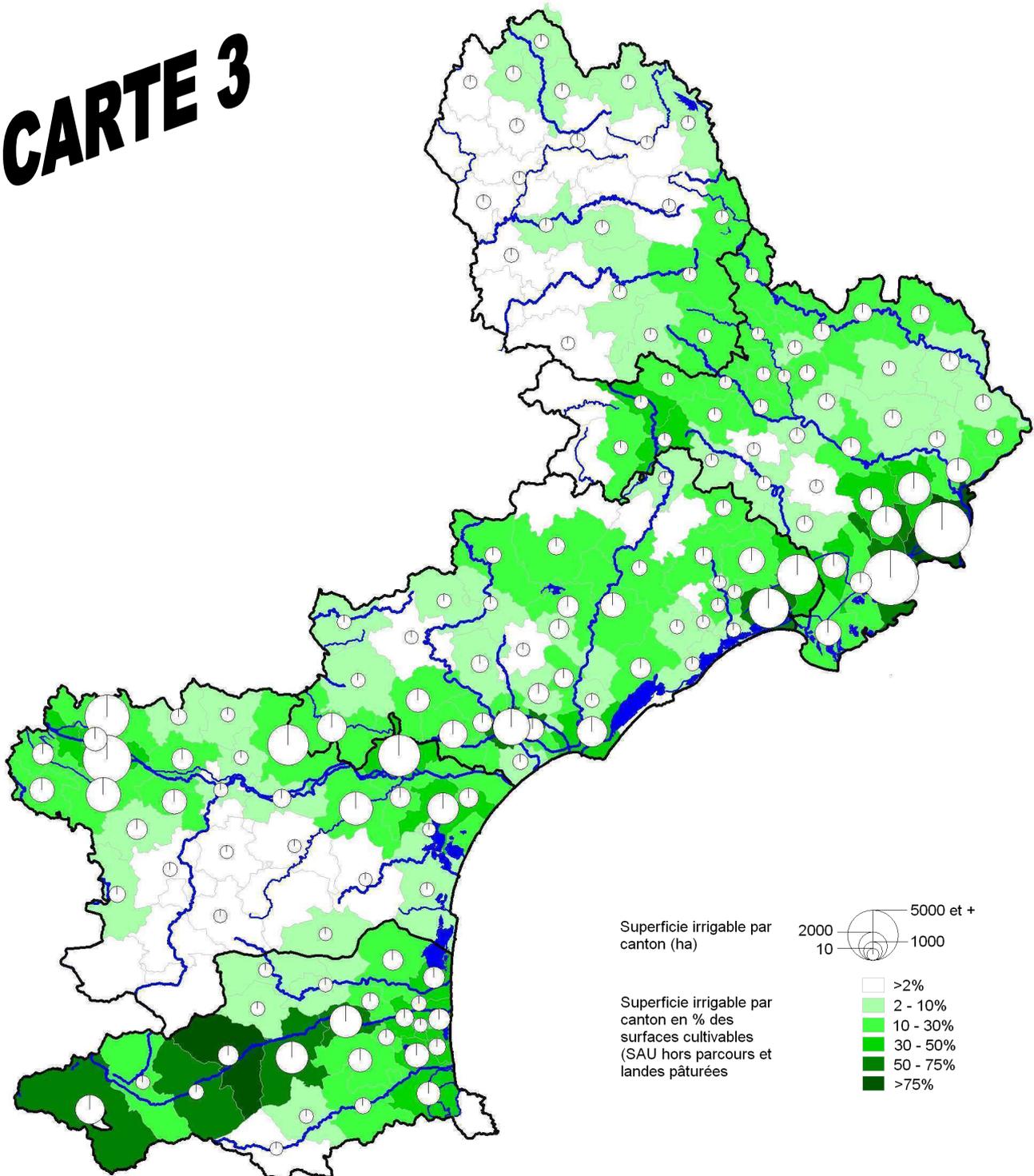
Il existe des secteurs moins massivement irrigables dans les Cévennes, les garrigues gardoises, la moyenne vallée de l'Hérault et les Hauts Cantons héraultais, ainsi que dans les hautes vallées pyrénéennes et la Cerdagne. Si les superficies sont moins importantes dans ces secteurs, la proportion de terres irrigables atteint toutefois 10 à 30% des terres cultivables dans la Haute vallée de l'Orb et les Cévennes, jusqu'à 30 à 50% dans la haute vallée de l'Hérault, et de 50 à plus de 75% dans les Vallées Pyrénéennes.

En PACA, les surfaces irriguées sont situées pour l'essentiel sur les territoires suivants :

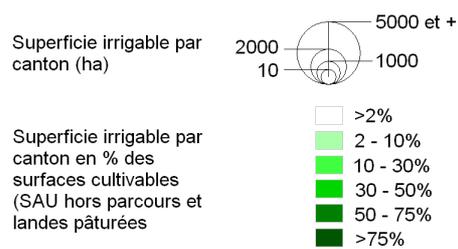
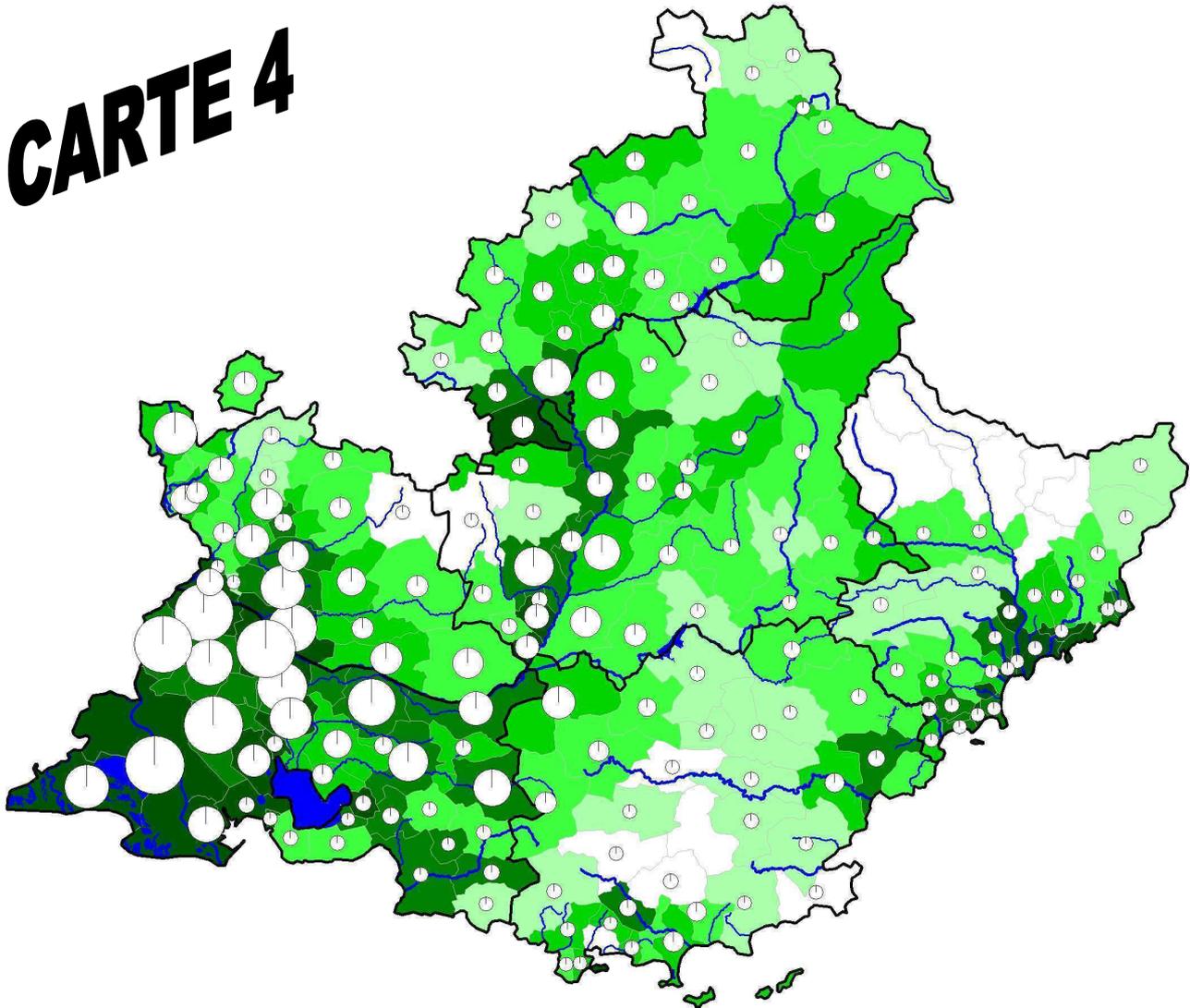
- La vallée de la Durance, à partir du Lac de Serre Ponçon,
- La Crau (transfert d'eau de la Durance) et la Camargue (Rhône),
- La vallée du Rhône,
- L'emprise du Canal de Provence.

De même qu'en LR, on observe des surfaces irrigables plus diffuses dans les Hautes-Alpes, les vallées des affluents de la Durance, ainsi que sur l'arrière pays niçois et varois. On mesure également l'importance stratégique que revêt

CARTE 3



CARTE 4



l'accès à l'eau dans ces secteurs, où la proportion de terres irrigables atteint 30 à 50%, et localement de 50 à plus de 75% des terres cultivables.

3.4. Modes d'irrigation : la place de l'irrigation gravitaire

La statistique agricole distingue les surfaces irrigables selon le mode d'irrigation pratiqué : aspersion, gravité ou micro-irrigation.

Les graphiques suivants montrent la répartition en surface des différents modes d'irrigation par département.

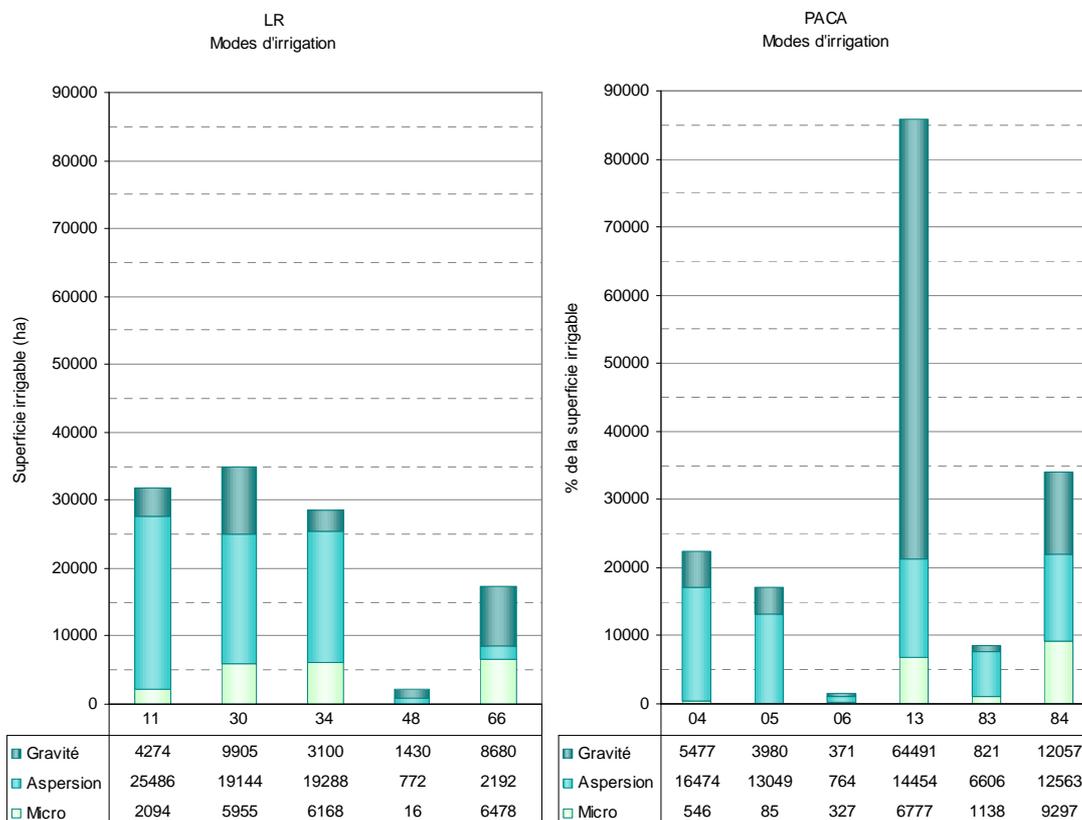


Figure 12 : Surfaces irrigables en 2000 par département et par mode d'irrigation – Sources : RA2000

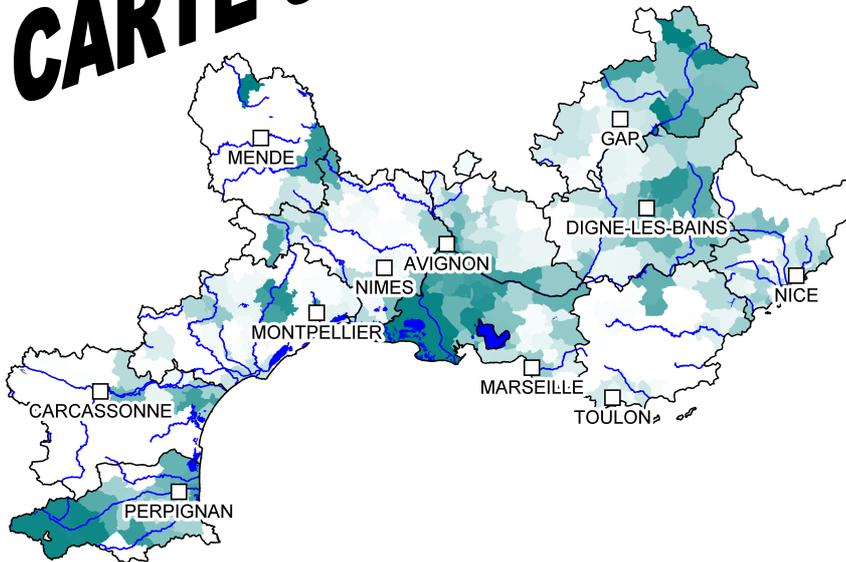
Très fortement corrélé à la nature des réseaux d'irrigation (sous-pression ou gravitaires), ainsi qu'aux cultures pratiquées (irrigation localisée privilégiée sur les fruits et légumes, aspersion sur les grandes cultures et micro-aspersion sur les fruitiers, gravité sur les prairies), le mode d'irrigation donne un bon aperçu de la pratique de l'irrigation dans les régions méditerranéennes.

→ Voir les cartes des surfaces irrigables par canton selon le mode d'irrigation en 2000 - CARTE 5

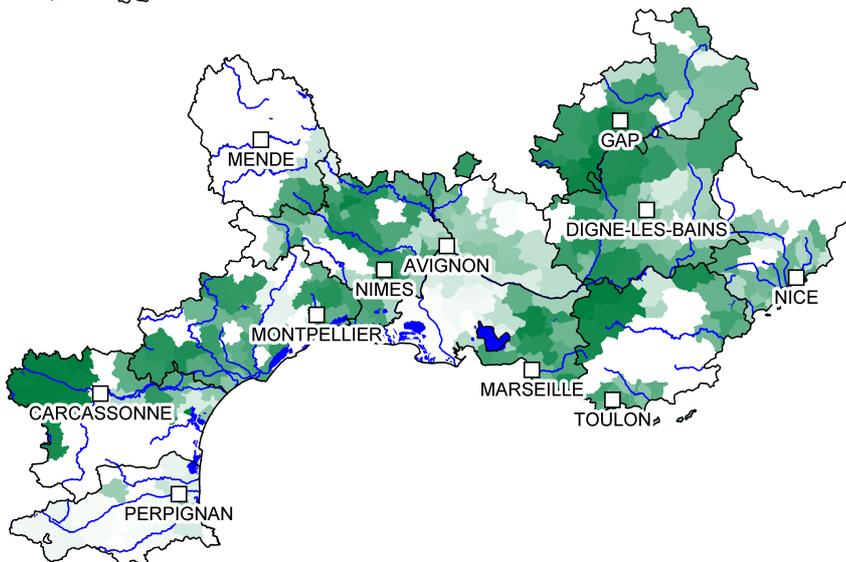
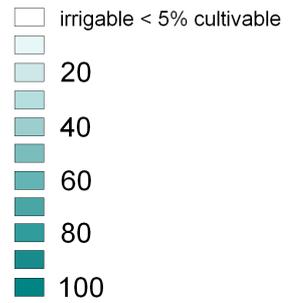
MODES D'IRRIGATION PAR CANTON EN LR ET PACA EN 2000

DONNEES RGA 2000

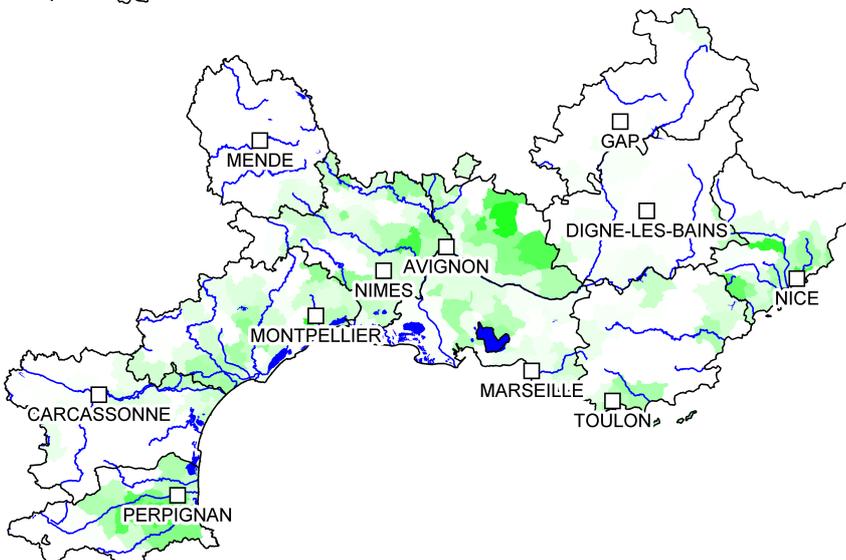
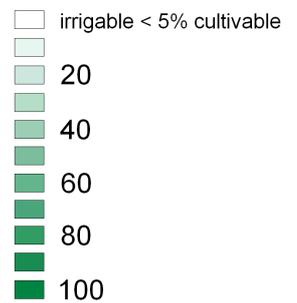
CARTE 5



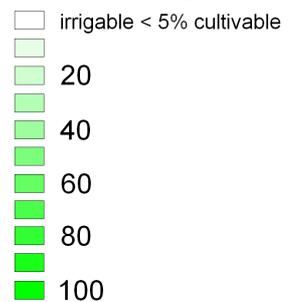
% surface irrigable par gravité



% surface irrigable par aspersion



% surface irrigable par micro-irrigation



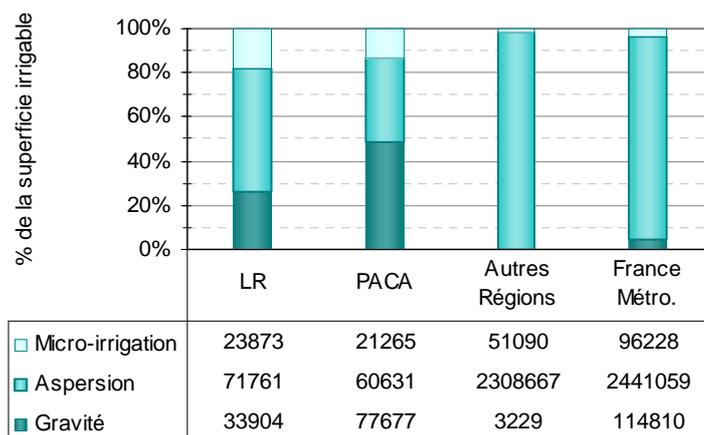


Figure 13 : Modes d'irrigation en 2005 dans les régions LR et PACA et en France métropolitaine – Sources : Enquête sur la structure des exploitations agricoles en 2005

3.4.1. L'irrigation gravitaire

LR et PACA regroupent la quasi-totalité des surfaces françaises irrigables par gravité, avec un peu plus de 110.000 hectares. Ce mode d'irrigation traditionnel se rencontre sur les réseaux d'irrigation gravitaires les plus anciens. Les cultures concernées sont essentiellement les prairies et fourrages, certaines vignes, ainsi que des jardins et potagers. Ce mode d'irrigation est souvent au centre d'équilibres complexes entre eaux superficielles et souterraines (maintien des nappes souterraines), et participe au maintien de milieux humides écologiquement très riches dans les régions méditerranéennes.

→ Voir la partie C

L'irrigation gravitaire représente respectivement 26% des surfaces irrigables en LR et 49% en PACA. Elle se concentre dans les zones de montagne ou elle est pratiquée sur les prairies (Pyrénées, Alpes de Haute Provence, Hautes Alpes et, dans une moindre mesure dans les Cévennes). Elle est très caractéristique également de la basse vallée de la Durance et du Comtat (arboriculture), de la Crau et de la Camargue. Elle est pratiquée plus localement comme par exemple sur le Canal de Gignac dans l'Hérault ainsi que dans les basses plaines de l'Aude.

3.4.2. L'irrigation par aspersion

Dans les régions LR et PACA, respectivement 55 et 35% des surfaces irrigables le sont par aspersion, contre plus de 95% dans les autres régions de France.

L'irrigation par aspersion suppose l'existence de réseaux sous pression ou la mise sous-pression individuelle de l'eau. Côté LR, une grande part des surfaces irrigables par aspersion sont situées sur le réseau BRL et dans la Gardonnenque. On compte également dans l'Ouest Audois, de l'ordre de 12 500 hectares irrigables pour l'irrigation des grandes cultures essentiellement. En PACA, c'est dans la moyenne vallée de la Durance que l'aspersion se retrouve largement majoritaire, ainsi que sur le Canal de Provence. Les grandes cultures y tiennent une place importante dans les surfaces irriguées. Dans les Hautes-Alpes, l'aspersion est particulièrement développée sur les périmètres des ASA du canal de Gap et de Ventavon, équipés notamment pour l'irrigation des vergers haut-alpins.

3.4.3. Micro-irrigation

Il faut noter enfin la forte proportion des surfaces irrigables par irrigation localisée (micro-aspersion, goutte-à-goutte), qui atteint en 2000 presque 45.000 hectares, soit 15 à 20% des surfaces irrigables en LR et PACA. Adapté à l'irrigation des vergers, de certaines cultures maraîchères et de la vigne, ce mode d'irrigation suppose également l'existence de réseaux sous-pression.

Si la micro-irrigation permet de réaliser un pilotage optimal de l'irrigation, elle suppose néanmoins des investissements relativement élevés. C'est une des raisons pour lesquelles elle est pratiquée sur des cultures à forte valeur ajoutée, en particulier en maraîchage, sur les vergers ou les vignes. Elle est donc naturellement très représentée dans les Pyrénées Orientales, le Vaucluse, et sur les réseaux BRL. Sont également concernées les zones périurbaines où l'on trouve d'importantes surfaces maraîchères.

210.000 hectares sont irrigués dans les régions LR et PACA. Les Bouches du Rhône, le Gard et le Vaucluse sont les trois premiers départements par leur superficie irriguée. Plus du tiers de la surface irriguée est occupée par les fruits et légumes (pommes, pêches, salades, melons...), 19% par les prairies et fourrages et 18% par la vigne à raisin de cuve.

La vigne à raisin de cuve occupe près du tiers de la surface irriguée en LR (essentiellement dans le Gard, l'Hérault et l'Aude), et environ 8% en PACA (Var et Vaucluse).

Présentes sur la quasi-totalité du territoire, les grandes cultures représentent jusqu'à 40% de la surface irriguée dans les Alpes de Haute Provence.

210.000 ha irrigués en LR et PACA en 2000.

Fruits, légumes, prairies et fourrages représentent 55% des surfaces irriguées des deux régions.

4. L'irrigation : une pratique indispensable dans les régions méditerranéennes françaises

4.1. Une adaptation au contexte pédoclimatique méditerranéen

Le climat méditerranéen français se caractérise par :

- Des étés chauds et secs,
- Des hivers doux et cléments,
- Des épisodes pluvieux automnaux fréquents et de forte intensité,
- Une extrême variabilité interannuelle des précipitations,
- Un ensoleillement exceptionnel et des vents forts et asséchants (mistral, tramontane...) qui accentuent la demande climatique des plantes.

Il faut ajouter à cela la faible extension des ressources en eau souterraines et la faible profondeur des sols, hormis dans les grandes plaines et vallées alluviales.

Pour ces raisons d'ordre géologique et pédoclimatique, l'irrigation s'avère indispensable pour la majorité des cultures pratiquées dans les régions méditerranéennes.

4.1.1. Températures et précipitations

La figure suivante présente les diagrammes ombrothermiques pour quelques stations météorologiques méditerranéennes et non méditerranéennes (valeurs normales).

Les précipitations annuelles totales s'échelonnent de 550 mm à Perpignan (66), jusqu'à 740 mm à Saint-Auban (04), et varient avec l'altitude.

Ces précipitations sont très inégalement réparties sur l'année :

Sur l'année, les volumes précipités sont par exemple plus importants à Montpellier qu'à Chartres, dans l'Eure-et-Loir. En revanche, il tombe à peine 90 mm du 1^{er} juin au 31 août à Montpellier, mais près du double à Agen, et près de 150 mm à Chartres.

Les étés dans les régions méditerranéennes sont particulièrement secs et chauds. Les violents épisodes pluvieux, fréquents à l'automne, représentent une part importante des précipitations annuelles.

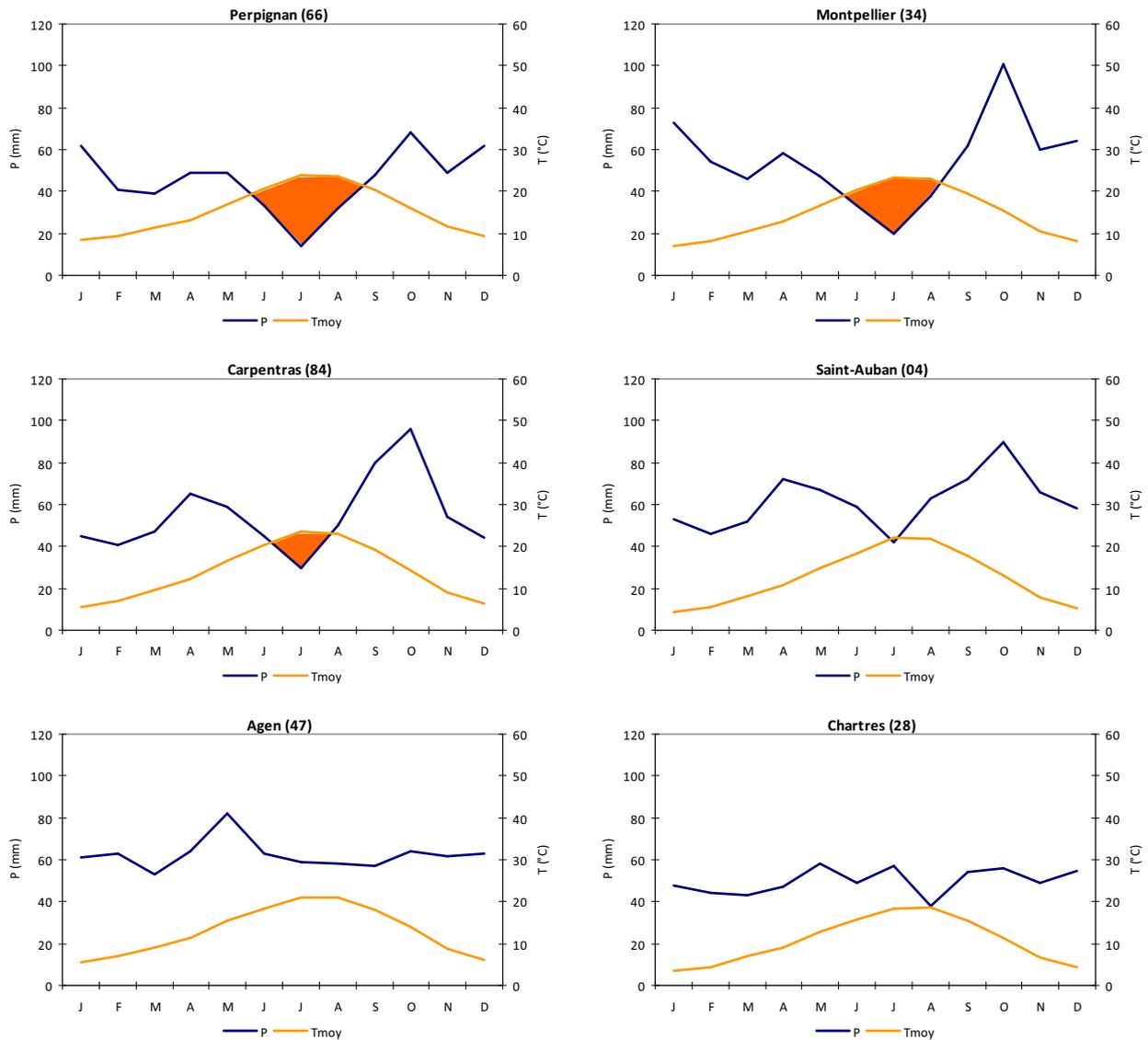


Figure 14: Diagrammes ombrothermiques (normales) pour six stations météorologiques (Perpignan, Montpellier, Carpentras, Saint-Auban, Agen et Chartres) – Sources : Météo France

Les précipitations accusent également une très forte variabilité interannuelle, comme l'illustre le graphique suivant, qui présente un historique des précipitations d'avril à août à la station BRL du Mas d'Asport (Saint-Gilles – 30).

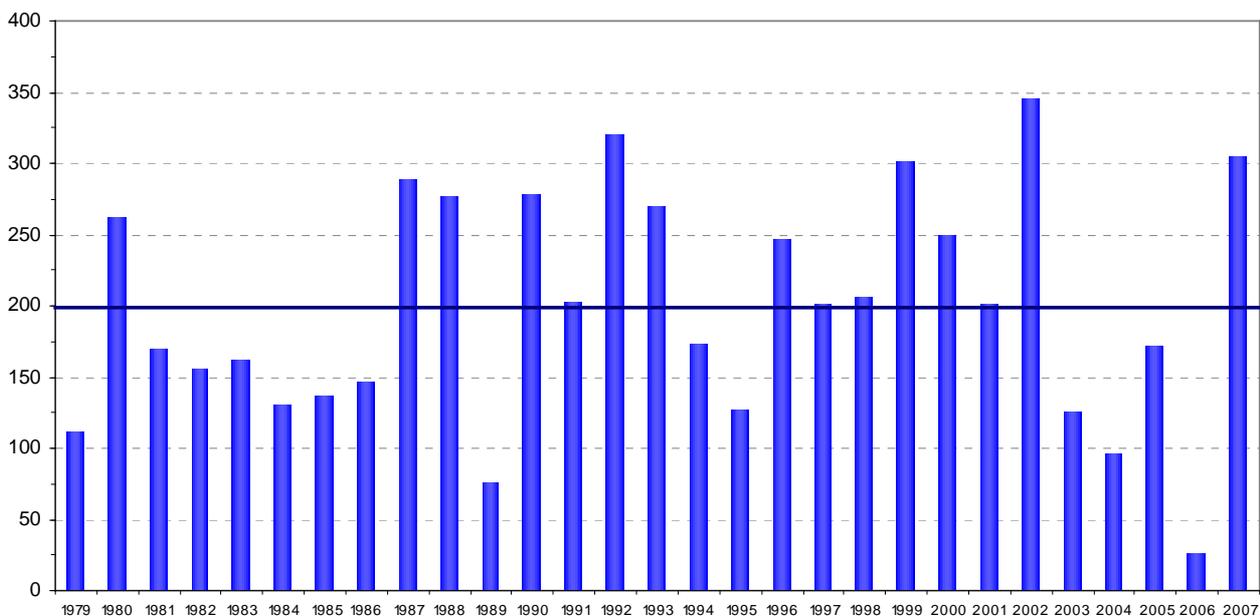


Figure 15 : Pluviométrie avril à août (en mm) sur la période 1979-2007 au Mas d'Asport (Saint-Gilles, 30) – Station BRL

Les précipitations d'avril à août enregistrées à la station BRL du Mas d'Asport à Saint-Gilles (30) s'établissent en moyenne sur la période 1979-2007 à 200 mm. Mais la variabilité interannuelle est extrêmement forte. Nul besoin de remonter loin en arrière pour en trouver des exemples frappants : 2002 (350 mm) et 2007 (300 mm) comptent parmi les trois saisons estivales les plus humides de ces trente dernières années, tandis que 2003 (125 mm), 2004 (100 mm) et 2006 (25 mm !) sont trois des cinq saisons les plus sèches sur la même période.

4.1.2. Evapotranspiration potentielle

La carte ci-après donne un aperçu des valeurs moyennes annuelles d'ETP sur l'ensemble de l'Europe. Les valeurs d'ETP annuelle dans les régions méditerranéennes françaises sont proches de celles du nord de l'Espagne, de l'Italie du sud et de la Grèce.

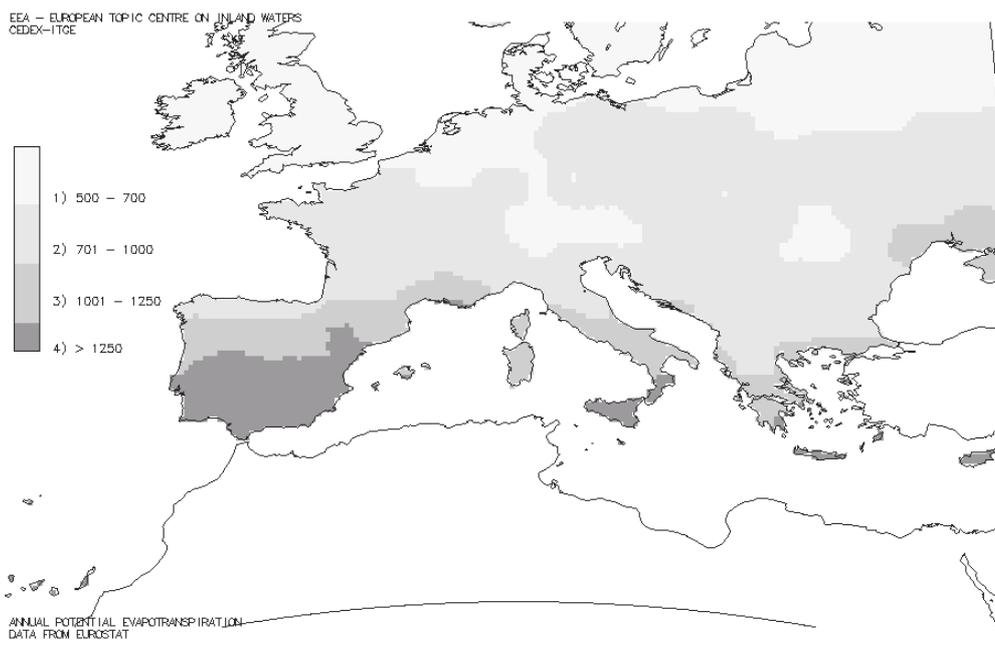


Figure 16 : Evapotranspiration potentielle annuelle moyenne en Europe – Source : Eurostat

Du fait notamment de l'ensoleillement, des températures et d'une forte exposition aux vents, l'évapotranspiration potentielle (ETP) annuelle moyenne est d'environ 30% plus importante dans les régions les plus méridionales de la

France que dans le reste du pays. L'ETP y dépasse ainsi les 1000 mm/an, et s'établit, au cœur de l'été, entre 6 et 8 mm/jour, tandis qu'elle ne dépassera que rarement les 5 mm/jour dans le nord du pays.

Les déficits pluviométriques théoriques (ETP-P) sont donc considérables, y compris au printemps, comme le montre la figure suivante.

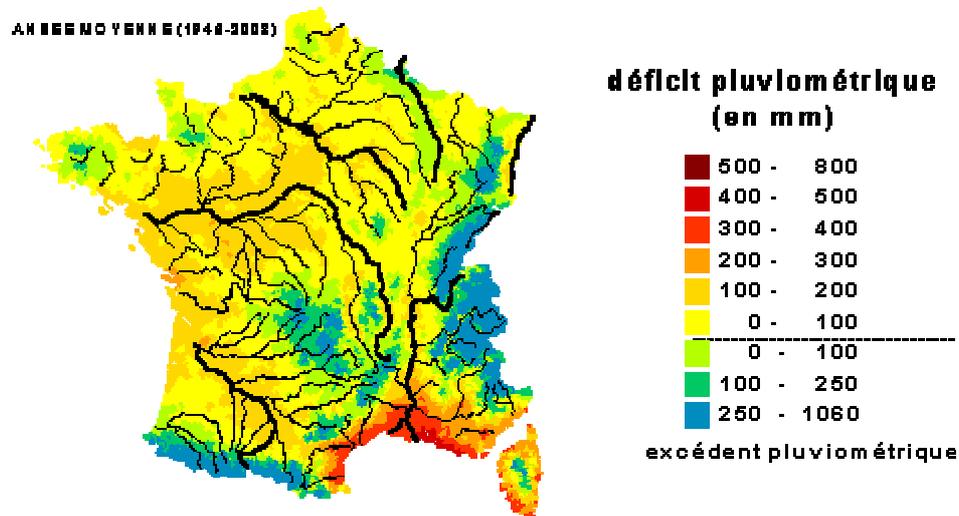


Figure 17 : Déficit pluviométrique (ETP-P) de février à juillet (moyenne 1946-2003) – Source : bulletin de suivi hydrologique eaufrance.fr

En 2003, 2004 et 2006, le déficit pluviométrique théorique de février à juillet a atteint dans les régions méditerranéennes des valeurs proches de 1000 mm.

4.1.3. Des sols à faibles capacités de stockage en eau

La CSE (Capacité de Stockage du sol pour l'Eau) est une notion introduite par le GEPPA (Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée), afin de rendre compte, à grande échelle et de manière très simple, de l'eau que peuvent stocker les sols. La CSE d'un horizon est le volume maximum qu'il retient contre les seules forces de gravité *in situ*. Elle est exprimée en millimètres d'eau pour une profondeur standard maximale de 1,50m. Pour ce calcul, on estime la profondeur prospectable par les racines, puis pour chacun des horizons concernés, on affecte une capacité de stockage en fonction de leur texture, de leur densité et de leur épaisseur. La somme des CSE des horizons successifs donne la CSE du sol dans son ensemble.

La réserve utile (RU) et la réserve facilement utilisable (RFU) ne peuvent pas être estimées aussi facilement à grande échelle. Le GEPPA recommande pour une première approximation les valeurs suivantes : $RU = 1/2 CSE$; et $RFU = 1/2 \text{ à } 2/3 RU$.

A l'exception des quelques domaines alluvionnaires, sur la côte ou dans les vallées des grands cours d'eau, les sols sont, dans les régions LR et PACA, généralement peu profonds, souvent pierreux et à faible teneur en matières organiques. L'extension des nappes souterraines est également très limitée, du fait de la nature géologique des terrains. La CSE des sols des régions méditerranéennes est donc généralement faible.

La carte ci-après montre la CSE des sols de France.

La CSE dans les régions méditerranéennes ne dépasse 100 mm que dans les grandes vallées et plaines alluviales. Elle est le plus souvent comprise entre 50 et 90 mm, voire moins dans les secteurs montagneux et les plateaux calcaires d'altitude.

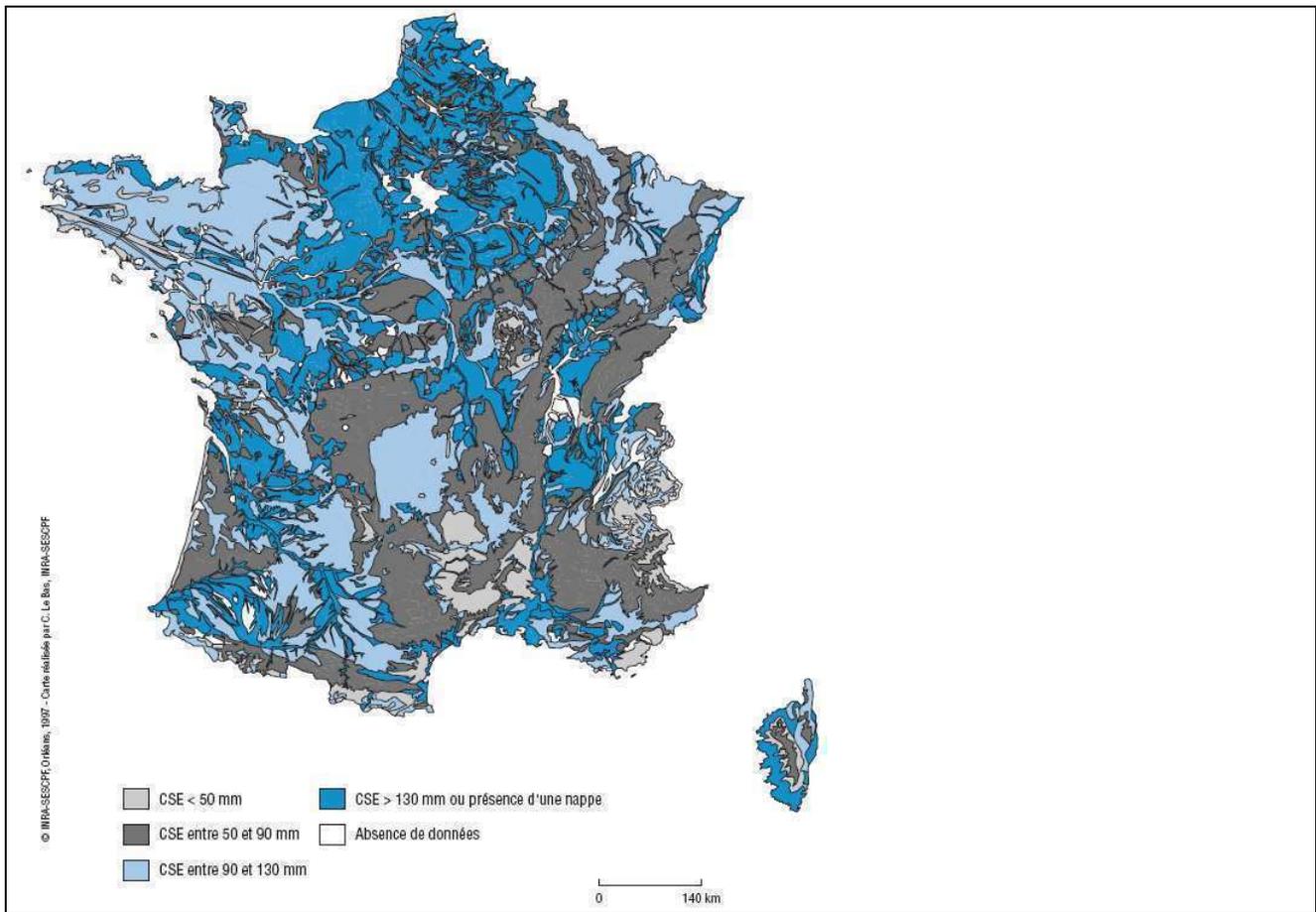


Figure 18 : Capacité de stockage en eau des sols de France – Sources : KING et al., The EU map of soil water available for plants, 1995 ; JAMAGNE et al., La base de données géographique des sols de France. Etude et gestion des sols, 1995

4.1.4. Un déficit hydrique marqué dès le début du printemps

L'ensemble de ces facteurs pédo-climatiques génère un déficit hydrique très marqué sur les régions méditerranéennes. La figure suivante illustre une modélisation du bilan hydrique en année médiane à l'échelle de la France.

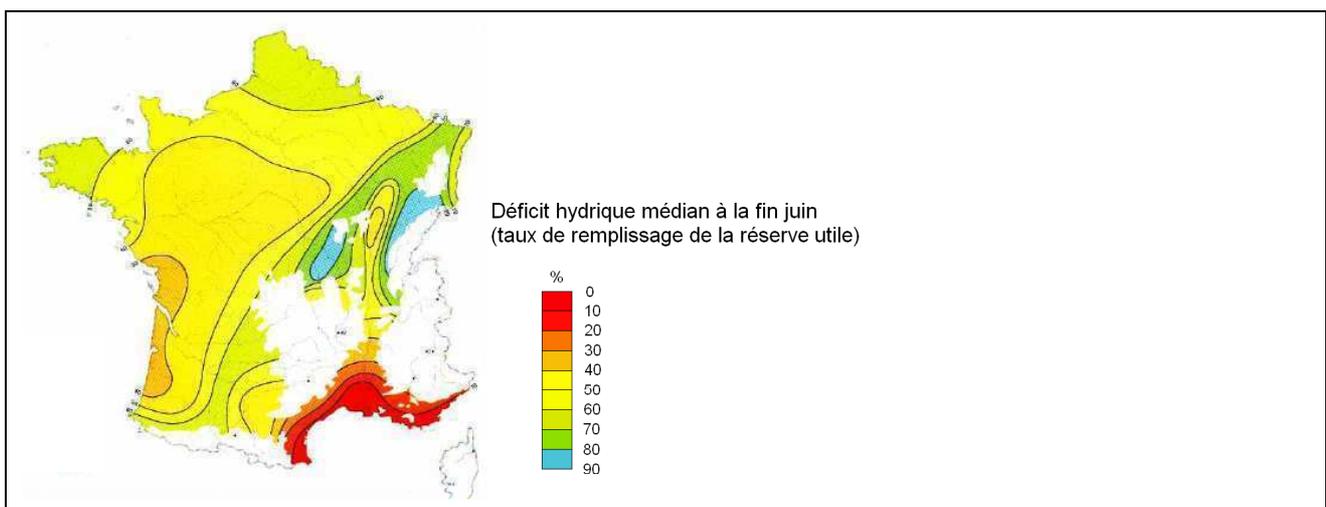


Figure 19 : Déficit hydrique médian à la fin juin – Sources : INRA

Le taux de remplissage de la réserve utile des sols atteint théoriquement moins de 10% dans les régions méditerranéennes dès la fin juin. Très peu de cultures résistent à de telles conditions de stress hydrique.

4.1.5. Changement climatique : les perspectives pour les régions méditerranéennes françaises

⇒ **Un phénomène sans équivoque, appelé à durer plusieurs siècles**

Le quatrième rapport du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat), datant de 2007, indique que

« Le réchauffement du système climatique est sans équivoque, car il est maintenant évident dans les observations de l'accroissement des températures moyennes mondiales de l'atmosphère et de l'océan, la fonte généralisée de la neige et de la glace, et l'élévation du niveau moyen mondial de la mer. »

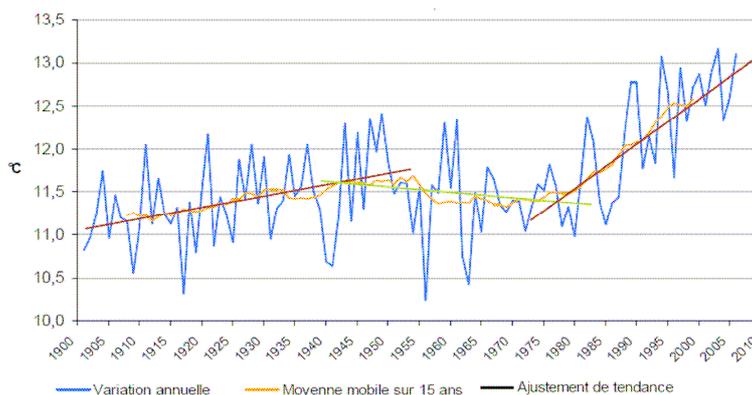


Figure 20 : Température moyenne annuelle en France de 1901 à 2006 (moyenne des températures moyennes annuelles de 66 stations homogénéisées) – Source : Météo France, 2007

Au cours du XX^{ème} siècle (de 1901 à 2000), la température moyenne a ainsi augmenté de 0,74°C à l'échelle mondiale et de 0,95°C sur le territoire métropolitain français, avec un réchauffement plus marqué au sud qu'au nord et plus élevé en été qu'en hiver. Le rapport du GIEC précise la très forte probabilité que ce réchauffement soit lié aux activités humaines :

« L'essentiel de l'accroissement observé sur la température moyenne globale depuis le milieu du 20^{ème} siècle est très probablement dû à l'augmentation observée des concentrations des gaz à effet de serre d'origine humaine. »

D'après les rapports du GIEC (2001, 2007), il faut attendre une augmentation de la température moyenne mondiale de 2007 à 2100 comprise entre +1,7 et +4,5°C, selon les scénarios optimistes et pessimistes d'adaptation des systèmes économiques. En plus de la variabilité de scénarios, il y a une variabilité géographique très importante, illustrée par la carte prévisionnelle ci-dessous. Sur le 21^{ème} siècle, (1995-2095), une grande partie des continents devraient se réchauffer plus vite que les océans (mais moins que l'Arctique). Le Bassin Méditerranéen et la France pourraient connaître des réchauffements supérieurs à la moyenne, comme cela a déjà été souligné sur 1980-2007. La progression a toutes chances de se situer dans l'intervalle +2.0 °C à +4.5°C en un siècle, soit une progression de 2007 à 2040 entre +0,7 et +1.6°C (+0,2 à +0,5°C/décennie).

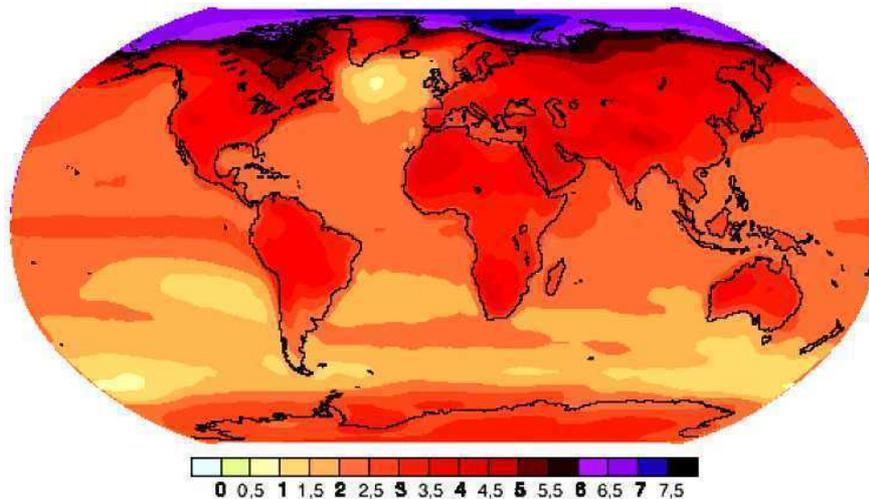


Figure 21 : Évolution projetée de la température de surface en °C pour la fin du 21^{ème} siècle (2090-2099) par rapport à la période 1980-1999 – Source : GIEC 2007, scénario A1B

En tout état de cause, l’inertie du phénomène est importante :

« le réchauffement et l’élévation du niveau de la mer dus à l’homme devraient continuer pendant des siècles à cause des échelles de temps associées aux processus climatiques et aux rétroactions, même si les concentrations des gaz à effet de serre étaient stabilisées ».

⇒ **Observations et projections pour le Sud de la France : vers un renforcement du caractère méditerranéen**

Aux échelles européennes et françaises, les travaux de régionalisation des scénarios précisent ces projections. Météo France (2007) indique ainsi que

« Les simulations réalisées précisent que le climat futur sera caractérisé par des températures plus élevées, surtout en été, et surtout dans le Sud sur le pourtour Méditerranéen ; des précipitations accrues en hiver, particulièrement à l’ouest, des précipitations déficitaires dans le Sud en été et une réserve d’eau affaiblie, surtout pour le Sud. »

Dans le cadre du programme interrégional « CLIMFOUREL » (climat-fourrages-élevage), « adaptation des systèmes fourragers et des élevages péri-méditerranéens aux aléas et aux changements climatiques », une équipe de l’UMR SYSTEM (François LELIEVRE, Jean-Baptiste FINOT, Sylvain SATGER) a étudié l’évolution récente (1980-2007) de plusieurs paramètres climatiques au niveau de 5 stations du grand sud-est :

- Des stations de plaine (altitude inférieure à 300 m) avec Lyon-Bron (Météo-France), Valence (INRA, Saint-Marcel-lès-Valence) et Montpellier-Mauguio (Météo-France),
- Des stations de moyenne montagne avec Millau-Larzac (715 m, Météo-France) et Colombier-le-Jeune (566 m, Météo-France) en Ardèche.

Des températures en hausse, surtout en été

L’accroissement de la température moyenne annuelle observé sur ces 5 stations sur la période 1980-2007 est de l’ordre de 0,5 à 0,6°C par décennie, avec un accroissement mensuel particulièrement fort sur les mois de mai à août (0,8 à 1°C par décennie), ce qui va dans le sens d’un renforcement du caractère méditerranéen de la zone étudiée.

On observe également un accroissement significatif du nombre de jours de forte chaleur dans la plupart des stations du sud de la France sur cette période.

Les simulations réalisées par Météo France pour l’« Etude des effets du changement climatique sur le grand Sud-Est – Mission d’Etude et de Développement des Coopérations Interrégionales et Européennes – Préfectures des régions Auvergne, Corse, Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d’Azur et Rhône-Alpes – mai 2008 » indiquent, sur

le Languedoc-Roussillon, des augmentations de la température moyenne estivale de 1,4 à 3°C à l’horizon 2050 et de 2,4 à 5,2°C à l’horizon 2080 (+0,3 à +0,7°C par décennie).

Diminution des précipitations en été, légère augmentation à l’automne

L’observation des précipitations sur la période 1980-2007 sur les 5 stations étudiées dans le cadre du programme CLIMFOUREL ne permet pas de dégager de tendance nette quant à l’évolution des cumuls de précipitations, tant à l’échelle annuelle qu’à l’échelle saisonnière. Toutefois, on décèle une récente et nette augmentation de la fréquence des étés très secs typiquement méditerranéens (moins de 220-230 mm sur les mois de mai à août), à l’image de la succession des années 2003, 2004, 2005 et 2006.

Météo-France et le CERFACS prévoient pour le grand sud-est une baisse des précipitations annuelles de l’ordre de -2 à -8 mm par décennie, avec une baisse en été -3 à -8 mm par décennie pour les mois de mai à août) et une légère hausse en hiver (0 à +6 mm par décennie pour les mois de septembre à avril).

Un déficit pluviométrique estival qui se creuse de 40 à 50 mm par décennie depuis 1980

Comme on le voit sur le graphique suivant, l’augmentation de l’ETP constatée depuis 1980 pendant la période sèche de mai à août est considérable, de l’ordre de 40 à 50 mm par décennie.

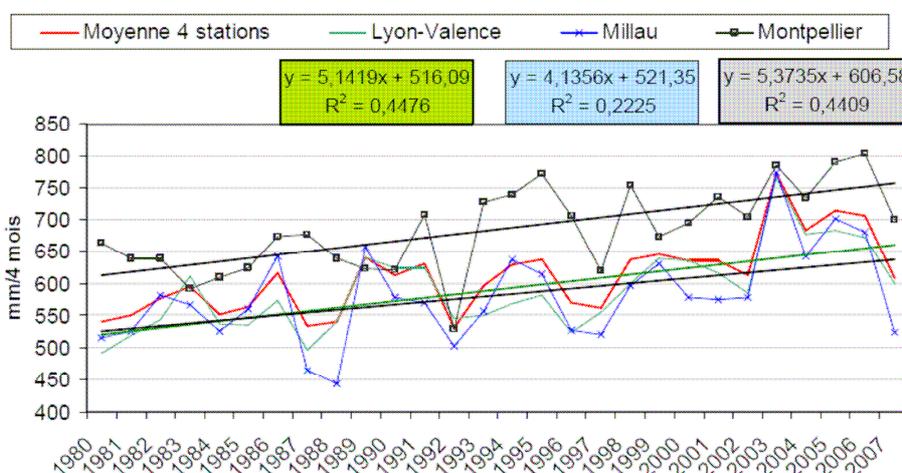


Figure 22 : Cumul d’ETP (Penman-Monteith) de mai à août sur la période 1980-2007 – Source : UMR SYSTEM, Programme CLIMFOUREL, 2008

A partir de la pluviométrie estivale moyenne qui, on l’a vu, est restée stable sur cette période, on peut ainsi calculer qu’en 28 ans, le déficit pluviométrique estival moyen s’est donc creusé de 115 à 150 mm sur le grand Sud-Est, au rythme de 40 à 50 mm par décennie.

STATIONS	Pluvio P	ETP vers 1980	ETP vers 2007	Déficit climatique			
				vers 1980	vers 2007	variation mm	Variation %
Colombier	280	525	640	245	360	+115	+47%
Millau-Larzac	235	525	640	290	405	+115	+40%
Lyon-Bron	285	520	665	235	380	+145	+62%
Valence	265	520	665	255	400	+145	+57%
Montpellier	125	610	760	485	635	+150	+31%

Figure 23 : Déficit climatique (ETP-P) cumulé des 4 mois secs (mai à août) comparé entre 1980 et 2008, sur 5 stations. Pour Colombier-le jeune (Ardèche) l’ETP est considéré comme identique à Millau. – Source : UMR SYSTEM, Programme CLIMFOUREL, 2008

En estimant que l’accroissement de l’ETP va rester sur le même rythme, et en considérant la diminution des précipitations estivales (mai à août) de -3 à -8 mm par décennie annoncée par les modèles climatiques, on se dirige vers un accroissement du déficit pluviométrique estival de l’ordre de 180 à 240 mm à l’horizon 2050.

Des conséquences sur le cycle hydrologique

Outre l’augmentation des besoins en eau des plantes cultivées, ces tendances auront des conséquences sur le cycle hydrologique et sur la disponibilité de la ressource en eau, particulièrement en été.

Sur ce point, la thèse récente de F. Lespinas indique par exemple des diminutions du débit moyen annuel des fleuves Hérault ou Orb de l'ordre de 10 à 20 % à l'horizon 2100 et des réductions de leur plus petit débit mensuel de l'ordre de 25 à 50%.

Le réchauffement aura également des conséquences sur le recul des glaciers, la diminution des chutes de neige et sur la fonte du manteau neigeux. Dans le cadre du programme VULCAIN mené sur le département des Pyrénées Orientales, une équipe du CNRM et Météo-France (Salas y Melia D. and Martin E.) a pu estimer une diminution des chutes de neige sur le département de 20% environ à l'horizon 2020-2040 et de 40% à l'horizon 2040-2060. On s'attend donc à des modifications du régime hydrologique des cours d'eau, encore difficiles à modéliser, mais qui devraient tendre à une extension du régime méditerranéen strict, avec une diminution des précipitations estivales, et une diminution des apports nivaux et glaciaires.

Les régions LR et PACA sont soumises au climat méditerranéen, qui se caractérise notamment par des étés secs et chauds et par une extrême irrégularité des précipitations d'une année sur l'autre. La demande climatique y est du même ordre qu'en Grèce, dans le sud de l'Italie ou dans certaines régions d'Espagne, soit environ 30% supérieure à celle de la moitié nord de la France. En outre, hormis dans les grandes plaines et vallées, les sols sont le plus fréquemment superficiels, caillouteux, et pauvres en matières organiques, et présentent par conséquent de faibles capacités de rétention en eau. Même en année moyenne, le déficit hydrique est donc déjà très marqué, et ce dès le début du printemps.

Dans de telles conditions pédoclimatiques, l'irrigation est absolument nécessaire en été à la quasi-totalité des cultures. Pour des cultures plus résistantes à la sécheresse, voire des cultures d'hiver, elle peut être un moyen de se prémunir contre la forte variabilité interannuelle des précipitations.

Avec le changement climatique, on peut s'attendre à un renforcement du caractère méditerranéen des deux régions, avec un creusement considérable du déficit pluviométrique estival, de l'ordre de 45 à 60 mm par décennie, et une ressource en eau toujours plus inégalement répartie sur l'année. La question de la disponibilité de la ressource pour l'irrigation des cultures se posera sans doute avec encore plus d'acuité.

4.2. Régularité, qualité, adaptation au marché : l'eau indispensable pour la compétitivité des filières

La capacité de réguler la production, en quantité, en qualité ou en saisonnalité, est un gage de compétitivité de l'agriculture méditerranéenne, dans un secteur toujours plus structuré et concurrentiel.

Les subventions sur les produits (céréales et élevage pour l'essentiel) ne représentaient en LR et PACA que 5,5% et 3,5% de la valeur totale des productions en 2005, contre 11,7% à l'échelle de la France métropolitaine (18,7% en Région Centre, 16,1% en Midi-Pyrénées, 15,3% en Poitou-Charentes...).

Pour s'intégrer aux filières aval de valorisation, l'agriculteur doit être fiable et professionnel, capable d'honorer année après année les cahiers des charges de ses partenaires : les GMS, les conserveries, les fabricants de plats cuisinés, les minoteries et les semouleries, les semenciers...

Pour les producteurs de fruits et légumes, qu'ils soient destinés au marché du frais ou à la transformation, l'irrigation est capitale pour garantir un approvisionnement stable en quantité et en qualité (calibre, couleur, qualités organoleptiques...), malgré les aléas climatiques. C'est également un moyen d'allonger la période de production et de diversifier son offre, limitant ainsi les risques liés à une mauvaise conjoncture pour telle ou telle production.

L'irrigation du blé dur répond à des logiques tout à fait similaires.

4.3. L'accès à l'eau : un critère déterminant pour l'orientation des exploitations agricoles

Les deux régions comptent en 2005 environ 32.000 exploitations agricoles professionnelles. Une sur deux a accès à l'eau. L'irrigation leur donne la possibilité de régulariser les rendements et la qualité, de diversifier les productions, de sécuriser la production de fourrages... en bref : de consolider leurs revenus et de vivre correctement de leur activité.

4.3.1. Une exploitation professionnelle sur deux a accès à l'eau en LR et PACA

En 2000, une exploitation était considérée comme professionnelle dès lors que sa marge brute atteignait 9 600 euros, montant censé assurer à l'exploitant une activité principale et un revenu permettant de faire vivre sa famille.

Quelques chiffres pour l'année 2000 :

- Près des ¾ des exploitations irrigables sont des exploitations professionnelles,
- Une exploitation professionnelle sur deux a accès à l'eau dans les régions méditerranéennes (un peu plus d'un tiers en LR et plus de deux tiers en PACA). Cette proportion est deux fois plus faible au sein des exploitations non professionnelles (qui comprennent sans doute un grand nombre de viticulteurs ayant une double activité).

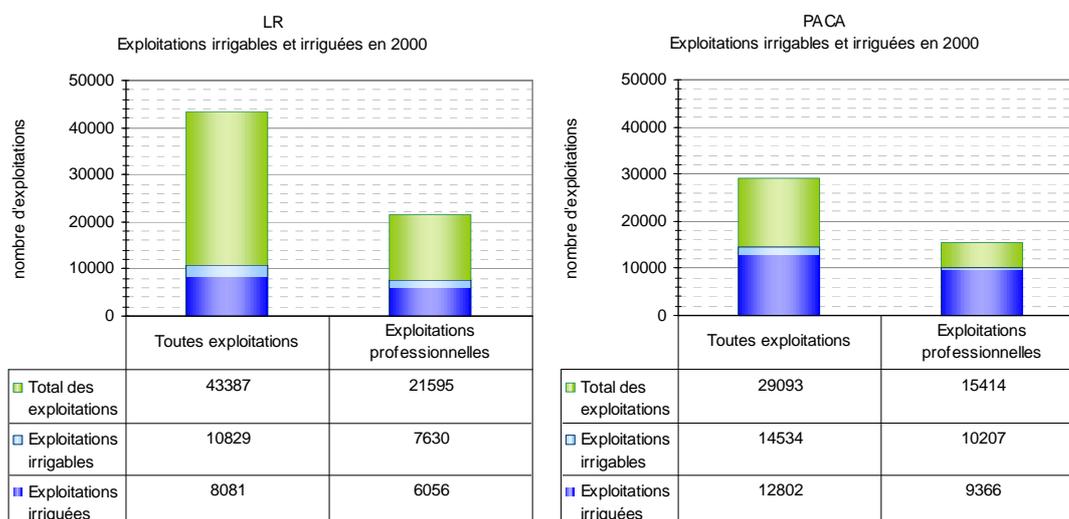


Figure 24 : Exploitations irrigables et irriguées en 2000 dans les régions LR et PACA – Sources : RGA2000

L'irrigation apparaît donc, sinon comme une condition, du moins comme un facteur prépondérant de la professionnalisation de l'agriculture.

4.3.2. Pas de diversification sans eau

Les graphiques suivants présentent la composition de la SAU, les orientations technico-économiques (otex) et les principales caractéristiques structurelles des exploitations agricoles des deux régions, suivant qu'elles ont ou non accès à l'eau.

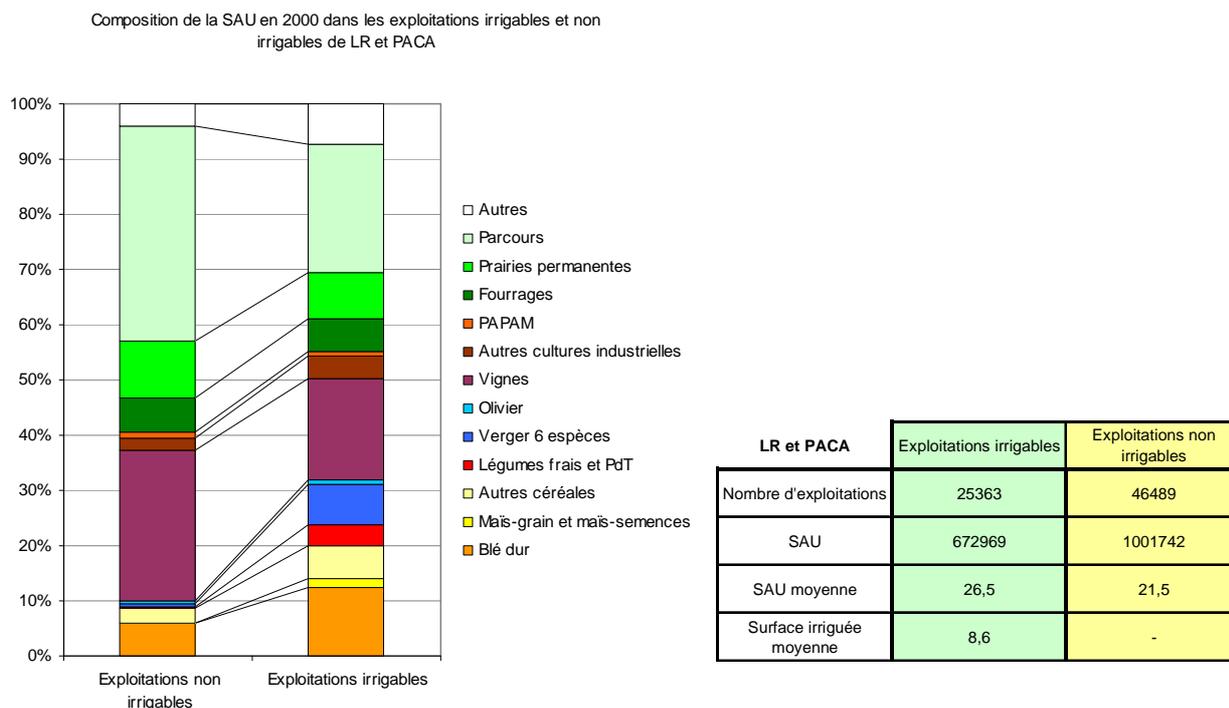


Figure 25 : Utilisation du sol et principales caractéristiques structurelles des exploitations irrigables et non irrigables des régions LR et PACA – Sources : RGA2000, SRSA – DRAF

Comme on le voit sur le graphique, la SAU des exploitations non irrigables est composée de prairies et parcours à hauteur de 55%, de vigne à hauteur de 30% et de céréales pour 10% environ. On retrouve en fait, d’une part certaines exploitations d’élevage, et d’autre part l’association vigne/blé dur caractéristique des régions méditerranéennes.

Au sein des exploitations irrigables apparaissent des surfaces en fruits et légumes, et une plus grande proportion de céréales, principalement au détriment des surfaces en vigne, qui ne représentent en moyenne que 20% de la SAU des exploitations irrigables.

L’irrigation apparaît donc comme une condition nécessaire à la diversification des productions agricoles.

La SAU moyenne de ces deux catégories d’exploitations est très comparable. Les exploitations irrigables cultivent en moyenne 26 hectares et en irriguent 9.

On mesure mieux l’impact de l’accès à l’eau pour la diversification des productions en s’intéressant au classement des exploitations par OTE_x, comme le présentent les graphiques suivants.

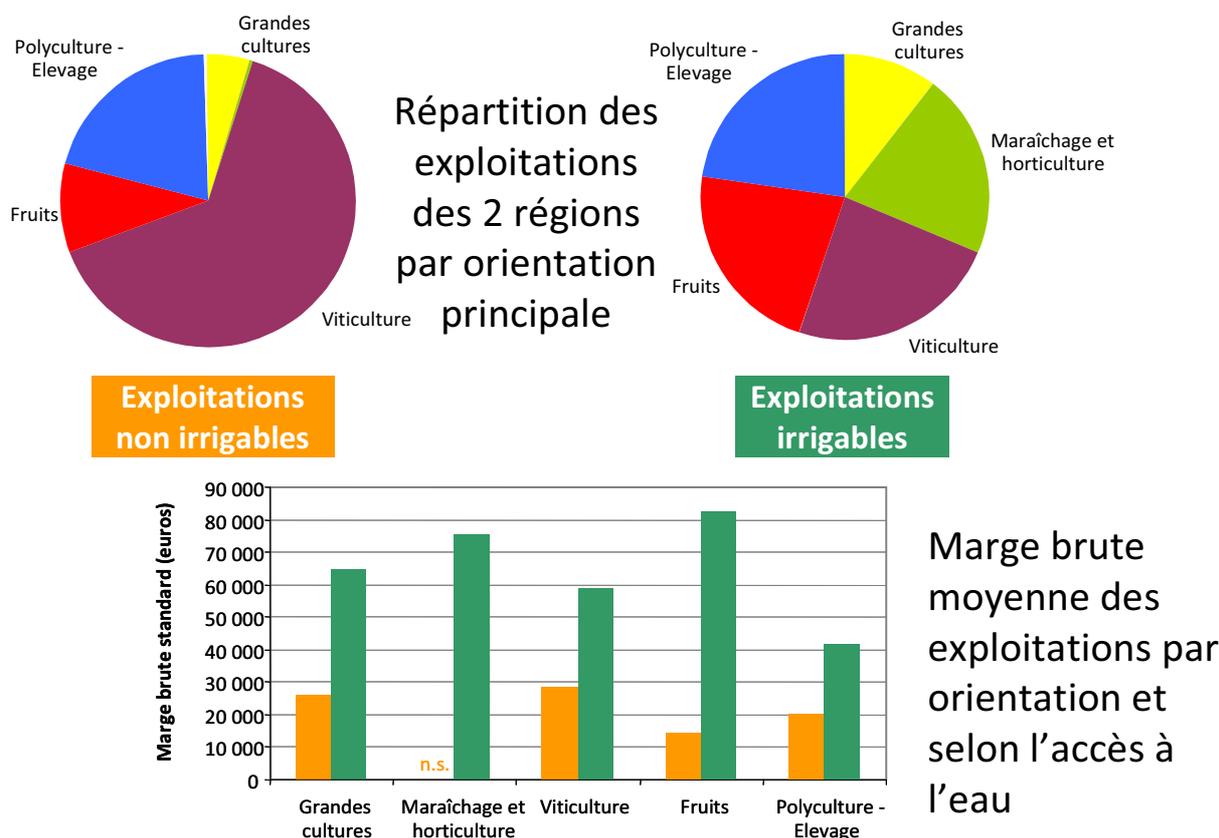


Figure 26 : Répartition par OTEx et marge brute standard * des exploitations irrigables et non irrigables des régions LR et PACA en 2000 (* à partir des données en UDE : 1 UDE \cong 12000 €) – Sources SRSA DRAF

Parmi les exploitations agricoles qui n'ont pas accès à l'eau, les deux tiers environ sont des exploitations principalement viticoles. Un quart d'entre elles environ sont orientées en grandes cultures, élevage ou polyculture.

Pour près de la moitié des exploitations ayant accès à l'eau, c'est l'arboriculture, le maraîchage ou l'horticulture qui assurent l'essentiel des revenus.

L'impact de l'accès à l'eau sur la marge brute standard des exploitations est considérable. La marge brute standard des exploitations fruitières apparaît ainsi 6 fois plus importante avec un accès à l'eau. Ceci semble logique pour la production fruitière qui ne peut a priori se concevoir de manière professionnelle sans irrigation.

En viticulture, en grandes cultures, mais également en polyculture/élevage, la dimension économique des exploitations irrigables est environ deux fois plus importante que celle des exploitations en sec, ce qui reflète selon nous deux phénomènes simultanés :

- Une meilleure maîtrise de la production principale de l'exploitation, grâce à l'irrigation,
- La possibilité pour les exploitations ayant accès à l'eau de mettre en place des ateliers de diversification irrigués en marge d'une production principale en sec.

L'irrigation apparaît, sinon comme une condition, du moins comme un facteur prépondérant de la professionnalisation de l'agriculture : dans les régions méditerranéennes, près d'une exploitation professionnelle sur deux a accès à l'eau et les trois quarts des exploitations irrigables sont des exploitations professionnelles.

En l'absence d'un accès à l'eau, vigne et blé dur occupent l'essentiel des surfaces cultivables. Les deux tiers des exploitations non irrigables sont d'ailleurs des exploitations viticoles. Quasiment aucune diversification n'est possible.

Avoir accès à l'eau dans les régions méditerranéennes permet aux exploitants de diversifier leurs productions. Les cultures irriguées (fruits, légumes...), qu'elles constituent l'atelier principal ou bien un atelier secondaire en marge de productions principalement en sec (vigne), permettent d'augmenter, de sécuriser et de régulariser les revenus des exploitants.

Les exploitations de polyculture-élevage, essentiellement localisées en zone de montagne, dégagent des marges brutes deux fois supérieures quand elles ont accès à l'eau. Aux possibilités de diversification des productions végétales s'ajoute l'intérêt économique majeur d'une production plus importante et moins aléatoire de fourrages grâce à l'irrigation de prairies de fond de vallées, en complément des parcours et alpages.

4.4. Un éclairage par filières

4.4.1. Fruits et légumes

⇒ Les principales espèces cultivées

On comptait en 2000 un peu plus de 50.000 hectares de vergers irrigués, et 24.000 hectares de légumes irrigués sur les deux régions. Les graphiques suivants permettent d'apprécier la part des différentes espèces cultivées.

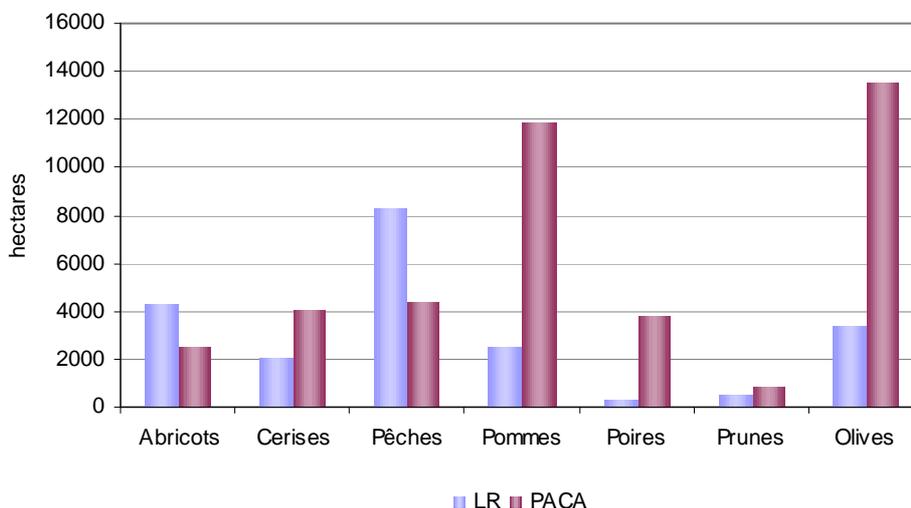


Figure 27 : Superficie des vergers des principales espèces en LR et PACA en 2006 – Source : SAA

Le verger 6 espèces est constitué à 70% environ de pêches et d'abricots en LR. En PACA, ce sont les pommes qui dominent très nettement, et représentent presque la moitié du verger 6 espèces. Il faut noter également pour PACA des surfaces considérables en cerises, pêches et poires. Ces 4 espèces constituent à elles seules 90% du verger 6 espèces de PACA. La production de ces fruits de manière professionnelle n'est pas envisageable sans irrigation dans les régions méditerranéennes.

L'irrigation permet en effet de lutter contre les effets des aléas climatiques. Sans irrigation, la trop forte variabilité des rendements et de la qualité (calibre, jutosité...) est incompatible avec la structuration de filières performantes et compétitives.

Il faut signaler également le raisin de table, qui représente près de 5.000 ha dans le Vaucluse. L'Appellation d'Origine Contrôlée « Muscat du Ventoux » a un cahier des charges de production qui ne peut se concevoir sans irrigation. Le développement de cette production de haute qualité est très intimement lié à celui des réseaux d'irrigation du Canal de Carpentras et de la SCP depuis 25 ans.

Salades et melons dominent encore largement le paysage des productions légumières en LR comme en PACA et représentent 40% des surfaces légumières des deux régions. A noter également l'importance des tomates en PACA, des asperges et des artichauts en LR.

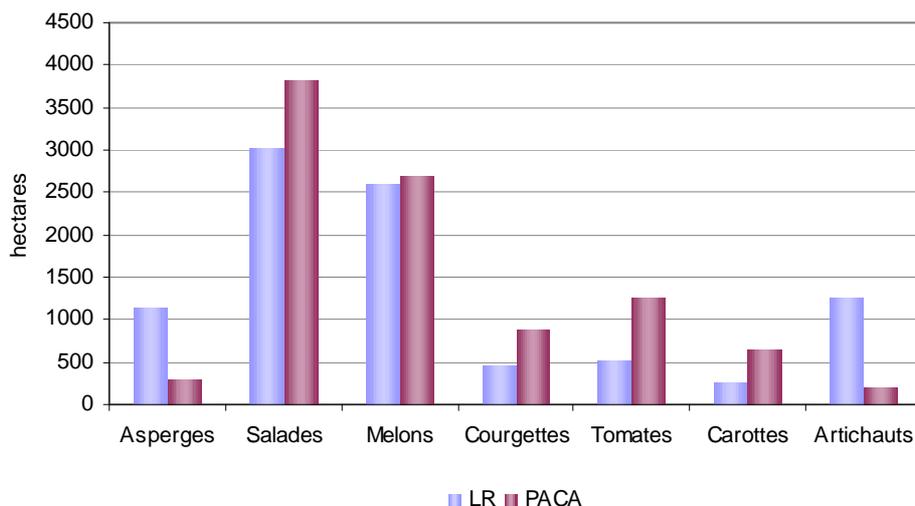


Figure 28 : Superficie des principales productions légumières en LR et PACA en 2006 – Source : SAA

⇒ *Éléments techniques sur la nécessité de l'irrigation pour certaines cultures*

Les productions qui nécessitent obligatoirement des apports d'eau en plus de celles apportées par les pluies moyennes pour permettre une récolte en région méditerranéenne sont :

- toutes les productions légumières
- les vergers de Pommes, Poires et Pêches,
- les fourrages pour la commercialisation

Ces productions sont généralement localisées dans les secteurs de plaine, avec des sols profonds permettant de rendre plus efficaces les apports d'eau artificiels importants. Le complexe pédo-climatique méditerranéen de ces zones de plaine en font un terroir privilégié pour ces productions qui placent PACA et Languedoc Roussillon en tête des régions productrices françaises.

Certaines productions ne nécessitent pas d'apports d'eau artificiels pour permettre une récolte. Cependant en conditions climatiques moyennes ou « normales », les rendements sont faibles et la rentabilité de l'activité n'est pas bonne. C'est pourquoi, les parcours techniques préconisent des apports d'eau, non seulement pour augmenter les rendements, mais surtout pour assurer le capital végétal et produire des produits de meilleure qualité. Les paragraphes suivants détaillent les éléments techniques expliquant la nécessité de l'irrigation pour certaines cultures particulièrement représentatives des productions méditerranéennes.

Abricot

Le rendement d'un hectare d'abricotier en parcelle irriguée peut atteindre 25 tonnes, contre 10 tonnes en moyenne en sec. La technique de taille est primordiale pour optimiser le rendement (une taille longue permet ainsi d'atteindre les 30 tonnes/ha) et limiter l'alternance de production à laquelle l'abricotier est soumis. Cette taille, qui

favorise le développement des branches, et donc le volume de bois et de feuilles, exige des apports d'eau plus importants.

Une jeune plantation d'abricotier en sec va entrer en pleine production après sa sixième année, au lieu de cinq années pour un verger irrigué car la croissance se fait plus lentement.

L'irrigation accentue également l'effet de l'éclaircissage qui permet d'obtenir de meilleurs calibres.

Enfin, la protection anti-gel sur abricotier peut être déterminante pour la récolte car l'abricotier est exposé au risque de gel du fait de sa floraison précoce.

Cerise

Pour les variétés précoces, type Burlat, récoltées fin mai début juin, les réserves en eau du sol à cette période sont suffisantes pour couvrir les besoins de l'arbre. Cependant des printemps secs peuvent compromettre la récolte. La marge brute par hectare des cerises est ainsi multipliée par 2 lorsque les parcelles bénéficient d'un apport en eau d'irrigation.

Sur variétés tardives comme la Belge, récoltées fin juin, qui produisent dans tous les cas des gros calibres, l'irrigation conduit à un gain de rendement très net.

Sur le plan technique, l'eau va offrir à l'agriculteur des possibilités beaucoup plus larges en terme d'orientations :

- Possibilité d'implanter un verger haute densité avec des porte-greffes nanisants : ce mode de conduite va assurer une mise à fruit beaucoup plus rapide (4-5 ans) ainsi qu'une récolte facilitée, liée au développement végétatif plus limité.
- Choix variétal plus large : le producteur va pouvoir opter pour des variétés plus tardives offrant la possibilité de produire jusqu'à fin juin début juillet (meilleur étalement de la récolte, amélioration de la gestion des chantiers de récolte...).
- Implantation sur l'inter-rang d'un couvert herbacé induisant une meilleure portance des sols, une amélioration de la vie biologique, une diminution de passage d'engin pour l'entretien et la réduction d'utilisation d'herbicide.
- Pratique de la lutte anti-gel par aspersion.

La possibilité d'irriguer les cerisiers est ensuite une garantie supplémentaire quant à la pérennité du verger. Sur vergers non irrigués, on constate un taux de mortalité plus élevé (proche de 5 % voire jusqu'à 20 % sur vergers récoltés mécaniquement suite aux sécheresses de 2003 et 2004). Dans tous les cas, les nouvelles techniques de taille, dites « longues », nécessitent une bonne production de bois et de feuilles, obtenue uniquement par l'irrigation post-récolte. En effet, les besoins après la récolte revêtent une importance particulière. Bien qu'assez bien adapté au climat méditerranéen, le cerisier est une espèce fragile, sensible à l'excès et au manque d'eau. Les conséquences sur l'arbre se traduisent par un dépérissement partiel ou total de l'arbre. Les arbres affaiblis offrent un potentiel de production médiocre, les fruits peuvent être plus nombreux mais de calibre inférieur, voire impropres à la commercialisation. Certains arbres trop faibles peuvent être rabattus de façon à maintenir un équilibre entre le volume racinaire et la partie aérienne. Cette opération est coûteuse en temps et entraîne un arrêt de la production pendant trois années.

L'irrigation permet également un plus grand étalement de la récolte. Sur Burlat celle-ci est regroupée sur quatre jours en sec mais pourrait s'étaler sur 8 jours avec l'eau. L'irrigation va également influencer sur l'organisation de la récolte : un calibre plus gros associé à un rendement plus élevé va permettre d'améliorer la rentabilité de la main d'œuvre en augmentant le poids récolté à l'heure et par personne.

Enfin, contrairement à d'autres cultures comme le prunier, le cerisier ne peut être implanté dans des zones de bas-fond ou sur des sols à potentiel hydrique élevé en raison des risques importants d'asphyxie. L'absence d'eau rend donc les possibilités d'implantation du cerisier à haut potentiel dans les régions méditerranéennes très réduites.

La régularité et l'homogénéité de production, l'équilibre global du verger, la diminution du temps d'entretien et le maintien de l'outil de production sont autant d'arguments favorables à l'irrigation. C'est pourquoi les producteurs n'envisagent plus de nouvelles plantations sans irrigation.

Raisin de table

La marge brute par hectare en raisin de table s'accroît au moins de trois fois et demi avec l'irrigation. Le gain est de 2 euros pour un euro investi.

En conditions asséchantes, la vigne va produire de petites grappes avec des tailles de baies insuffisantes. Dans le cas d'un stress sévère, on peut observer des problèmes de coloration rendant impropre le raisin à la commercialisation. A contrario, l'irrigation va permettre un gain de rendement d'au minimum 20% et une qualité de grappe plus homogène.

La plupart des cahiers des charges de production, imposent un poids moyen de grappe minimum de 250 g. La vigne étant bien adaptée aux conditions pédo-climatiques de la région, ce minimum peut être atteint sans difficulté majeure à condition de maîtriser la charge. L'eau va permettre une plus grande souplesse dans la conduite et offrir un gain notable de rendement.

Comme pour le cerisier, les possibilités d'enherbement sont conditionnées par le potentiel hydrique. En l'absence d'eau, l'enherbement va concurrencer rapidement la vigne, ce qui se traduira par des baisses de rendements et de qualité. Dans une logique d'une agriculture durable, la diminution d'herbicide en privilégiant l'implantation de l'herbe est rendue possible par l'irrigation.

S'agissant des variétés de raisin de table Alphonse Lavallée et Muscat de Hambourg, l'avantage incontestable de l'irrigation, réside dans la possibilité pour le producteur d'adopter le système de conduite « en lyre ». Ce type de palissage offre le meilleur compromis de culture, en associant rendement et qualité. La surface foliaire exposée, nettement plus élevée que sur le plan vertical, engendre une plus grande évapotranspiration et par voie de conséquence des besoins hydriques plus soutenus.

Hormis sur les sols à bonne capacité hydrique, la lyre ne pourra pas être conduite sur des coteaux non irrigués.

Melon

La culture du melon est très aléatoire sans irrigation : en effet, il est nécessaire de bénéficier d'un épisode pluvieux suffisant pendant la période de végétation pour espérer avoir un rendement acceptable. S'il pleut suffisamment et au bon moment, il peut être analogue à une culture irriguée. En revanche, s'il pleut insuffisamment, le rendement peut être très inférieur de la moitié, voire moins.

Sur parcelle irriguée, la marge brute par hectare est multipliée par 3.

C'est pour cette raison qu'il y a peu de producteurs de melons qui prennent le risque de mettre en place une culture non irriguée.

Vigne de cuve

La vigne est une culture pérenne qui réalise ses cycles végétatif et reproducteur sur environ sept mois de l'année, d'avril à octobre dans l'hémisphère nord. Sous climat méditerranéen, la vigne est alors à son plein développement précisément à la saison sèche (juillet/août).

Il est connu que la vigne est naturellement adaptée aux rigueurs du climat méditerranéen ; des vestiges de son existence, tout au long des siècles passés, sur le pourtour du bassin méditerranéen en témoignent. Et non seulement la vigne est adaptée à la contrainte hydrique estivale mais son comportement – dans une optique de production de raisins de cuve – peut s'en trouver amélioré, sous certaines conditions.

Face à l'évolution du climat, le recours à l'irrigation pour maintenir le potentiel de production du vignoble risque d'être de plus en plus fréquent, notamment dans les secteurs présentant de faibles réserves hydriques. Au-delà du maintien d'un niveau de production suffisant (en AOC ou en vin de pays) c'est le potentiel qualitatif qu'il faudra continuer à faire progresser pour les différents types de vins produits.

Les résultats obtenus dans les différents sites d'étude des Chambres d'Agriculture, ainsi que ceux obtenus par d'autres équipes (ITV France, CA 30, CA13, CA83) permettent d'aboutir aux conclusions suivantes.

Une irrigation raisonnée dans des situations induisant une forte contrainte hydrique se traduit par :

- une augmentation du rendement ; cette augmentation est proportionnelle à la quantité d'eau apportée. Lors d'années très sèches (ex : 2003, 2005) l'irrigation peut permettre aux vignerons de conserver un rendement voisin du rendement maximum autorisé ;

- le maintien du bon fonctionnement physiologique de la vigne et une maturation rapide ;
- un maintien de la typicité des vins obtenus sans toutefois procurer une amélioration qualitative nette par rapport au témoin non irrigué.

De plus, la maîtrise de l'itinéraire hydrique par l'irrigation permet de pouvoir influencer sur les caractéristiques de la vendange et par conséquent sur celles des vins. Les travaux réalisés par les techniciens viticoles sont orientés sur l'élaboration d'itinéraires hydriques permettant l'élaboration de vins typés plutôt « fruités » ou « corsés », répondant aux attentes des consommateurs.

La conduite d'irrigation doit être parfaitement maîtrisée ; une irrigation trop abondante ou trop précoce se traduit inéluctablement par une dépréciation forte de la qualité des raisins et des vins.

Enfin, l'irrigation facilite l'enherbement des vignes, et contribue ainsi à réduire l'érosion des sols.

⇒ **Des filières primordiales pour le développement de l'agriculture biologique**

En 2007, le marché français des produits alimentaires issus de l'Agriculture Biologique est évalué à 1,9 milliard d'euros hors taxes. Ce marché est en constante augmentation, avec une croissance annuelle moyenne de 10% sur ces dix dernières années.

Les fruits et légumes Bio représentent plus de 16% de ce chiffre d'affaires, se plaçant ainsi devant les produits laitiers (15%), les vins (12%), les viandes et volailles (11%).

Les fruits et légumes sont véritablement plébiscités par les consommateurs de produits Bio : ils sont près de 80% à déclarer en consommer régulièrement, et plus de 50% à envisager d'en augmenter leur consommation.

(Sources : Agence Bio)

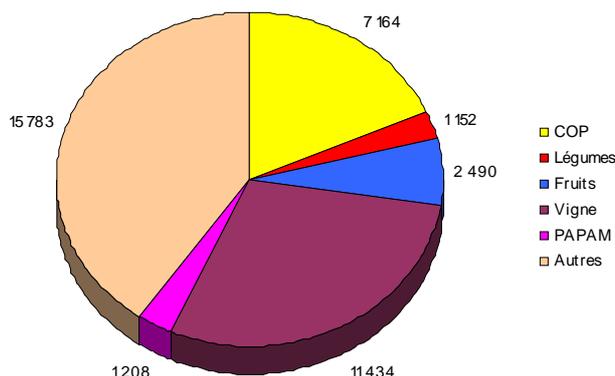


Figure 29 : Répartition des surfaces (en hectares) en Agriculture Biologique (Bio et Conversion, hors fourrages) par type de culture en LR et PACA en 2007 – Source : Agence Bio

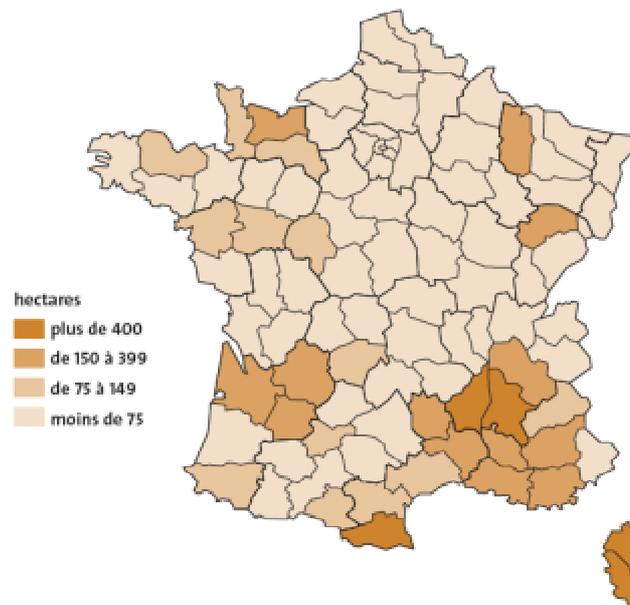


Figure 30 : Répartition sur le territoire français des surfaces fruitières en mode de production biologique en 2007 – Source : Agence Bio

En LR et PACA, la vigne et les fourrages représentent 70% des surfaces cultivées en Bio. LR, PACA, Drôme et Ardèche comptent néanmoins 6.000 hectares de fruits et légumes en mode de production biologique : c'est presque la moitié des surfaces françaises en fruits Bio, et 16% des surfaces françaises en légumes Bio.

4.4.2. Le riz

Source : Syndicat des Riziculteurs de France

⇒ *La filière riz*

C'est dans les années 40 que la riziculture française connaît un réel essor. L'interruption du trafic maritime de 1939 à 1945 et la pénurie de denrées alimentaires pendant et après l'occupation, incitent alors les producteurs à donner à la culture du riz la place qu'elle mérite.

La riziculture représente aujourd'hui en Camargue plus de la moitié de la sole céréalière pour les deux départements du Delta - Bouches du Rhône et Gard.

La Camargue est le principal lieu de production du riz Français. Le riz a des exigences écologiques particulièrement fortes au niveau thermique et hydrique. Cette culture a la particularité d'utiliser l'eau du Rhône pour la submersion de ces terrains agricoles. La riziculture fournit l'eau douce nécessaire à l'équilibre de l'environnement du delta. Cette eau est prélevée dans le fleuve Rhône.

Pays	2008			2007	2007/2008
	Superficies (ha)	Production (tonnes)	Rendements (tonnes/ha)	Superficies (ha)	Evolution des superficies (%)
Italie	224 198	1 388 927	6,20	232 549	-3,59
Espagne	95 800	661 000	6,90	102 100	-6,17
France	17 000	95 206	5,60	17 274	-1,59
Grèce	26 000	200 000	7,69	26 000	0,00
Portugal	27 000	160 000	5,93	26 900	0,37
Hongrie	2 500	11 000	4,40	2 700	-7,41
Roumanie	10 000	34 000	3,40	8 800	13,64
Bulgarie	6 000	33 000	5,50	6 000	0,00
Total	408 498	2 583 133	6,32	422 323	-3,27

Figure 31 : Superficie et production de riz dans l'Union Européenne – Source : ONIGC

D'après le tableau ci-dessus, la France est le 5^{ème} pays en 2008 pour sa surface et sa production, le 1^{er} pays étant l'Italie.

⇒ **Mode de culture**

Le riz est semé d'avril à mai, dans l'eau ou à sec. Sa croissance nécessite une attention et des soins constants. Le mode de culture pratiqué en Camargue est basé sur la quasi-permanence d'un lame d'eau d'une hauteur de 5 à 10cm sur le sol.

⇒ **La production**

En Camargue, la production 2008, répartie sur 16.640 hectares, est de 98.176 tonnes de riz paddy, soit un rendement de 5,9 tonnes à l'hectare. On distingue, en fonction des caractéristiques morphologiques du grain (longueur/épaisseur), 4 types de riz : les riz ronds, les riz moyens, les riz longs, les riz très longs.

4.4.3. L'irrigation de la vigne en plein essor

⇒ Contexte

La viticulture française connaît depuis plusieurs années une période très difficile. Si les effets de la crise se font sentir en PACA comme en LR, c'est toutefois dans le vignoble languedocien, premier vignoble français par sa superficie, qu'ils sont les plus forts. On s'attachera en premier lieu à donner quelques éléments de contexte de la crise viticole, en s'intéressant au cas du vignoble languedocien.

La surface du vignoble languedocien est passée de 300.000 ha dans les années 1990 à 280.000 ha en 2006. Depuis les années 2000, le chiffre d'affaires des vins s'est effondré de 423 millions d'euros (plus du tiers de sa valeur en 1999), environ 10% des exploitations viticoles de la région ont disparu, ceci malgré une stricte maîtrise des consommations intermédiaires depuis le début des années 2000. Conséquence d'une orientation vers une reconversion qualitative, mais également d'une succession d'années sèches, le rendement moyen du vignoble a baissé de 9% entre 2000 et 2006.

Ces quelques éléments de contexte sont repris dans les tableaux et graphiques suivants.

	1995*	2000*	2006**	Evolution 2000/1995	Evolution 2006/2000
Surfaces totales (milliers d'ha)	302,5	297,9	283,5	-1,5%	-4,8%
Surfaces en production (milliers d'ha)	287,5	284,2	259,7	-1,1%	-8,6%
<i>dont VQPRD</i>	83,9	87,1	81,1	3,9%	-6,9%
<i>dont autres vins</i>	203,6	197,1	178,6	-3,2%	-9,4%
Récolte totale (millions d'hl)	18,3	19,2	16,0	4,7%	-16,4%
<i>dont VQPRD</i>	3,5	3,7	3,1	6,1%	-18,1%
<i>dont autres vins</i>	14,8	15,4	13,0	4,3%	-15,9%
Nombre d'exploitations viticoles	-	12714	11451	-	-9,9%
<i>dont viticulture d'appellation</i>	-	5155	3988	-	-22,6%
<i>dont autre viticulture</i>	-	7559	7463	-	-1,3%
Ensemble exploitations LR	-	21595	19106	-	-11,5%

* moyennes triennales centrées sur l'année

** sauf nombre d'exploitations : chiffres 2005 (enquête structure)

Sources : Statistique annuelle, recensement agricole 2000, structure des exploitations 2005

Figure 32 : L'évolution du vignoble de la région LR en quelques chiffres

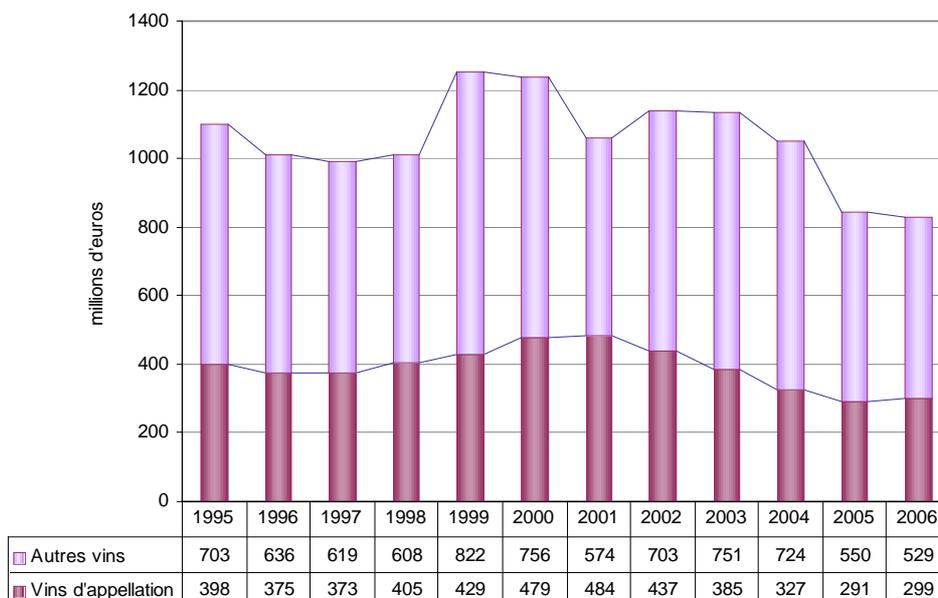


Figure 33 : Evolution 1995-2006 du chiffre d'affaires annuel des vins en Languedoc-Roussillon – Sources : les comptes de l'Agriculture

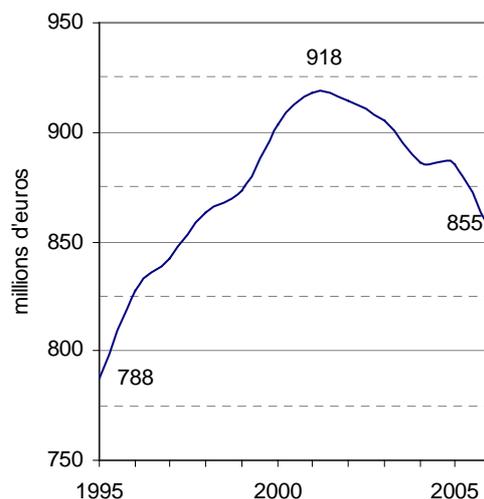


Figure 34 : Evolution 1995-2006 des consommations intermédiaires de la branche agriculture en Languedoc-Roussillon – Sources : les comptes de l'Agriculture

L'irrigation de la vigne apparaît comme un outil incontournable pour la modernisation et l'adaptation de la viticulture méridionale.

Dans le contexte international viticole très concurrentiel, les critères de classification de la qualité du vin se sont standardisés sous l'influence des goûts des nouveaux consommateurs et du marketing des metteurs en marché.

La viticulture régionale, majoritairement présente sur les marchés des vins dits *popular premium*, doit produire un vin de qualité internationale à un prix bas à moyen, tout en conservant sa présence sur des marchés de niches haut de gamme.

Cette stratégie impose une structuration renforcée de la filière viticole régionale, aussi bien au niveau de ses appellations pour être visible au plan mondial, au niveau de sa représentation professionnelle pour être entendue, qu'en termes de segmentation de production pour être reconnue.

Pour atteindre cet objectif, l'irrigation est indispensable tant pour la régularisation de la qualité que pour le rendement qui permet de rentabiliser le travail des viticulteurs.

La conservation, voire le développement des parts de marché de cette production, constitue un enjeu majeur à l'échelle régionale, avec des implications sur différents volets :

- Participation aux opérations de communication et aide au marketing,
- Participation aux investissements de la filière de production,
- Renforcement de sa compétitivité.

Outre la maîtrise de la qualité et des rendements, deux autres facteurs justifient l'intérêt pour l'irrigation de la vigne :

- Les premiers effets du réchauffement climatique, marqués par la répétition de sécheresses depuis 2000,
- Les pratiques culturales plus modernes et moins coûteuses en main d'œuvre (palissage, taille mécanique...), ou plus respectueuses de l'environnement (enherbement), qui génèrent des besoins en eau plus importants pour la vigne.

Aujourd'hui l'opportunité de l'irrigation est vérifiée par la recherche et les Chambres d'Agriculture, et reconnue par l'Etat qui a récemment fait évoluer la réglementation en ce sens, en autorisant sous certaines contraintes la pratique de l'irrigation. Les viticulteurs et les coopératives ont majoritairement le même point de vue, comme en témoigne leur demande croissante pour étendre les accès à l'irrigation. Cette demande est d'ailleurs soutenue par de nombreuses caves coopératives qui réalisent actuellement des études afin de développer cette pratique chez leurs adhérents.

⇒ **Le cadre réglementaire**

De 1953 à 2006, l'irrigation de la vigne a été interdite « en dehors des périodes d'arrêt de la végétation des vignes, soit d'avril à septembre. Le décret du 26 mai 1964 a confirmé cette interdiction, mais des arrêtés publiés en 1966 et 1969 ont ouvert des possibilités de dérogations, assorties de conditions assez contraignantes.

Au début des années 2000, suite notamment à de fortes périodes de sécheresse comme en 2003 et à la constatation des pratiques dans les autres pays du bassin méditerranéen (Espagne et Italie), l'INAO (pour les AOC) et l'ONIVINS (pour les vins de pays et de table) se sont mobilisés pour assouplir les textes régissant l'irrigation.

En 2006 deux nouveaux décrets ont été publiés afin de clarifier la législation concernant l'irrigation des vignes aptes à la production de raisins de cuve et à la production d'AOC :

- **Le décret n°2006-1526 du 4 décembre 2006**, relatif à diverses mesures en matière vitivinicole. Il stipule que l'irrigation des vignes aptes à la production de raisins de cuve est interdite du 15 août à la récolte. De ce fait, l'irrigation peut désormais être pratiquée le reste de l'année pour les vins de table et de pays.
- **Le décret n°2006-1527 du 4 décembre 2006**, relatif à l'irrigation des vignobles en Appellation d'Origine, laisse moins de latitude aux viticulteurs :

L'irrigation des vignes reste interdite du 1^{er} mai à la récolte. Toutefois, **l'irrigation des vignes AOC peut être autorisée, à titre exceptionnel**, à partir du 15 juin au plus tôt et jusqu'au 15 août au plus tard, moyennant plusieurs actions.

Une demande d'irrigation pour une durée déterminée peut être réalisée par le syndicat de défense de l'Appellation d'Origine concernée auprès de l'INAO. Moyennant l'accord de l'INAO qui fixe la période d'irrigation, les producteurs irrigants doivent alors faire une déclaration aux services locaux de l'INAO au plus tard le premier jour de leur irrigation.

Ainsi pour l'INAO, l'irrigation peut être compatible avec la production de vins d'Appellation d'Origine, mais elle doit être « encadrée » et rester une pratique corrective exceptionnelle pour permettre de pallier une carence climatique exceptionnelle et assurer une maturité suffisante.

Un projet de demande d'autorisation de l'irrigation raisonnée est ainsi en cours d'analyse pour l'Appellation Costières de Nîmes.

⇒ **L'irrigation raisonnée de la vigne**

Tous les essais confirment que la vigne est une plante particulièrement adaptée à la sécheresse. Elle bénéficie pour cela de particularités physiologiques remarquables : système racinaire puissant, mise en réserve d'eau dans le vieux bois, réduction progressive du nombre de stomates par feuille permettant d'améliorer l'efficacité de l'eau... Des adaptations qui varient toutefois assez nettement selon les cépages.

Le stress hydrique de la vigne est souhaitable pour l'obtention d'un produit de qualité, mais il faut que celui-ci reste modéré et qu'il s'installe de façon progressive. En effet, **un rationnement trop intense entraîne des conséquences néfastes sur la production (rendement et qualité du vin), voire sur la viabilité du vignoble (mortalité).**

Un apport d'eau complémentaire peut permettre de limiter la perte de rendement et d'améliorer le taux de sucre, ainsi que l'acidité qui fait souvent défaut aux vins méridionaux.

En outre, les cépages introduits dans les vignobles du Sud-Est dans le cadre de la démarche d'amélioration qualitative, montrent une plus grande sensibilité à la sécheresse que les cépages traditionnels. Il s'agit en particulier du Cabernet-Sauvignon, du Merlot, de la Syrah ou du Chardonnay.

L'irrigation est donc avant tout un outil de régularisation de la production et de la qualité, permettant d'éviter les inconvénients majeurs des aléas climatiques.

D'autre part, certains producteurs de la région souhaitant s'imposer sur le marché mondial des vins moins concentrés et plus fruités, militent pour avoir les mêmes itinéraires culturels que leurs concurrents Européens et de l'hémisphère Sud. L'irrigation et la fertirrigation font partie intégrante de ce type d'itinéraire technique.

Suivant les objectifs commerciaux, la conduite des irrigations est déclinée en fonction des produits recherchés, des cépages et des terroirs.

⇒ **Une estimation des surfaces en vigne de cuve irriguées**

Les contraintes réglementaires en vigueur jusqu'en 2006, et les récentes évolutions de la recherche et de l'opinion publique quant à la pratique de l'irrigation de la vigne expliquent que le recensement agricole de 2000 ait très fortement sous-estimé les surfaces en vigne de cuve irriguées.

Une estimation plus précise de ces surfaces a donc été réalisée dans le cadre de cette étude.

La « vigne irriguée » au sens du RGA comprend à la fois la vigne à raisin de table et la vigne à raisin de cuve. Aux surfaces totales en vigne irriguée sont retranchées les surfaces en vigne à raisin de table, ces dernières étant estimées irriguées à 100%. Les vignes à raisin de table sont affectées à une catégorie « fruits », regroupant les vergers et petits fruits, les agrumes et le raisin de table. Cette première opération a conduit à une proportion tout à fait insuffisante d'à peine 2% du vignoble irrigué, voire 0 dans le Vaucluse et le Var, par exemple.

Au moyen d'une évaluation à dire d'experts auprès des techniciens des Chambres d'Agriculture, on a pu estimer qu'environ 10% des surfaces en vigne de cuve sont irriguées, à l'exception des Pyrénées-Orientales, où le vignoble n'est pour l'essentiel pas desservi par les réseaux d'irrigation.

Les résultats de ces estimations sont donnés dans le tableau ci-après.

Surfaces en ha	04	05	06	11	13	30	34	48	66	83	84	LR	PACA
Vigne irriguée (RGA)	1	0	8	3 152	1 585	961	4 176	0	700	42	2 859	8 989	4 495
Vignes à raisin de cuve (adapté)	0	0	11	8 534	1 319	6 722	10 525	0	800	3 165	5 628	26 581	9 943
Vignes à raisin de table (RGA)	11	2	4	5	266	705	962	1	6	72	4 525	1 679	4 880
Vergers et petits fruits (hors agrumes) irrigués (RGA)	2 781	2 750	338	496	11 998	8 190	2 237	102	7 588	382	7 659	18 613	25 908
Agrumes irrigués (RGA)	0	0	37	2	0	77	0	0	1	6	15	80	58
Fruits (adapté)	2 792	2 752	379	503	12 264	8 972	3 199	103	7 595	460	12 199	20 372	30 846

Figure 35 : Adaptations du RGA2000 réalisées pour estimer les surfaces en vignes de cuve irriguées

Ces estimations, qui rejoignent le constat de BRL sur la Concession Régionale, reflètent mieux la réalité de la pratique de l'irrigation de la vigne en LR et PACA. Elles confirment s'il le fallait l'enjeu réel que représente l'irrigation de la vigne dans les régions méditerranéennes.

La viticulture française connaît une crise profonde depuis 2000. Dans les régions méditerranéennes, la vigne occupe environ le tiers des surfaces cultivables. La région LR compte à elle seule plus de 10.000 exploitations viticoles. Les impacts de cette crise, en termes économiques et sociaux, mais également en termes d'occupation de l'espace, sont donc considérables.

Dans le secteur très concurrentiel des vins, l'irrigation de la vigne apparaît comme un outil incontournable pour la modernisation et l'adaptation de la viticulture méridionale : régularisation des rendements et de la qualité des vins, évolution des goûts et des exigences des consommateurs, modernisation des pratiques culturelles, adaptation au changement climatique...

Aujourd'hui l'opportunité de l'irrigation est vérifiée par la recherche et les Chambres d'Agriculture, et reconnue par l'Etat qui a récemment fait évoluer la réglementation en ce sens, en autorisant sous certaines contraintes la pratique de l'irrigation.

A l'époque du dernier RGA en 2000, l'irrigation était encore interdite, si bien que les surfaces en vigne de cuve irriguées apparaissaient très largement sous-estimées (à peine 2% du vignoble sur les deux régions). Cette proportion serait en réalité plus proche de 10%.

Avec 26.000 hectares dans les départements viticoles du Languedoc-Roussillon, la vigne se place ainsi comme la première culture irriguée de la région LR, devant les fruits, les grandes cultures et les légumes. Elle représente près du tiers des surfaces irriguées régionales. En PACA, on compte environ 10.000 hectares de vigne de cuve irrigués entre le Vaucluse, le Var et les Bouches du Rhône, soit 8% des surfaces irriguées régionales.

9% : c'est la baisse moyenne des rendements en LR entre 2000 et 2006.

423 millions d'euros, c'est la perte de chiffre d'affaires des vins en LR par rapport à 1999.

De l'ordre de **10.000 ha de vigne de cuve sont irrigués en PACA (8% des surfaces irriguées totales) et 26.000 ha en LR (31% du total).**

4.4.4. L'irrigation : un enjeu croissant pour le blé dur

Culture traditionnelle des régions méditerranéennes, le blé dur est aujourd'hui intégralement destiné à la transformation pour l'alimentation humaine. La filière est donc particulièrement intégrée avec l'industrie de la semoulerie et des pâtes alimentaires, très concentrée et localisée autour des zones de production (à l'image de l'usine Panzani à Marseille). Cette structuration très compétitive place l'industrie française de la semoulerie au deuxième rang de l'UE, après l'Italie.

La filière est marquée par une forte dépendance vis-à-vis de cet unique débouché et de ses importantes exigences qualitatives. La régularité des rendements et de la qualité est donc primordiale pour les producteurs de blé dur. (Sources : Ph. BRAUN, Arvalis)

En 2000, on comptait 60.000 ha de blé dur en LR et 80.000 en PACA, ce qui représente près de 10% des terres cultivables (SAU hors parcours et landes pâturées) en LR, et presque 20% en PACA. L'empreinte sur le territoire est donc considérable.

Avec 45.000 hectares à lui seul, le département de l'Aude est le premier producteur de la région, loin devant les Bouches du Rhône, le Gard et l'Hérault, les Alpes de Haute Provence et le Vaucluse.

4.000 hectares de blé dur étaient irrigués en LR en 2000, et près de 8.000 en PACA, soit 1 hectare sur 12 à l'échelle des deux régions. La pratique de l'irrigation dans les régions méditerranéennes apparaît donc nettement moins développée que dans certaines régions plus septentrionales : 2 hectares sur 3 sont irrigués en région Centre, 1 hectare sur 6 en Poitou-Charentes...

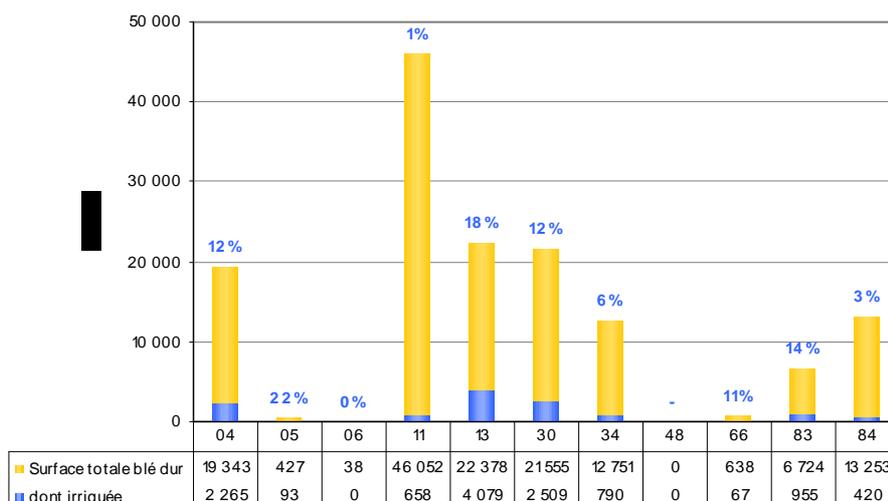


Figure 36 : Répartition par département des surfaces cultivées en blé dur et proportion des surfaces irriguées en 2000 – Sources : RGA2000

Il existe toutefois une forte disparité selon les départements : 10 à 20 % des surfaces sont irriguées dans les Alpes de Haute Provence, les Bouches du Rhône, le Gard et le Var, contre environ 5% dans l'Hérault et le Vaucluse, et seulement 1% dans l'Aude.

On a pourtant pu constater une évolution climatique importante ces dernières années. Les saisons sont en effet sensiblement plus sèches et plus chaudes, comme l'illustre le graphique suivant. A la station de référence d'Arvalis pour le Sud-Est, les 18 dernières années (novembre à mai) présentent un déficit pluviométrique moyen de l'ordre de 150 mm et des températures moyennes supérieures de près de 2°C par rapport à la période 1960-1987.

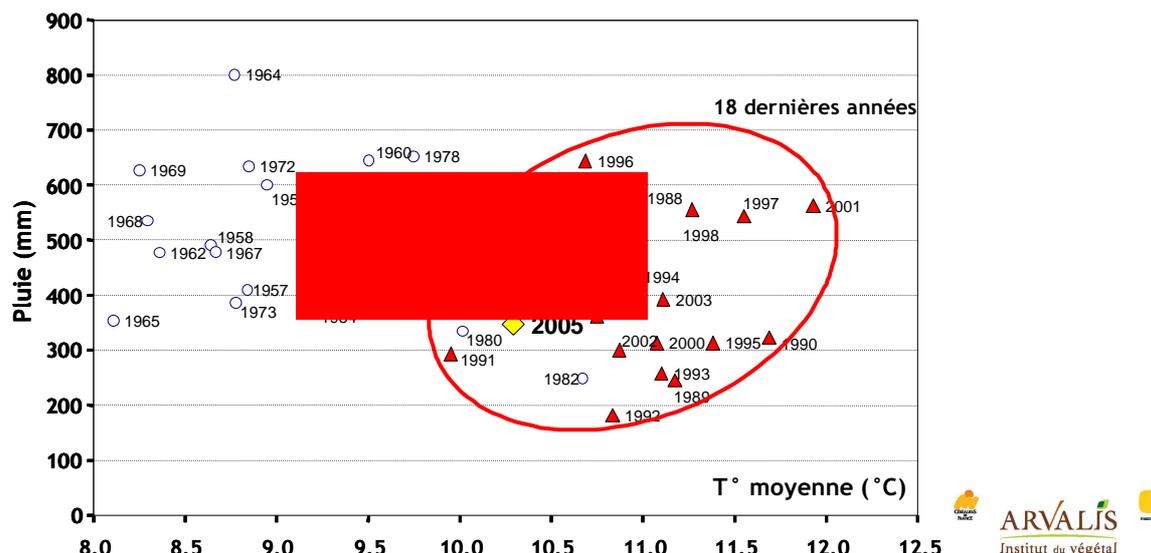


Figure 37 : Un climat plus chaud et plus sec (ref. Sud-Est 1^{er} novembre au 31 mai) – Source : Journée nationale filière blé dur 2006, S. JEZEQUEL (Arvalis)

Le réchauffement climatique, mais aussi et surtout la forte variabilité interannuelle de la pluviométrie ont bien évidemment des effets importants sur les rendements et la qualité des grains, et par voie de conséquence sur les revenus des agriculteurs et la compétitivité de la filière tout entière.

Le Cemagref a simulé les rendements en sec et en irrigué pour la variété de blé dur Artimon et pour trois types de sols (superficiel, moyen et profond), dans les conditions climatiques de Lavalette (Montpellier) de 1992 à 2007. Le tableau ci-après synthétise ces résultats pour le sol moyen et le sol profond.

	RU = 100 mm/m		RU = 180 mm/m	
	Sec	Irrigué	Sec	Irrigué
Rendement moyen (q/ha)	32	60	50	61
Ecart-type	21	8	17	7
Coefficient de variation	67%	13%	34%	12%
Volume moyen apporté	809 m ³ /ha		416 m ³ /ha	
Soit	2 à 3 irrigations		1 à 2 irrigations	
Gain de rendement brut	28 q/ha		10 q/ha	
En kg/m ³ d'eau apporté	3,5 kg/m ³		2,4 kg/m ³	

Figure 38 : Simulation des rendements en sec et en irrigué pour la variété de blé dur Artimon et pour deux types de sols, dans les conditions climatiques de Lavalette (Montpellier) de 1992 à 2007 – Sources : J.-C. MAILHOL, Cemagref

Très proche de ce que l'on peut observer au champ, cette simulation nous apporte plusieurs enseignements :

- Sans irrigation, le blé dur est très vulnérable aux aléas climatiques : en sol moyen (RU de 100 mm/m) sur les 25 dernières années, le coefficient de variation des rendements atteint presque 70%. 1 à 2 irrigations en moyenne en sol profond, et 2 à 3 irrigations en sol moyen (resp. 400 et 800 m³/ha), réduisent très significativement cette variabilité, qui passe de cette façon à 12-13%.
- Ces doses d'irrigation, modestes pour une période de l'année où l'eau est plus abondante et les réseaux moins sollicités, accroissent considérablement les rendements : un gain brut moyen de 10 q/ha en sol profond et de 28 q/ha en sol moyen.

Ces effets sont bien entendu d'autant plus sensibles que le sol est moins profond.

Au-delà de ces effets sur l'augmentation et la régularité des rendements, l'irrigation permet également :

- Une meilleure maîtrise de la qualité du grain, en prévenant notamment l'échaudage qui compromet le remplissage des grains,
- Une meilleure maîtrise des intrants (rendements plus stables, azote mieux absorbé par les plantes). L'irrigation, en sécurisant l'absorption de l'azote et en assurant un rendement proche de l'objectif, diminue la quantité de reliquats azotés post-récolte : objectifs économiques et environnementaux se rejoignent...

Mais le blé dur reste une culture à faible valeur ajoutée, comparativement aux fruits et légumes. L'irrigation représente un coût relativement important, malgré les faibles volumes utilisés. Comme on le verra plus loin dans ce rapport, le prix du service d'eau et l'opportunité d'utiliser des réseaux et des matériels amortis sur d'autres productions jouent un rôle important pour la rentabilité de cette pratique.

Une estimation très simple peut être faite du gain de chiffre d'affaires généré par l'irrigation sur les deux régions, à une échelle macro-économique, donc. En considérant un gain brut de 25 quintaux par hectare lié à l'irrigation (sol et climat moyens), et un prix de 10€/quintal, on obtient un gain de produit brut de 250€/ha, soit 3 millions d'euros pour les 12.000 ha irrigués que comptent les deux régions.

Avec les prix atteints en 2006-2007 (de l'ordre de 13 €/q en 2006 à 20 €/q fin 2007), l'irrigation a été particulièrement intéressante, même pour des gains de rendement inférieurs à 5 q/ha.

Ce raisonnement est très simple, de par ses hypothèses de départ (besoin évident de régionaliser l'approche, incidence des variétés...), et parce qu'il ne se base que sur le seul effet « rendement », ne prenant notamment en compte ni le facteur « qualité » (amélioration et régularisation), ni la valeur d'assurance de l'irrigation.

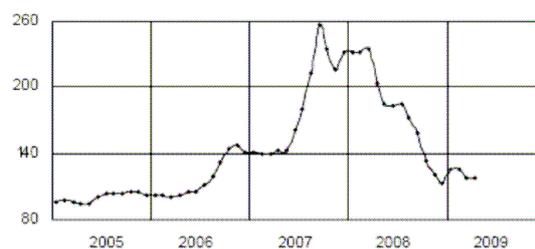


Figure 39 : Indice des prix des céréales (Base 100 en 2005) – Source : INSEE

Le retour à la normale des cours repose avec acuité la question du prix de l'eau. Des tarifs hors période de pointe sont mis en place par BRL et la SCP, afin d'autoriser une certaine rentabilité de l'irrigation, en proposant des tarifs préférentiels à une période où les réseaux sont moins sollicités.

Le blé dur occupe près de 10% des terres cultivables en LR, et presque 20% en PACA. A l'échelle des deux régions, environ 1 hectare sur 12 était irrigué en 2000. C'est beaucoup moins que dans certaines régions plus septentrionales : 2 hectares sur 3 en région Centre, 1 hectare sur 6 en Poitou-Charentes.

L'industrie française de la semoulerie se place au deuxième rang de l'UE derrière l'Italie. La régularité de la production, tant en quantité qu'en qualité est un gage de compétitivité pour cette filière, et un vrai défi pour les producteurs des régions méditerranéennes qui font face à d'importants aléas climatiques, et à de fortes exigences de la part des industries de transformation.

Bien maîtrisée, l'irrigation du blé dur permet, avec des volumes modestes apportés à une période où la ressource est plus abondante et les réseaux moins sollicités, d'augmenter et de régulariser la production, et de mieux maîtriser les intrants.

Le coût de l'irrigation reste toutefois bien souvent un obstacle à cette pratique. Nous y reviendrons plus loin dans ce rapport.

1 ha sur 12 de blé dur est irrigué en LR et PACA en 2000, contre 2 sur 3 en région Centre.

28 quintaux par hectare : c'est le gain de rendement moyen permis par deux à trois irrigations pour un blé dur sur sol moyen (RU 100 mm) dans les conditions climatiques de Montpellier.

4.4.5. Un intérêt pour de nombreuses autres productions : l'exemple de l'olivier

On compte environ 3 500 hectares d'oliveraies en LR, et plus 13.000 en PACA.

On ne dispose que de peu d'informations sur la part irriguée des oliveraies en LR et PACA. Si l'olivier est particulièrement adapté à la sécheresse (forte capacité de succion du système racinaire, régulation de l'évapotranspiration...), ses stratégies de survie face au manque d'eau s'opèrent toutefois au détriment de la production de fruits et de l'oléogénèse.

Le rendement d'un hectare d'olivier en parcelle irriguée peut atteindre 5 tonnes contre 3 tonnes en sec. L'irrigation de l'olivier permet en outre de :

- Se mettre à l'abri du risque de sécheresse compromettant une récolte qui s'annoncerait excellente,
- Lutter contre l'alternance, en permettant aux oliviers de produire à la fois des fruits et le bois qui portera les fruits de l'année suivante,
- Augmenter la production en quantité et en qualité, particulièrement en permettant à l'arbre de produire un maximum de fleurs parfaites et d'assurer leur nouaison,
- Mettre à disposition de l'olivier, directement au niveau de ses racines, l'engrais qu'on aura mélangé à l'eau d'arrosage et ce, en le dosant de manière très précise,
- Accélérer la croissance des jeunes plants d'oliviers et obtenir une récolte en 5 ou 6 ans au lieu de 10 à 15 ans en sec.

A noter toutefois que le rendement en huile à partir d'un kilo d'olive produit en sec est généralement supérieur de 1 à 2 % par rapport à un kilo d'olives produit en irrigué.

Des placettes expérimentales ont été mises en place sur les Costières de Nîmes par le Serfel en 2003, en collaboration avec le Centre Technique de l'Olivier (CTO) et BRL. Encore en phase de mise en place du verger, cet

essai ne permet pas encore d'évaluer les différences en phase de production. On observe en revanche déjà nettement l'effet sur la vitesse de croissance des jeunes arbres.

Il faut signaler également l'initiative de l'Ardepi, en collaboration avec l'Afidol, le CTO, les Chambres d'Agriculture et la SCP qui, répondant à une forte demande d'informations et de références sur ce sujet, a publié en 2007 une fiche « Eau fertile » sur l'irrigation de l'olivier.

On est encore, pour l'irrigation de l'olivier, en phase d'acquisition de références techniques. L'intérêt de la profession est fort et il est très vraisemblable que les nouvelles installations de vergers se fassent désormais majoritairement en irrigué, du moins dans les secteurs disposant déjà d'un accès à l'eau.

Le climat méditerranéen, avec des températures estivales élevées et des déficits pluviométriques marqués dès le début du printemps, rend impossible sans irrigation une grande partie des cultures telles que les vergers, les légumes ou les semences.

Dans un contexte d'intense concurrence internationale, la régularité des rendements et de la qualité des productions sont pour les producteurs des deux régions un facteur clé de leur compétitivité. Indispensable pour les fruits et légumes, la maîtrise de l'alimentation hydrique des cultures grâce à l'irrigation s'avère également un précieux outil pour des cultures jusqu'ici pas ou peu irriguées : la vigne, l'olivier ou encore le blé dur, sur lesquelles cette pratique se développe.

Les prairies irriguées, souvent quelques parcelles seulement en fond de vallée sur lesquelles peuvent être réalisées deux ou trois coupes supplémentaires, jouent un rôle essentiel dans l'équilibre fourrager de nombreuses exploitations d'élevage.

Ce rôle crucial de l'irrigation s'accroît à mesure que se renforce le caractère méditerranéen du climat des régions LR et PACA. Le déficit pluviométrique de mai à août s'accroît en effet d'environ 40 à 50 mm par décennie depuis 1980.

Du fait de la relativement faible extension et de la méconnaissance des ressources en eau souterraines, c'est dans les cours d'eau méditerranéens que sont réalisés 98% des prélèvements agricoles. Pourtant ces cours d'eau présentent pour la plupart en juillet août des périodes d'étiage sévères, au moment où la demande est la plus forte, tandis que de violentes crues interviennent à l'automne.

C'est dans l'optique de rendre disponible, pour l'irrigation des cultures, la ressource en eau, inégalement répartie dans l'espace et dans le temps, qu'ont été réalisés depuis plusieurs siècles jusqu'à nos jours d'importants aménagements hydrauliques collectifs (canaux, transferts, stockages), qui structurent aujourd'hui très fortement les territoires des régions méditerranéennes françaises.

5. Une irrigation majoritairement collective, structurée depuis longtemps

Les régions LR et PACA se distinguent par l'organisation collective de l'irrigation et par les modes d'irrigation pratiqués. La carte ci-après illustre le nombre d'exploitations irrigables par des réseaux collectifs, et la surface irrigable par gravité.

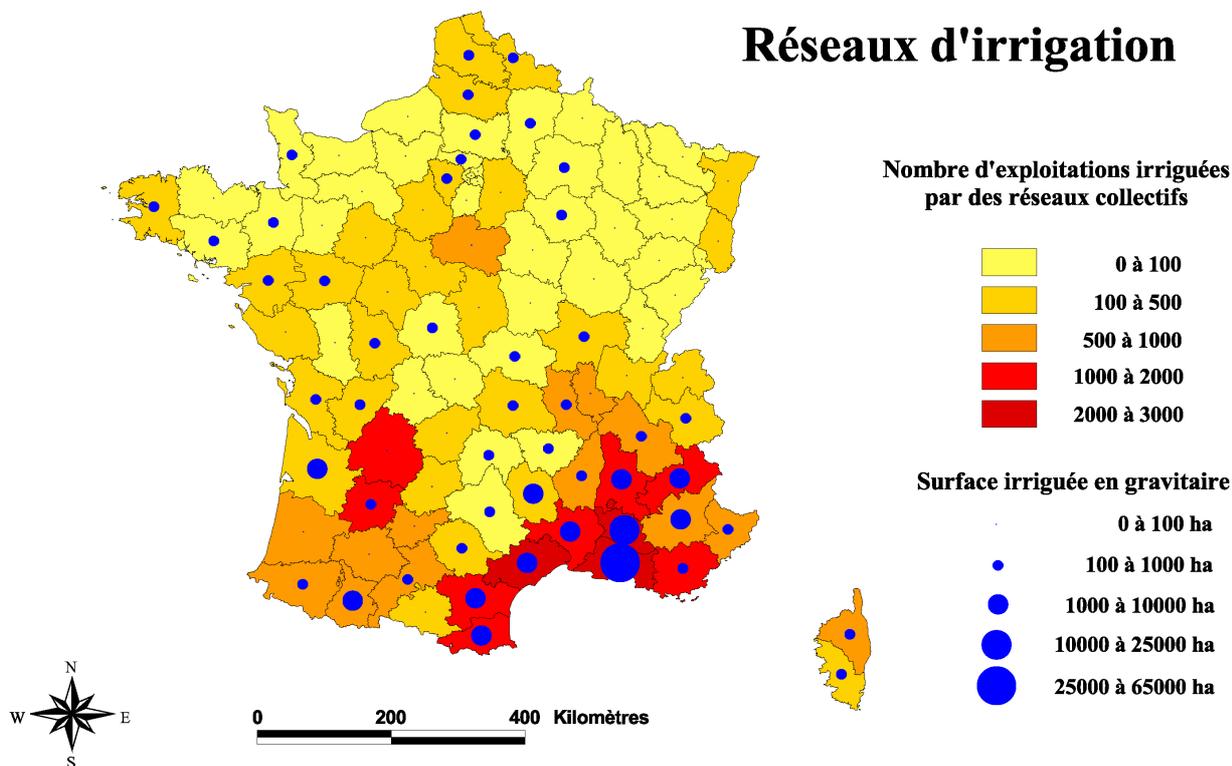


Figure 40 : Irrigation par des réseaux collectifs et surfaces irrigables en gravitaire en 2000 dans les départements de France métropolitaine et Corse – Sources : RGA2000, conception CDA66

L'organisation majoritairement collective et la forte proportion d'irrigation gravitaire sont l'héritage de plus de 20 siècles d'aménagements hydrauliques dans les régions méditerranéennes. Depuis l'Antiquité en effet, le développement et l'aménagement de nos territoires ont nécessité et justifié des efforts considérables pour acheminer l'eau depuis des ressources abondantes vers les lieux d'utilisation.

5.1. Trois quarts des exploitations professionnelles irrigables desservies par des réseaux collectifs

Le graphique suivant, établi à partir des données du RGA2000, met clairement en évidence la prépondérance de la gestion collective de l'irrigation dans les régions méditerranéennes par rapport aux autres régions de France métropolitaine.

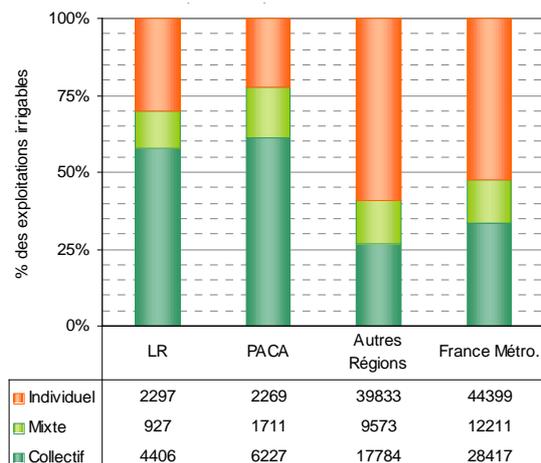


Figure 41 : Répartition des exploitations professionnelles irrigables selon le mode d'accès à l'eau en 2000 – Sources RGA2000

Si l'irrigation collective est également importante dans le Sud-Ouest du pays, la proportion n'atteint toutefois pas la moitié des exploitations professionnelles irrigables.

Dans le Centre-Ouest, enfin, l'accès à des réseaux collectifs d'irrigation concerne moins de 30% des exploitations professionnelles irrigables. Le développement de l'irrigation y est plus récent et n'a pas fait l'objet de grands programmes d'hydraulique agricole tels qu'en ont connu les régions du Sud et du Sud-Ouest de la France.

Comme le montrent les graphiques suivants, l'organisation collective est particulièrement prégnante dans la région PACA.

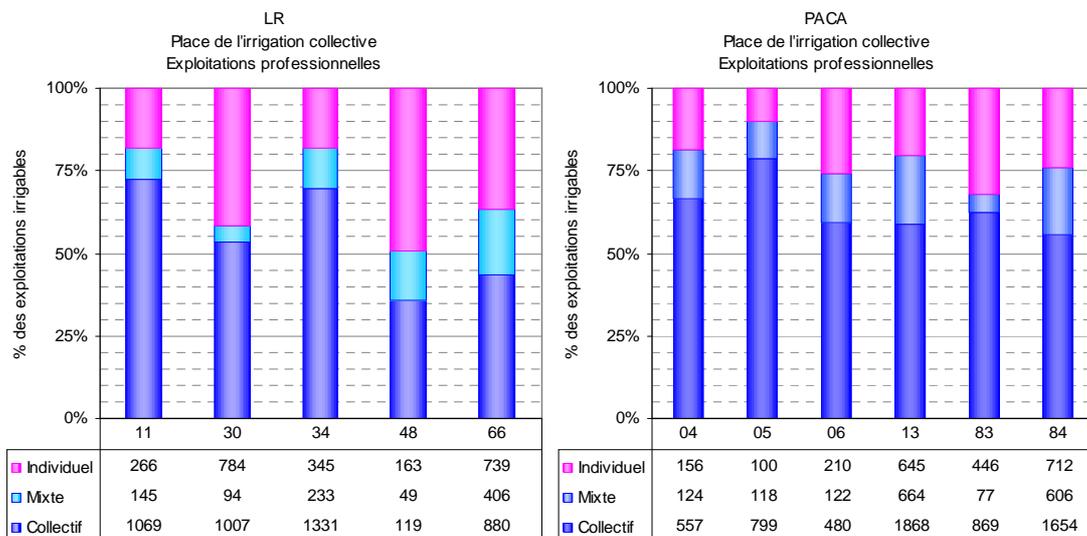


Figure 42 : Part des exploitations professionnelles irrigables par des réseaux collectifs en 2000 – Source : RGA2000

Confrontées depuis toujours à la rareté de l'eau en période estivale, les populations des régions méditerranéennes ont dû unir leurs efforts pour acheminer l'eau depuis des ressources plus abondantes, afin de satisfaire les besoins en eau des cultures et les besoins domestiques, ou encore pour utiliser la force motrice de l'eau.

Une grande partie des ouvrages de transport et des modes d'organisation collectifs sont ainsi hérités d'une tradition très ancienne dans les régions méditerranéennes.

Les 3/4 des exploitations irrigables en LR et PACA le sont à **partir d'un réseau collectif**, contre 40% sur l'ensemble des autres régions.

5.2. Plusieurs siècles d'aménagements hydrauliques

(Sources : Institutional and Social Innovations in Irrigation Mediterranean Management (ISIIMM), 2007)

Les premiers aménagements hydrauliques sont dus aux Romains (I^{er} – V^{ème} siècle), pour l'alimentation en eau potable, les thermes et l'arrosage des jardins. Il semble que le développement des premiers canaux à usage d'irrigation dans le sud de la France date de la période Wisigothique (VI^{ème} – VIII^{ème} siècle). La liaison entre l'usage de la ressource et la propriété du sol est explicite dans le droit Wisigoth (*liber juridicum*).

Après l'invasion arabe et la « reconquête » carolingienne, commence une période d'aménagement et de développement économique sous l'impulsion des abbayes et seigneuries qui structurent le territoire (IX^{ème} – XI^{ème} siècle). De nombreux canaux sont créés pour l'utilisation de l'énergie hydraulique (moulins, forges, textile, flottage), l'eau potable, la salubrité et pour l'irrigation. Les archives révèlent dans les actes de vente, la liaison entre le droit d'eau et la propriété du sol. Il est vraisemblable que des « transferts de technologie » arabo-andalouses de maîtrise de l'eau ont eu lieu à cette période.

Avec l'émancipation des comtes de Toulouse (et marquis de Provence) et de Barcelone (et comte de Cerdagne et Roussillon et comte de Provence) vis-à-vis du pouvoir capétien (XII^{ème} siècle), ceux-ci instituent la domanialité des eaux courantes. Tout droit de construction de canal et d'usage de l'eau devient subordonné à une concession (à titre gracieux ou onéreux), accordée à un individu ou le plus souvent à une « université d'habitants ». Ces communautés d'usagers désignent des syndicats chargés de l'administration du canal et de l'élaboration et l'application des règlements. De nombreux canaux continuent à se construire du XIII^{ème} au XVI^{ème} siècle dans les régions dépendant du Pape et de la couronne d'Aragon.

Suite à leurs conquêtes en Italie, les rois de France accordent à partir du XVI^{ème} siècle de nombreuses concessions à des villes ou des entrepreneurs privés pour construire des canaux afin de développer les irrigations dans le midi de la France. Nombre de projets ne verront pas le jour ou périront pour des raisons financières, d'autres auront des extensions pour desservir de nouveaux territoires. L'Ancien Régime voit aussi se développer le système de gestion déléguée des canaux par affermage.

La Révolution entérine les droits d'eau féodaux anciens qui ne sont pas considérés comme des privilèges. La loi du 14 floréal an XI donne un statut juridique aux syndicats de propriétaires. Au XIX^{ème} siècle, les ingénieurs des ponts et chaussées construisent d'importants réseaux pour le développement de l'irrigation, la submersion des vignes (lutte contre le phyloxéra) et l'usage énergétique. La gestion des ouvrages est confiée à des Associations Syndicales, Autorisées ou Forcées, créées à leur initiative après la loi de 1865. Des barrages sont également édifiés pour réguler la ressource. En l'espace de 20 ans, les surfaces irriguées augmentent de 500.000 ha. A l'initiative de l'administration, les syndicats gestionnaires des canaux traditionnels sont transformés en A.S.A. Il semble que plus de 2.500.000 ha sont irrigués ou irrigables à la fin du XIX^{ème} siècle.

Le projet s'est appuyé en France sur deux sites d'étude : le fleuve Durance (en Région Provence-Alpes-Côte d'Azur) et la Vallée de la Têt (en Région Languedoc-Roussillon). Ces deux exemples sont repris dans la suite de ce rapport.

5.3. La vallée de la Durance et la vallée de la Têt : deux exemples d'aménagements séculaires

(Sources : Institutional and Social Innovations in Irrigation Mediterranean Management (ISIIMM), 2007)

5.3.1. La Durance

Le bassin versant de la Durance est caractérisé par la présence d'aménagements hydrauliques très importants qui se sont mis en place au cours des siècles en rapport avec les ressources disponibles et les ambitions des entités régionales.

L'histoire de la Durance est indissociable de celle de son aménagement hydraulique et des hommes qui y ont contribué, dans un premier temps pour l'usage de la force motrice, puis plus largement pour l'irrigation et l'alimentation en eau des grandes villes, enfin pour la desserte en eau à usages multiples d'une grande partie du territoire régional et surtout de la production énergétique.

⇒ *De la force motrice à l'irrigation*

Cette période que l'on peut schématiquement situer entre le XII^{ème} siècle et le milieu du XX^{ème} siècle a vu se développer les principaux aménagements d'envergure régionale. Du XII^{ème} au XVI^{ème} siècle de nombreux canaux seront construits sur l'ensemble de la vallée de la Durance : principalement destinés à l'alimentation des moulins en force motrice, les plus importants se situent en Basse Durance (Canal de Saint Julien creusé à partir de 1171) mais aussi dans la moyenne (canal de La Brillanne) et la Haute Durance.

Même si ces canaux moulinières pouvaient être utilisés secondairement pour l'arrosage, ce n'est qu'au XVI^{ème} siècle qu'apparaissent les premiers grands projets de canaux, avec un objet de plus en plus tourné vers l'irrigation des terres. Pendant de nombreuses années, les conflits entre moulins et agriculteurs, entre canaux agricoles, mais aussi entre canaux agricoles et grandes villes vont se succéder, le débit d'étiage de la Durance étant insuffisant pour satisfaire tous les besoins, en particulier sur la Basse Durance.

Ainsi l'ensemble des canaux de Basse Durance représentait en 1890 un niveau de débit maximal de 70 m³/s. La Moyenne Durance fut également équipée de canaux d'arrosage pour un débit total de 14 m³/s.

Dès le XVI^{ème} siècle était réalisé un ouvrage de transfert de l'eau de la Durance en dehors de son bassin versant (Crau), transfert qui se poursuivra vers le comtat Venaissin avec l'achèvement de grands ouvrages au XIX^{ème} siècle (Canal de Carpentras, canal de Manosque...).

L'histoire est également marquée par la construction de deux ouvrages majeurs au XIX^{ème} siècle : le canal de Marseille et le Canal du Verdon, destinés à la satisfaction des besoins sans cesse croissants des grandes agglomérations (Aix, Marseille).

⇒ *Vers la création de réserves...*

Le régime irrégulier de la Durance et le développement des autorisations de prélèvement compliquèrent rapidement le partage de l'eau et la gestion des ouvrages.

Les crues endommageaient les prises d'eau et déplaçaient le lit vif, nécessitant des travaux importants pour assurer l'alimentation des ouvrages.

Mais surtout les débits d'étiage naturel (environ 40 m³/s) ne permettaient pas, en Basse Durance, de garantir les droits d'eau (70 m³/s en 1890) d'autant que la moitié de l'eau dérivée « sortait » du bassin versant de la Durance (Crau et Basse Vallée du Rhône) et n'était donc pas « recyclée » dans la rivière pour bénéficier aux avaliers. Les sécheresses importantes de 1895 et 1906 entraînèrent des troubles locaux qui contraignirent le législateur à intervenir en 1907 en créant la Commission Exécutive de la Durance (CED) chargée de gérer les situations de pénurie en imposant et surveillant des réductions de prélèvements aux canaux de Basse Durance.

Fin XIX^{ème}, début du XX^{ème} siècle, les moulins disparaissent au bénéfice de l'irrigation agricole et de l'alimentation des villes. Cet abandon de la force motrice par les canaux a permis un renouveau de l'aménagement hydro-électrique au début du XX^{ème} siècle. Ce renouveau a entraîné un développement important des superficies irriguées. Ainsi, plusieurs sociétés se tournent vers la « houille blanche » en créant les premières usines productrices

d'électricité. Comme pour les irrigants et les villes, il est rapidement apparu indispensable de créer des réserves, comme on le verra dans le point suivant.

5.3.2. La vallée de la Têt

La création des canaux en Roussillon est souvent attribuée à la période romaine ou wisigothique, toutefois aucun document d'archive ne permet de confirmer cette hypothèse. C'est du côté de l'archéologie qu'est venue la preuve de l'existence ancienne d'ouvrages hydrauliques, avec la datation du VIII^{ème} siècle de l'aqueduc d'Ansignan bâti au-dessus du pont romain.

C'est à partir du XII^{ème} siècle, avec le rattachement du comté de Roussillon au royaume d'Aragon, que se développent de façon notable les aménagements hydrauliques, pour des moulins, des forges, l'alimentation en eau potable et la salubrité, l'irrigation étant un usage complémentaire. Ce développement marque une rupture importante : contrairement à la période précédente où les seigneuries et abbayes aménageaient librement des canaux ou moulins, l'usage de l'eau devient soumis à concession royale. L'administration royale par l'intermédiaire du lieutenant du procureur royal et maître des eaux des comtés de Cerdagne et Roussillon tranche les conflits entre canaux et usagers d'un canal. Les droits d'eaux des communautés d'usagers ou d'usagers individuels sont officialisés par de nombreux actes dont regorgent aujourd'hui les archives de Perpignan et Barcelone.

Même après le traité des Pyrénées et le rattachement du Roussillon à la France, la justice royale se base sur les actes du royaume d'Aragon pour trancher les conflits : entre les habitants de St Féliu et le canal de Perpignan (1787), entre le canal de Clairà et les habitants de Caramany (1836). De même, la révolution confirme les droits des usagers sur l'eau, qui ne sont pas considérés comme des privilèges. Pendant cette période l'irrigation se développe, même si les usages énergétiques demeurent importants, avec les moulins et les forges catalanes.

Le XIX^{ème} siècle marque une nouvelle étape, personnalisée par deux hommes d'exception. Le premier, François Jaubert de Passa s'implique fortement dans la résolution des conflits entre canaux et encourage la création d'associations d'irrigants qui inspireront le législateur pour la loi de 1865 sur les ASA. Il nous laisse 3 ouvrages remarquables sur les arrosages en Roussillon (1821), à València (1823) et son fondamental Recherches sur les arrosages chez les peuples anciens (1846) qui en font un précurseur du projet ISIIIMM. Le second, Antoine Tastu propose la création de barrages (Bouillouses, Vinça) permettant de soutenir les débits en période estivale.

Le chemin de fer est un autre acteur important de l'aménagement hydraulique de la vallée de la Têt. Tout d'abord, parce que la nouvelle proximité des lieux de consommation (24 heures de Paris) a provoqué un bouleversement agricole avec le développement des fruits et légumes. Ensuite, parce que les besoins d'alimentation électrique du train jaune desservant la Cerdagne ont conduit à la construction du barrage des Bouillouses qui dans un premier temps n'avait pas de fonction agricole. A la fin du XIX^{ème} siècle, on comptait plus de 400 canaux, pour près de 5000 km de linéaire et plus de 50.000 ha irrigables dont plus de la moitié dans la vallée de la Têt.

La première moitié du XX^{ème} siècle est marquée par la disparition progressive des mines et l'hécatombe de la guerre de 1914/1918 qui ont conduit à la disparition de nombreux petits canaux de montagne. Ce n'est que dans la seconde moitié, suite au conflit franco-espagnol sur le barrage du Lanous, qu'en compensation le barrage des Bouillouses a pris une vocation agricole avec des lâchures pour l'irrigation jusqu'à 15 millions de m³ par an.

La création du marché commun renforce les productions de fruits et légumes qui, de primeurs de France, deviennent primeurs d'Europe. Dans les années 1970, sont construits le barrage de Vinça et la retenue de Villeneuve de la Raho pour l'irrigation de la plaine du Roussillon. Depuis les années 1980, les principaux réseaux ont été modernisés : à partir d'un pompage dans le canal, des canalisations sous pression conduisent l'eau jusqu'aux bornes desservant les parcelles, où elle est distribuée par goutte à goutte. Le canal gravitaire subsiste cependant en parallèle et continue d'être utilisé. On compte aujourd'hui 240 Associations Syndicales Autorisées gérant des périmètres allant de quelques dizaines d'hectares jusqu'à 3000.

Par contre l'élargissement de la communauté européenne à la péninsule ibérique et les accords avec les pays tiers ont modifié totalement la situation économique des fruits et légumes qui sont aujourd'hui soumis à une concurrence exacerbée, impliquant une maîtrise de plus en plus poussée des coûts de production.

Cette multitude de canaux qui ont été bâtis progressivement en fonction de besoins industriels ponctuels et aujourd'hui oubliés, forme un gigantesque réseau interconnecté qui pourrait être le résultat du plan génial d'un architecte visionnaire. Les barrages et retenues s'intègrent formidablement dans ce dispositif complexe, pourtant assemblé de bric et de broc, au point qu'on utilise un canal du XIII^{ème} siècle pour transférer l'eau entre deux

barrages du XX^{ème} siècle. Qui aurait pu prévoir au Moyen-Age que les irrigations de la moyenne vallée de la Têt créeraient une nappe abondante où la ville de Perpignan puiserait bien des siècles plus tard son eau potable ?

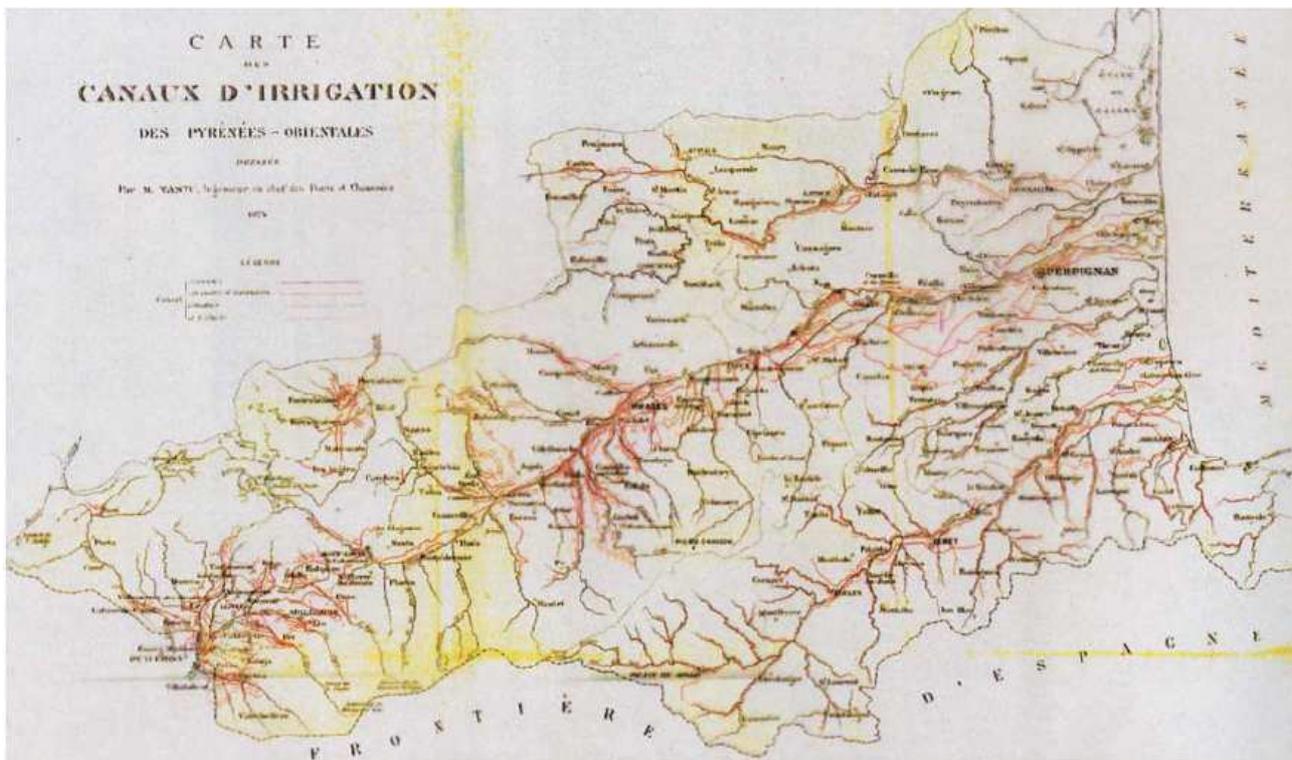


Figure 43 : Carte des canaux d'irrigation des Pyrénées-Orientales, 1874

Dans le contexte méditerranéen, l'alimentation en eau potable, la salubrité publique, l'utilisation de la force motrice, et plus tard l'irrigation, ont justifié, depuis l'époque romaine jusqu'à nos jours, la réalisation de canaux pour acheminer l'eau depuis des ressources plus abondantes vers les lieux d'utilisation, sur plusieurs dizaines de kilomètres dans certains cas.

Les territoires se sont véritablement structurés autour de ces réseaux au fil des siècles, parfois même au bénéfice de transferts d'eau depuis des bassins-versants voisins, à tel point que le développement démographique et économique de nombreux territoires, jusqu'ici quasiment dépourvus de ressources locales en eau, va dès lors reposer en grande partie sur ces réseaux.

A partir du XIX^{ème} siècle, des besoins de stockage et de régulation se font sentir pour satisfaire l'ensemble des usages.

5.4. Des années 1950 à nos jours : une politique volontariste de sécurisation de l'approvisionnement

L'histoire des réseaux hydrauliques dans les régions méditerranéennes françaises remonte donc à plus de 2000 ans. On l'a vu toutefois dans les deux exemples précédents, l'idée a émergé, dès le XIX^{ème} siècle, de sécuriser l'approvisionnement en eau pour les multiples usages qui s'étaient développés à partir de ces ressources durant plusieurs siècles : l'irrigation, bien entendu, mais aussi et surtout l'alimentation en eau potable et la production d'électricité.

D'ambitieuses politiques d'aménagement et de développement sont donc mises en œuvre afin de sécuriser l'approvisionnement en eau et d'affranchir les régions méditerranéennes de la pénurie d'eau qui limitait leurs possibilités de développement.

Les années 1950 à 1960 voient la création, sous l'impulsion du Ministère de l'Agriculture et des collectivités territoriales, des trois principales Sociétés d'Aménagement Régionales (SAR) du Sud de la France :

- la Compagnie Nationale d'Aménagement de la Région Bas-Rhône et Languedoc (BRL) en 1955,
- la Société du Canal de Provence et d'Aménagement de la Région Provençale (SCP) en 1957,
- et la Compagnie d'Aménagement des Coteaux de Gascogne (CACG) en 1960.

Ces trois SAR se voient confier par l'Etat les concessions pour l'exécution et l'exploitation de grands aménagements hydrauliques destinés à contribuer au développement économique et à l'aménagement des territoires desservis, jusqu'alors contraints par le manque d'eau, tant pour les usages domestiques que pour l'irrigation.

On décrira ici les principaux aménagements hydrauliques structurants réalisés depuis les années 1950 dans les régions méditerranéennes françaises.

5.4.1. L'aménagement à buts multiples Durance-Verdon et le canal de Provence en PACA

⇒ L'aménagement à buts multiples Durance Verdon

L'alimentation en eau potable, le développement de l'irrigation et de l'hydroélectricité, etc., font envisager, dès 1923, la constitution de réserves sur la Durance et le Verdon. Le barrage de Castillon ne fut pourtant achevé qu'en 1949, avec la constitution d'une réserve agricole de 85 Mm³ et la possibilité de nouvelles dérivations vers les Bouches du Rhône et le Vaucluse.

Les textes législatifs de cette période posaient les bases des transferts d'eau hors du bassin de la Durance en les subordonnant au respect des droits d'eau des usagers aval et à l'amélioration de leurs conditions d'usage.

Si les ouvrages réalisés permettaient d'étendre les territoires desservis, ces derniers restaient à la merci des étiages estivaux de la Durance et les conflits entre usagers perduraient.

Enfin, fut décidé l'aménagement Durance Verdon, déclaré d'utilité publique par la loi du 5 janvier 1955 appelée «loi d'aménagement de Serre Ponçon et de la Basse Durance», marquant ainsi la volonté du législateur de coordonner les usages énergétiques et agricoles, volonté renforcée par des conventions entre EDF et le Ministère de l'Agriculture relatives aux réserves agricoles, aux réalimentations des canaux agricoles et à l'octroi de droits supplémentaires pour les canaux de Basse Durance et de nouveaux droits pour le développement de la Moyenne Durance.

Depuis l'achèvement des aménagements, des réserves agricoles ont donc été constituées sur la Durance (200 Mm³) et le Verdon (250 Mm³) et doivent être reconstituées au 1^{er} juillet de chaque année.

Les usages actuels de l'eau de la Durance sont donc sécurisés en grande partie par les aménagements réalisés depuis les années 1950.

⇒ Le Canal de Provence

L'aménagement a été complété par le développement d'un ouvrage de transfert et de desserte à buts multiples permettant d'optimiser l'utilisation des eaux du Verdon.

Pour ce faire, la Société du Canal de Provence (SCP) a été créée en 1957, et en 1963 lui étaient concédés les travaux de construction et la gestion du Canal de Provence.

Le droit d'eau, principalement lié aux aménagements de stockages sur le Verdon réalisés dans le cadre de conventions avec EDF, permet à la SCP de mobiliser 660 millions de m³ par an, grâce aux 250 millions de m³ stockés dans ses réserves.

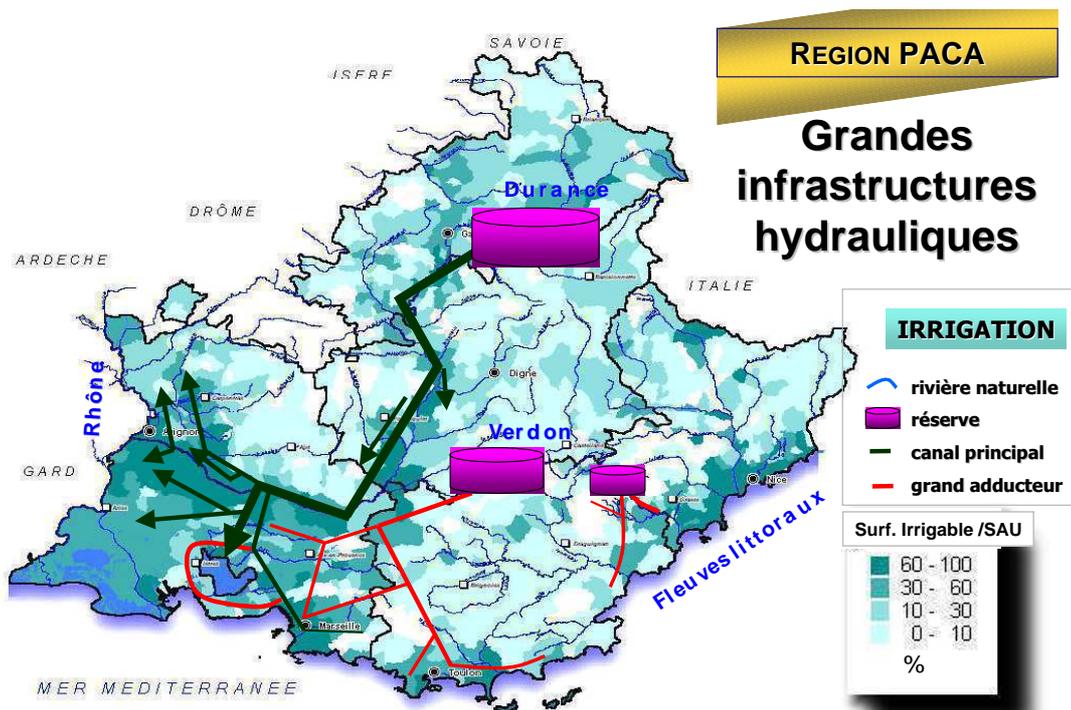
L'ensemble des aménagements réalisés a impliqué jusqu'ici la réalisation de 210 km de galeries souterraines et canaux à ciel ouvert et d'environ 5.000 km de canalisations d'adduction et de distribution. Ils alimentent 42.000 clients ruraux ou péri-urbains dont 6.000 exploitations agricoles et près de 75.000 hectares, soit la quasi-totalité de la surface cultivable de la zone concernée. Une centaine de communes, représentant près de deux millions d'habitants, sont raccordées au Canal de Provence. La SCP dessert également directement plus de 500 entreprises et établissements industriels ou de services dont de grandes usines de pétrochimie et de microélectronique.



Figure 44 : Les territoires desservis par les ouvrages gérés par la SCP

⇒ **Un réseau hydrographique très anthropisé**

Du fait de ces grands aménagements d’envergure régionale, une bonne partie des cours d’eau de la région PACA apparaît désormais très fortement anthropisée. La carte suivante présente le réseau hydrographique principal et les grandes infrastructures hydrauliques de la région PACA aujourd’hui.



Source : DRAF PACA

Figure 45 : Grandes infrastructures hydrauliques en région PACA - Source : Rapport sur la Durance (Pierre BALLAND, 2002)

De très nombreux usages se sont développés au fil des siècles à partir de la ressource en eau de la Durance (eau potable, hydroélectricité, irrigation), et constituent aujourd’hui des piliers du dynamisme économique de la région. D’énormes efforts ont été concédés depuis plus de 800 ans pour acheminer l’eau, maîtriser et sécuriser la ressource.

Le fonctionnement de la rivière Durance est aujourd’hui très fortement conditionné par les aménagements et la gestion collective de la ressource, comme l’illustre le schéma suivant.

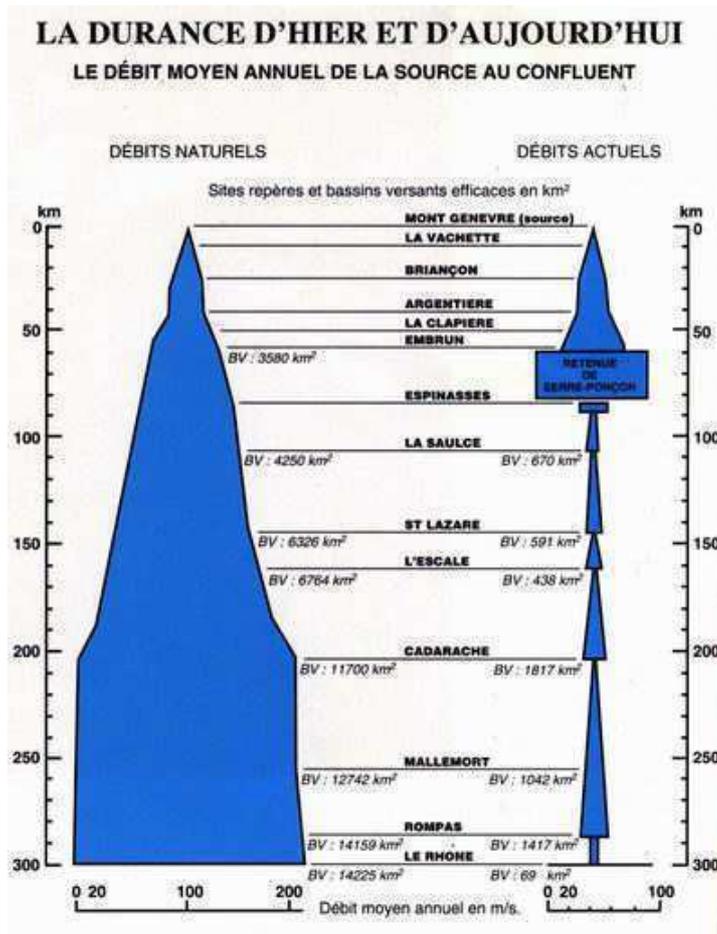


Figure 46 : La Durance d’hier et d’aujourd’hui : le débit moyen annuel de la source au confluent – Source : Rapport sur la Durance (Pierre BALLAND, 2002)

5.4.2. Réseaux du Bas-Rhône Languedoc et autres grands aménagements en Languedoc-Roussillon

L’aménagement à buts multiples Durance Verdon, mis en place depuis les années 1950, est véritablement la colonne vertébrale de l’hydraulique provençale. En Languedoc Roussillon, l’opportunité de transférer massivement les eaux du Rhône vers la Costière et la région de Montpellier s’est imposée à la même période. Pour les autres grands bassins (l’Aude, l’Orb, les côtiers pyrénéens), d’ambitieux politiques de stockage et le maillage des réseaux ont permis de sécuriser en partie les usages.

⇒ **Les principaux systèmes gérés par BRL**

Les ouvrages de la Concession Régionale BRL ont été créés afin de mobiliser et distribuer des ressources hydrauliques renouvelables pour garantir l’approvisionnement en eau sur des zones déficitaires, quel que soit le contexte climatique.

Ces ouvrages, dont la valeur actuelle des investissements réalisés est de 1,2 milliards d’euros, ont permis d’équiper 100.000 hectares pour l’irrigation et de participer au développement touristique du littoral (via des stations de potabilisation).

Ils ont ainsi contribué à la modernisation et la diversification de l’agriculture par l’irrigation, au développement de zones sans ressources aquifères exploitables.

Les principaux ouvrages sont scindés en **deux systèmes distincts géographiquement : le système Rhône et le système Orb.**

Il faut ajouter à cela le **système Lauragais**, dont les divers ouvrages sont concédés à BRL par la Région Languedoc-Roussillon et le Département de l'Aude.

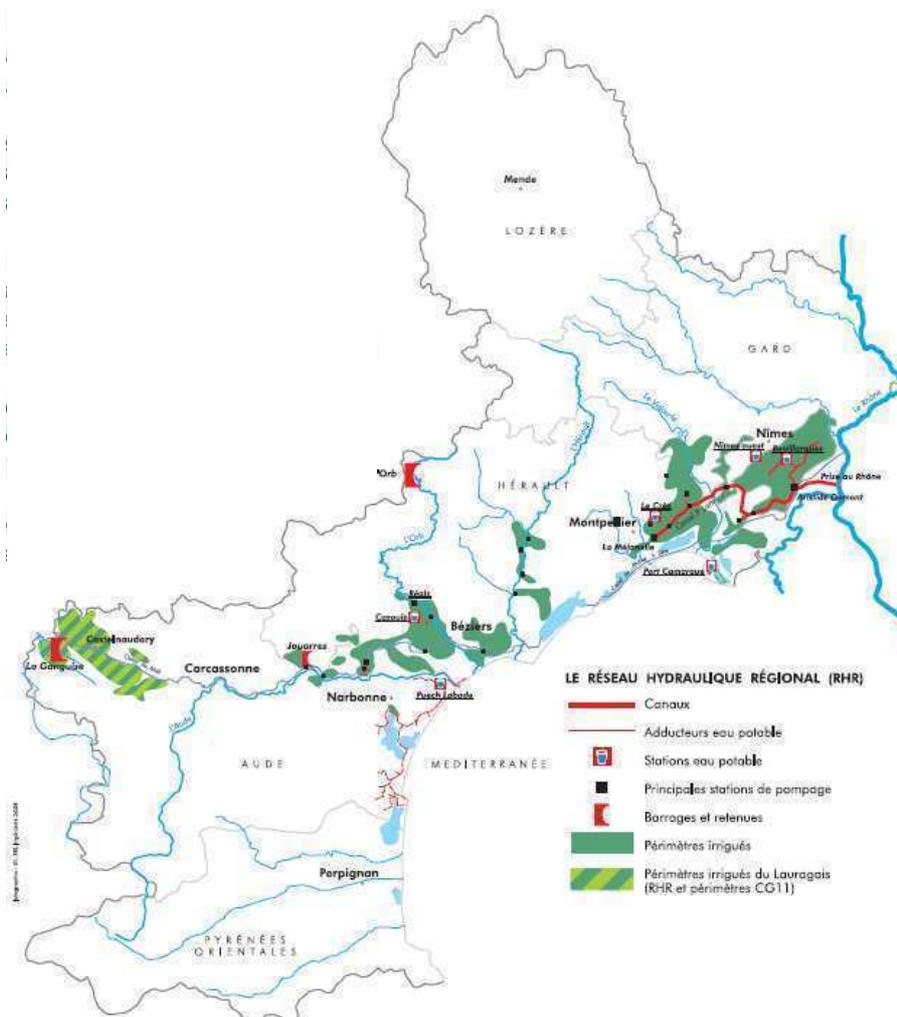


Figure 47 : Le réseau hydraulique régional BRL

- Initialement, le **système Rhône** a été conçu comme étant le système principal d’adduction du Languedoc Roussillon, vu la potentialité du fleuve. Les ouvrages ont ainsi été dimensionnés dans cette optique.

La zone littorale équipée depuis la ressource Rhône s’étend actuellement jusqu’au Sud de Montpellier (canal) et jusqu’aux portes de Sète (canalisation).

Le système Rhône est constitué d’une station de pompage principale (Pichegu) de 75 m³/s potentiels, 100 km de canaux revêtus, 2 500 km de conduites, 39 stations de pompage et 4 stations de potabilisation.

Les volumes prélevés annuels par ce système sont de l’ordre de 100 à 140 millions de m³.

- **Le système Orb** est centré sur le barrage des Monts d’Orb (33 millions de m³ stockés pour un apport moyen annuel de 100 millions de m³) qui stocke les excédents hivernaux et printaniers en vue de leur utilisation en été.

La station de Réals, qui capte dans l’Orb une partie des débits restitués depuis le barrage, est le départ du réseau principal d’alimentation de l’Ouest Héraultais et Est Audois avec 1 500 km de conduites, 32 stations de pompes et 2 stations de potabilisation.

Les réseaux de ce périmètre sont également connectés à d’autres ressources que ce soit via :

- le canal du Midi (station de Portiragnes, du Somail, ...),
- l’Aude (étang de Jouarres),

- des forages (synclinal de Pouzols).

Au global, les volumes prélevés annuels s'élèvent pour cette partie Ouest de la Concession Régionale à 28 millions de m³ dont 20 Mm³ depuis l'Orb régularisé par le barrage.

En termes d'usages, la concession régionale distribue de l'eau d'irrigation à plus de 3 500 agriculteurs, 6.000 particuliers (arrosage péri urbain) et 150 collectivités locales qui ont opté pour l'eau BRL.

- Les équipements hydrauliques du **système Lauragais** découlent du grand schéma d'aménagement hydro-agricole du Lauragais élaboré dans les années 60.

Ambitieux dans ses objectifs de développement agricole à long terme, il était basé sur un certain nombre de principes forts :

- Diversification de la ressource,
- Stockage et régularisation importants,
- Multi-usage de l'eau,
- Planification à long terme,
- Progressivité et cohérence des aménagements.

C'est dans la logique de ce schéma et de ces principes que furent successivement réalisés :

- **Le complexe de Naurouze et le barrage de la Ganguise (1979)**, dans l'Aude, dont la digue a été récemment rehaussée de 6 mètres (en 2005) pour porter le volume utile de la retenue de 22 à 42 Mm³ à échéance prévisionnelle de dernière phase de remplissage en 2009.
- **Le barrage de Montbel (1984)**, d'une capacité de 60 Mm³,
- **L'adducteur AHL (1992)** (Adducteur Hers - Lauragais),
- **Le réseau hydraulique de desserte**, à partir des années 1970.

⇒ **Grands barrages : quelques exemples dans les Pyrénées-Orientales et l'Hérault**

Dans des objectifs conjoints d'écrêtement des crues, de production hydroélectrique et de sécurisation de l'approvisionnement en eau de la plaine du Roussillon (eau potable, irrigation), plusieurs barrages et retenues ont également été créés dans le département des Pyrénées Orientales :

- le barrage des Bouillouses (1910), d'une capacité de 17 millions de m³, initialement construit pour alimenter en électricité le train jaune de Cerdagne,
- le barrage de Vinça (1976), d'une capacité de 25 millions de m³,
- la retenue de Villeneuve de la Raho (1977), d'une capacité de 17 millions de m³, pour l'irrigation de la plaine du Roussillon,
- le barrage de Caramany (1994), plus récent, d'une capacité de 27 millions de m³.

Mis en eau en 1969, et propriété du Département de l'Hérault, le barrage du Salagou a une capacité de plus de 100 millions de m³. Originellement destiné à la régulation du débit de l'Hérault, à l'irrigation et à l'alimentation en eau potable, il est devenu aujourd'hui un haut lieu du tourisme dans le département.

Signalons également le barrage des Olivettes, construit en 1986 pour réguler les crues de la Payne, affluent de l'Hérault. Une ASA s'est constituée pour gérer un périmètre d'irrigation à son aval immédiat.

Face à l'irrégularité des débits des cours d'eau s'impose dès la fin XIX^{ème} – début XX^{ème} la nécessité de sécuriser l'approvisionnement en eau pour des usages qui s'étaient développés au fil des siècles grâce aux ressources transférées par les canaux d'irrigation. C'est à cette époque qu'émergent notamment les projets de barrages dans le Roussillon, sur la Durance et le Verdon.

Les grands aménagements issus de cette intense et ambitieuse politique de sécurisation sont destinés à satisfaire simultanément de nombreux usages : eau potable, hydroélectricité, industrie, irrigation, lutte contre les inondations...

On estime qu'aujourd'hui, près de 80% des surfaces irrigables, en LR comme en PACA, sont desservies par des réseaux réalimentés par de grands barrages ou par le Rhône.

Le degré de sécurisation (c'est-à-dire la fréquence de satisfaction de l'ensemble des usages des réseaux) varie toutefois d'un système à l'autre. Si la potentialité du Rhône ne fait aucun doute quant à la sécurisation actuelle des usages, certains aménagements de stockage ne permettent en revanche qu'une sécurisation partielle des usages (limitée par la capacité des retenues, leur remplissage...). Seule une étude plus approfondie des différents systèmes permettrait d'en évaluer plus précisément le degré de sécurisation.

Le caractère de sécurisation (et a contrario de déséquilibre) est défini, du point de vue purement réglementaire, par la satisfaction au moins 8 années sur 10, de l'ensemble des usages.

5.5. Les réseaux collectifs d'irrigation aujourd'hui

Dans le paysage de l'hydraulique agricole des régions méditerranéennes françaises se côtoient et interagissent donc aussi bien des canaux gravitaires âgés de plusieurs siècles, en partie modernisés, que des barrages et retenues, de grands adducteurs et des stations de pompage beaucoup plus modernes.

Le tableau suivant présente pour les deux régions, les surfaces équipées pour l'irrigation par les SAR et un ordre de grandeur des surfaces des périmètres syndicaux des ASP et des périmètres gérés par des collectivités. A noter qu'il s'agit de données issues des gestionnaires et non du recensement agricole. L'écart entre les deux peut être important.

Région	Gestionnaire	Réseau	Surface équipée ou surface syndicale (ha)
LR	BRL	Système Rhône	66 000
		Système Orb	16 000
		Système Lauragais	20 000
		Total	102 000
	ASP et collectivités	Aude	8 000
		Gard	25 000
		Hérault	8 000
		Pyrénées-Orientales	40 000
		Total	81 000
	Ensemble		183 000
PACA	SCP	Alpes de Haute-Provence	7 170
		Bouches du Rhône	38 166
		Var	22 614
		Vaucluse	12 955
		Total	80 905
	ASP et collectivités	Alpes de Haute Provence	18 200
		Hautes Alpes	24 500
		Alpes Maritimes	5 500
		Bouches du Rhône	198 000
		Var	6 500
		Vaucluse	52 000
		Total	304 700
	Ensemble		385 605

Figure 48 : Surfaces équipées pour l'irrigation (SAR) et surfaces dominées par les autres réseaux collectifs (ASP et collectivités) dans les régions LR et PACA – Sources : données gestionnaires, ordres de grandeur

La carte ci-après montre l'emprise des réseaux hydrauliques en région PACA.

→ Voir la carte des réseaux hydrauliques en PACA - CARTE 6

On disposait de données moins structurées et homogènes en LR. Un travail de recensement des structures gestionnaires de réseaux en LR a donc été mené avec l'aide de la DRAF-LR, des fédérations départementales d'associations d'irrigation et des Chambres d'Agriculture, à partir de diverses bases de données. La méthodologie et la cartographie des structures sont présentées ci-après.

→ Voir la carte des réseaux hydrauliques en LR - CARTE 7

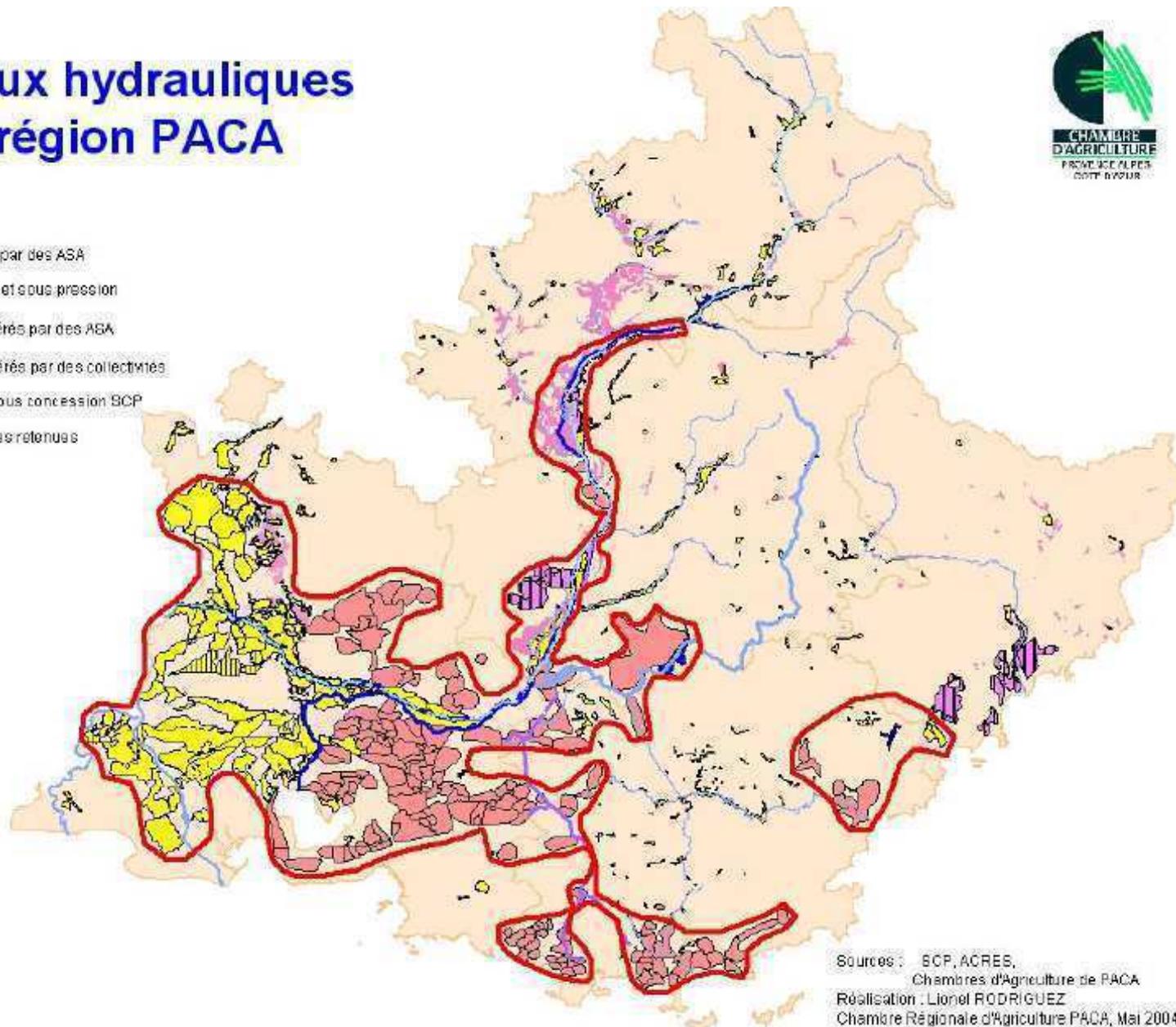
RESEAUX COLLECTIFS D'IRRIGATION EN REGION PACA

Réseaux hydrauliques en région PACA



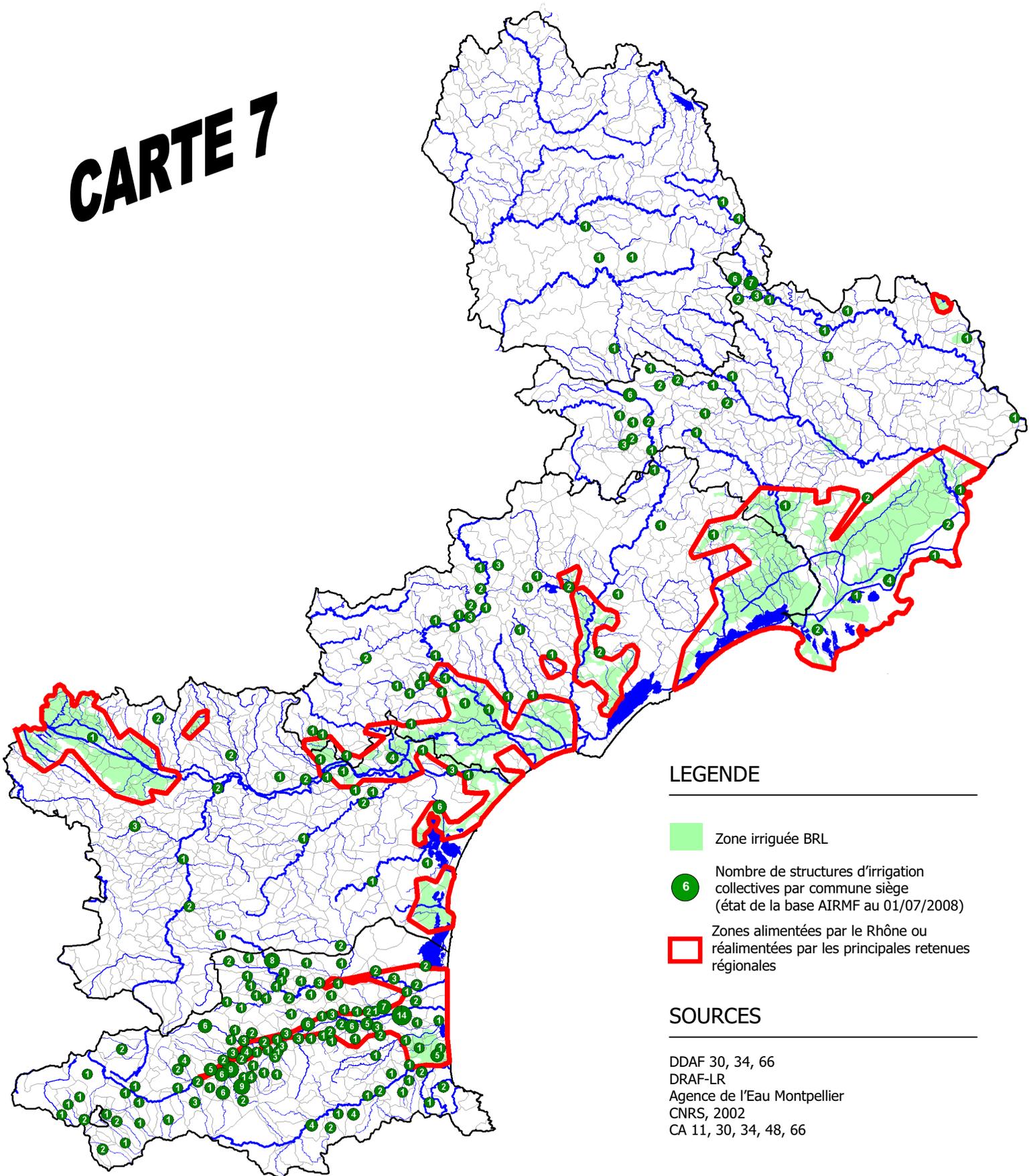
-  Réseaux gravitaires gérés par des ASA
-  SICAS, réseaux gravitaires et sous pression
-  Réseaux sous pression gérés par des ABA
-  Réseaux sous pression gérés par des collectivités
-  Réseaux sous pression sous concession BCP
-  Zones réalimentées par les retenues

CARTE 6



Sources : BCP, ACRES,
Chambres d'Agriculture de PACA
Réalisation : Lionel RODRIGUEZ
Chambre Régionale d'Agriculture PACA, Mai 2004

CARTE 7



LEGENDE

- Zone irriguée BRL
- 6 Nombre de structures d'irrigation collectives par commune siège (état de la base AIRMF au 01/07/2008)
- Zones alimentées par le Rhône ou réalimentées par les principales retenues régionales

SOURCES

DDAF 30, 34, 66
DRAF-LR
Agence de l'Eau Montpellier
CNRS, 2002
CA 11, 30, 34, 48, 66

Voir la note sur l'élaboration de la carte

NOTE SUR L'ELABORATION DE LA CARTE DES STRUCTURES D'IRRIGATION COLLECTIVES EN LR

CONTEXTE

L'étude sur « le poids économique, social et environnemental de l'irrigation dans les régions méditerranéennes françaises » a été menée en 2007-2008 par l'AIRMF avec le soutien technique et financier des Régions LR et PACA, de l'Agence de l'Eau, et de l'ensemble de son réseau (Chambres d'Agriculture, Gestionnaires de réseaux d'irrigation, DRAF LR et PACA...).

Soulignant l'intérêt de disposer d'une vision de la desserte du territoire par des réseaux collectifs et faisant le constat d'un manque de connaissance à cette échelle, le comité de pilotage de l'étude a souhaité qu'un inventaire des données disponibles sur les structures collectives d'irrigation soit réalisé sur la région LR.

SOURCES ET METHODE

Les données sur les structures d'irrigation collectives sont multiples, souvent hétérogènes et parfois anciennes. L'expérience du référentiel HYDRA en PACA et l'étude sur la faisabilité d'un « référentiel hydraulique » en région LR (CRA-LR, 2007) ont permis d'identifier les principales sources puis de récupérer de nombreuses bases de données.

- DDAF 30, 34, 66 (inventaires départementaux des Associations Syndicales de Propriétaires)
- DRAF-LR (liste des maîtres d'ouvrage ayant bénéficié de subventions CPER sur la période 1993-2006)
- Agence de l'Eau Montpellier (Liste des prélèvements agricoles)
- CNRS, 2002
- CA 11, 30, 34, 48, 66

Ces sources ont permis de constituer la version 0 d'une base de données régionale, reprenant l'ensemble des données, mais très inégalement renseignée. Les doublons ont été éliminés et un identifiant unique a été affecté à chaque structure. Dans le cas de valeurs différentes pour une même structure d'irrigation (surfaces, adhérents...), la valeur de la base de données la plus récente a été retenue.

Cette première version a été soumise aux techniciens des Chambres Départementales d'Agriculture. Le renseignement de l'ensemble des champs de la base aurait supposé un important travail d'enquête et de sondage auprès des structures d'irrigation. Au 01/07/2008, la base AIRMF a donc été visée par les CDA qui ont vérifié que ne manquaient pas de structures « essentielles », et ont dans la mesure du possible renseigné le niveau d'activité de chaque structure (active, en sommeil, dissoute ou non déterminé).

Du point de vue des statuts juridiques, **sont identifiées aussi bien les Associations Syndicales de Propriétaires (ASA, ASL...) que les Syndicats Intercommunaux et SICA intervenant dans le domaine de l'irrigation collective.**

Une représentation cartographique de ces données a été réalisée. La connaissance des surfaces irrigables n'étant pas exhaustive, **la carte présente le nombre de structures d'irrigation connues par commune siège.**

Le tableau ci-contre présente une synthèse des données par département.

Compte tenu des méthodes mises en œuvre, la base de données et la carte associée ne peuvent à ce jour prétendre à l'exhaustivité.

Il a ensuite été demandé aux techniciens des Chambres Départementales d'Agriculture de délimiter les secteurs sécurisés, à hauteur de tout ou partie des besoins, à l'image du travail réalisé en PACA en 2004. Il faut signaler qu'il n'a pas été possible d'avoir une approche quantitative de la notion de sécurisation, en estimant par exemple la fréquence interannuelle de satisfaction de tous les usages. **Ont été considérées comme « sécurisées ou partiellement sécurisées » les zones desservies par le Rhône et les zones directement réalimentées par les principales retenues régionales. Localement, l'enveloppe de ces zones sécurisées englobe également des réseaux prélevant sur des ressources non sécurisées (dans l'Aude, réseaux hors BRL prélevant sur la rivière Aude...) ou des zones de prélèvements individuels (en nappe du Roussillon dans les P.-O....). L'estimation des surfaces sécurisées a été faite par extraction au sein de ces zones des surfaces communales déclarées irriguées au RGA 2000.**

Les résultats par département de cette estimation figurent dans le tableau ci-contre.

ETAT	11	30	34	48	66	LR
Actives	23	55	44	6	206	334
Non déterminées	21	10			51	82
REPRESENTEES	44	65	44	6	257	416
En sommeil		40	5		4	49
TOTAL	44	105	49	6	261	465

Nombre de structures identifiées par département
Etat de la base de données AIRMF au 01/07/2008

	Surface irriguée totale en 2000 ha	Dont irriguée à partir du Rhône ou d'une ressource réalimentée par un grand barrage	
		ha	%
11	12 166	7 500	62%
30	22 815	18 500	81%
34	13 207	11 500	87%
48	1 403	0	0%
66	14 957	11 000	74%
LR	64 548	49 000	76%

Part des surfaces irriguées à partir du Rhône ou de ressources réalimentées par de grands barrages

6. Synthèse

Avec 125.000 hectares irrigués en Provence-Alpes-Côte d'Azur et 85.000 hectares en Languedoc-Roussillon, les régions méditerranéennes se positionnent aux 7^{ème} et 8^{ème} place des régions françaises.

Le climat méditerranéen se caractérise par une répartition très inégale des précipitations dans l'année : étés très secs et chauds et précipitations parfois intenses, particulièrement à l'automne. La totalité des légumes, des grandes cultures d'été et la plupart des fruitiers, ne peuvent pas se pratiquer sans irrigation.

La forte variabilité des précipitations d'une année sur l'autre est également une caractéristique du climat méditerranéen, avec des conséquences importantes sur les rendements et la qualité des productions. De plus, sous l'effet du changement climatique, particulièrement intense dans les régions méditerranéennes, les déficits pluviométriques estivaux tendent à s'accroître.

La faible extension et, bien souvent, la méconnaissance des ressources souterraines exploitables localement ont conduit les habitants de nos régions à utiliser essentiellement les eaux superficielles. Dès l'époque romaine, des canaux ont été construits pour acheminer l'eau depuis les rivières vers les lieux de consommation, ceci pour tous les usages : force motrice, usages domestiques, industriels, agricoles. Même si un certain nombre de ces réseaux anciens ont été modernisés, 40% des surfaces irrigables des deux régions le sont encore par gravité, essentiellement dans les basses plaines et en montagne, avec de très nombreuses implications écologiques et sociales pour les territoires desservis.

Mais les débits des cours d'eau méditerranéens sont également très inégalement répartis dans l'année : étiages estivaux sévères et crues automnales parfois dévastatrices. Dès la fin du 19^{ème} et le début du 20^{ème} siècle, la nécessité de sécurisation et de régulation se fait sentir. C'est une volonté politique forte qui a permis, dans une logique de solidarité territoriale, de solidarité d'usages et de développement économique, la réalisation de grands aménagements hydrauliques multiusages : barrages, canal Philippe Lamour en LR, aménagements de la Durance et du Verdon et Canal de Provence en PACA...

Les territoires se sont véritablement structurés autour de ces réseaux, anciens et plus récents, parfois même au bénéfice de transferts d'eau depuis des bassins versants voisins, à tel point que le développement démographique et économique de certains territoires, jusqu'alors quasiment dépourvus de ressources locales en eau, va dès lors reposer en grande partie sur l'existence de ces réseaux.

De cette histoire très ancienne perdurent aujourd'hui plusieurs caractéristiques qui constituent les spécificités de l'irrigation dans les régions méditerranéennes françaises :

- **75% des exploitations irrigables le sont à partir de réseaux collectifs**, contre 40% dans les autres régions de France. La gestion de l'irrigation est collective et structurée depuis longtemps.
- 75 à 80% des surfaces irriguées le sont à partir de ressources abondantes ou régulées par de grands aménagements hydrauliques,
- 98% des prélèvements agricoles sont effectués dans les eaux superficielles, contre 48% dans les autres régions.
- **L'irrigation par gravité représente 40% des surfaces irrigables** des deux régions. Elle mobilise les 4/5^{ème} des prélèvements agricoles, mais ces prélèvements sont restitués au milieu à 80% et peuvent bénéficier par la suite à de nombreux autres usages.
- Les principales cultures irriguées sont les fruits et légumes, les prairies et fourrages, qui représentent plus de 55% des surfaces irriguées des deux régions.
- Contrairement aux autres régions de France, qui ont connu un développement fulgurant de l'irrigation depuis les années 1970-1980, **les surfaces irriguées en LR et PACA sont désormais en stagnation voire en recul**, sous l'effet principal de la pression urbaine.

**PARTIE B - L'irrigation : un pilier du développement
économique des régions méditerranéennes françaises**

Sommaire

1. La place des productions irriguées dans l'économie agricole des régions méditerranéennes françaises	69
1.1. Un bassin de production de fruits et légumes de tout premier plan.....	69
1.1.1. 40% de la production du verger 6 espèces français	69
1.1.2. Une place de choix dans les productions maraîchères	72
1.2. Le chiffre d'affaires des cultures irriguées	73
1.2.1. L'hypothèse de cultures strictement irriguées.....	73
1.2.2. Au moins 60% du chiffre d'affaires des productions végétales des deux régions est généré par les cultures irriguées	74
1.2.3. Un poids croissant dans l'économie agricole des régions méditerranéennes	78
1.3. Les emplois sur les cultures irriguées.....	81
1.3.1. La part de l'emploi agricole dans l'emploi total.....	81
1.3.2. Des cultures irriguées exigeantes en main d'œuvre	82
1.3.3. Des dizaines de milliers d'emplois sur les cultures irriguées en 2005	83
2. Impact socio-économique de l'accès à l'eau sur les exploitations agricoles	87
2.1. Méthodologie	87
2.1.1. Une situation de référence « non irrigable ».....	87
2.1.2. Estimer la création d'emplois par l'irrigation sur les exploitations	89
2.1.3. Estimer le surplus de chiffre d'affaires par rapport à une situation de référence en sec	89
2.2. Illustration sur des territoires typiquement méditerranéens.....	90
2.2.1. Un bassin de production de fruits et légumes structuré depuis longtemps : la basse vallée de la Durance et le Comtat.....	91
2.2.2. Un accès à l'eau indispensable pour la diversification dans la plaine viticole de l'Hérault	92
2.2.3. L'irrigation en zone de montagne sèche : l'exemple des Cévennes	93
2.2.4. Le plateau de Valensole	94
2.2.5. Le plateau de Forcalquier	95
2.2.6. Elevage ovin et vergers dans la région de Sisteron.....	96
2.2.7. Prairies et vergers dans la plaine de la Crau	97
2.2.8. Irrigation et élevage en haute montagne : l'Embrunais et le Queyras	98
2.3. Gain de chiffre d'affaires généré par l'irrigation	99
2.4. Création nette d'emplois sur les exploitations.....	102
3. Les liens des productions irriguées avec les autres secteurs économiques.....	103
3.1. Des secteurs économiques historiquement liés aux productions irriguées	103
3.2. Les industries agricoles et agroalimentaires : un secteur stratégique	105
3.2.1. La part des industries agricoles et alimentaires dans la valeur ajoutée des régions LR et PACA... ..	105
3.2.2. Un rôle clé dans la balance commerciale.....	106
3.2.3. Les multiples formes de l'entreprise agroalimentaire	108
3.2.4. La « sphère agroalimentaire » en Languedoc-Roussillon	109
3.2.5. L'industrie agroalimentaire en PACA.....	110
3.3. Création d'emplois par l'irrigation dans les secteurs amont et aval.....	112
3.3.1. Méthodologie	112
3.3.2. Une estimation des emplois créés en amont et en aval.....	113
4. Synthèse.....	114

1. La place des productions irriguées dans l'économie agricole des régions méditerranéennes françaises

1.1. Un bassin de production de fruits et légumes de tout premier plan

98% des abricots français, 92% des pêches, 65% des cerises, un tiers des pommes de table, sont produits dans les 13 départements français méditerranéens (LR, PACA, Drôme et Ardèche).

Côté légumes, plus de 60% des courgettes, la moitié des tomates et des salades, et environ 40% des melons y sont produits.

Le graphique suivant illustre ces quelques données (hormis pour le maïs, l'essentiel des productions de Rhône-Alpes figurées ici correspondent aux deux départements de la Drôme et de l'Ardèche).

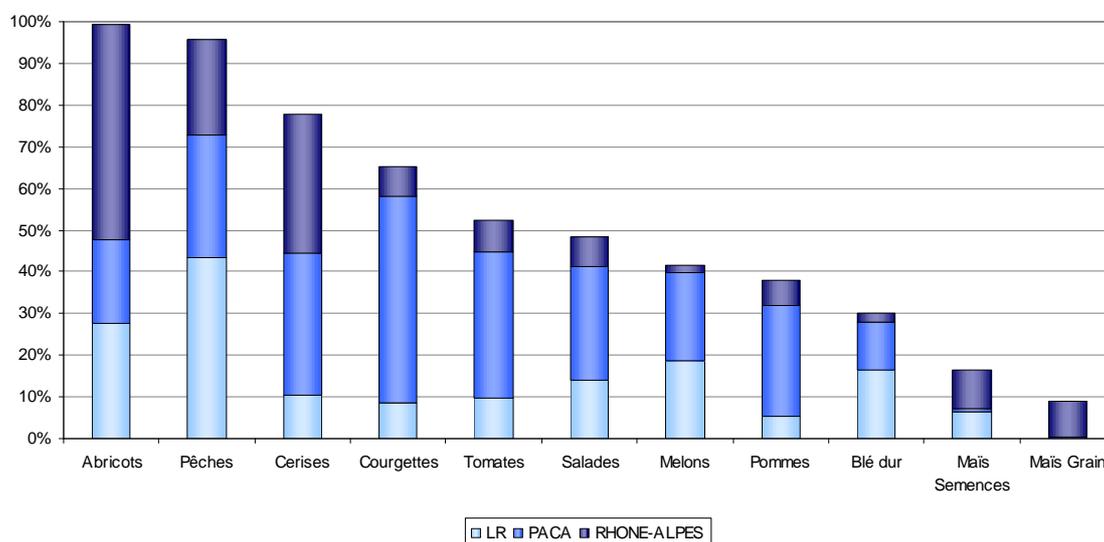


Figure 49 : Place des régions LR, PACA et Rhône-Alpes dans la production française de fruits et légumes en volume en 2005 – Sources : Statistique agricole annuelle

1.1.1. 40% de la production du verger 6 espèces français

La France est au troisième rang des pays européens pour sa production de fruits, derrière l'Italie et l'Espagne. Avec 1,2 à 1,6 millions de tonnes produites annuellement depuis plus de 15 ans, les régions méditerranéennes totalisent 40% de la production française du verger 6 espèces, ce qui fait d'elles un des premiers bassins de production fruitière en Europe.

Les régions méditerranéennes totalisent en effet à elles seules, 10% des pommes, des pêches et des cerises, et près de 30% des abricots produits dans la zone euro en 2005 (voir le tableau ci-après).

		Pommes	Pêches	Abricots	Cerises
Production récoltée en 2005 (1000 t)	LR	103	175	49	7
	PACA	498	119	36	24
	Drôme-Ardèche	26	76	89	14
	Ensemble	627	370	174	45
En % de la France métropolitaine		33%	92%	98%	65%
En % de la Zone euro-12 (BE, DE, IE, GR, ES, FR, IT, LU, NL, AT, PT, FI)		10%	9%	28%	11%

Figure 50 : La place des régions méditerranéennes françaises dans la production de fruits en France et en Europe en 2005 – Sources : Eurostat

Les graphiques ci-après comparent la production en volume du verger 6 espèces et des 4 premières espèces cultivées, dans les régions méditerranéennes et dans le reste de la France sur les 15 dernières années.

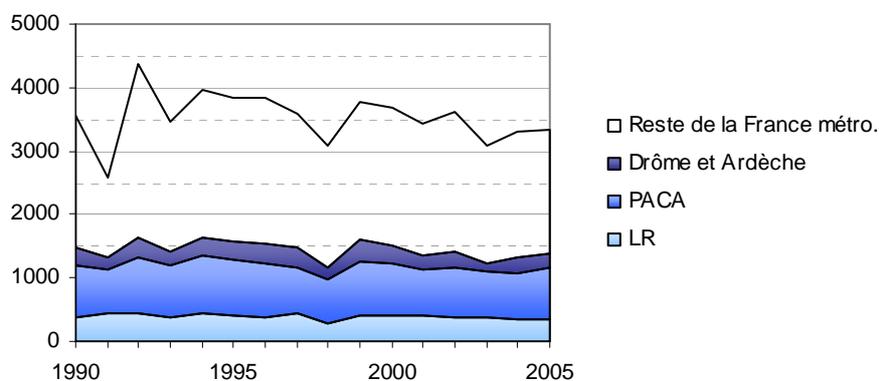


Figure 51 : La place des régions méditerranéennes françaises dans la production française du verger 6 espèces (1000 tonnes) de 1990 à 2005 – Source : Comptes de l’agriculture

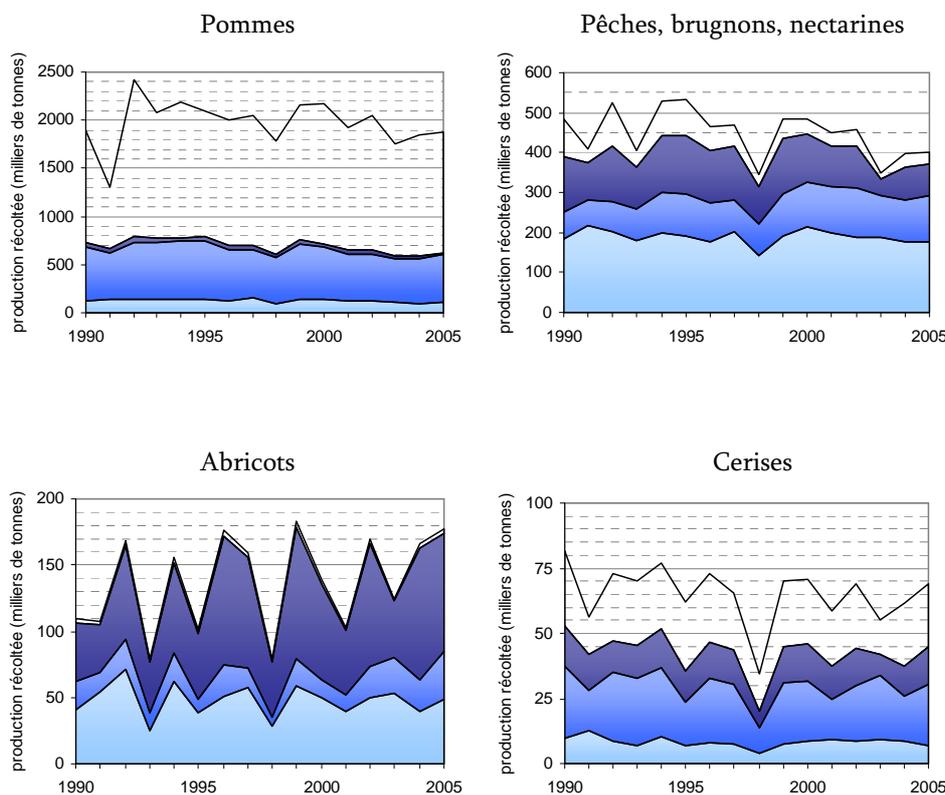


Figure 52 : La place des régions méditerranéennes françaises dans la production française de pommes, pêches, brusniplums et nectarines, abricots et cerises de 1990 à 2005 – Source : Comptes de l’agriculture

Le climat méditerranéen crée des conditions particulièrement favorables aux productions fruitières : fort ensoleillement, peu de jours de gel, air sec qui limite l’apparition et le développement de maladies... La production y apparaît nettement plus régulière que dans les autres régions, particulièrement pour les espèces plus sensibles.

Les pommes sont au premier rang des productions fruitières des deux régions, très majoritairement en PACA. La tendance de la production est légèrement baissière depuis 1995 environ. Le verger se recentre progressivement sur la moyenne vallée de la Durance, les autres zones de production connaissant plus de difficultés.

Les régions méditerranéennes françaises produisent la quasi-totalité des pêches et abricots, et une large majorité des cerises de France. Concernant les pêches, brusniplums et nectarines, la production des régions LR et PACA apparaît assez stable depuis 1990, tandis que les régions Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées et Aquitaine, confrontées à une plus forte fréquence de gel et à des conditions phytosanitaires moins favorables, connaissent une forte régression sur cette même période. Les difficultés d’ordre économique (compétitivité, concurrence) se sont toutefois accentuées depuis 2000 et touchent désormais sensiblement les deux régions LR et PACA.

La moitié du verger français de Poiriers est situé en PACA et LR avec plus de 3.000 hectares qui produisent principalement des variétés précoces d’été : Guyot et Williams. PACA reste la première région productrice de poires en France avec 100.000 tonnes.

PACA et LR produisent chaque année près de 50.000 tonnes de raisin de table, soit 70 % de la production française destinée au marché du frais. Le Sud-Est a, de plus, une position de monopole pour les variétés noires (Muscat, Alphonse Lavallée, ..) avec 90 % de l’offre.

Par ailleurs, près de 17.000 tonnes, non comprises dans les chiffres ci-dessus, sont destinées aux industries de la transformation et proviennent presque exclusivement des régions Provence-Alpes-Côte d’Azur et Languedoc-Roussillon.

Enfin, on peut rappeler que la figue et l’amande françaises sont exclusivement produites en régions méditerranéennes.

1.1.2. Une place de choix dans les productions maraîchères

LR et PACA produisent 60% des courgettes, près de la moitié des tomates et environ 40% des salades et des melons de France métropolitaine.

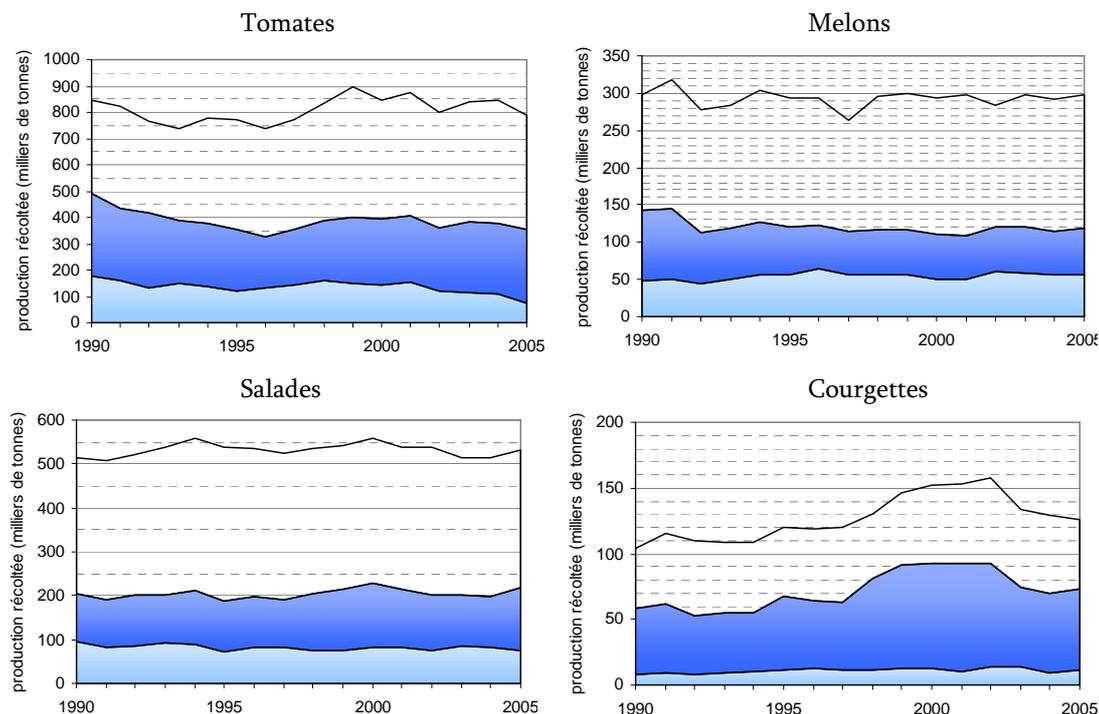


Figure 53 : La place des régions méditerranéennes françaises dans la production française de tomates, melons, salades et courgettes de 1990 à 2005 – Source : Comptes de l'agriculture

En LR, après une forte augmentation jusqu'en 1995, la production de melons reste depuis relativement stable. On doit pour une bonne partie cette stabilité à l'installation depuis les années 90 de très grosses sociétés (Rouge-Gorge, Solfruits...), capables d'assumer les risques liés à cette production qui reste très spéculative.

LR et PACA produisent également la moitié des poivrons et aubergines de France.

Les deux régions développent en outre de nombreuses productions maraîchères pour le marché du frais de proximité : haricots verts, petits pois, artichauts, asperges, concombres, ... mais aussi de plus en plus pour l'industrie : carottes, navets, betteraves rouges, et pour la « quatrième gamme » : salades en sachets. Des industries agro-alimentaires renommées trouvent dans les productions précoces ou hivernales possibles en région méditerranéenne, une source d'approvisionnement indispensable pour assurer toute l'année une offre variée aux centrales d'achat.

Avec environ 40% de la production française du verger 6 espèces et des positions de leaders dans de grandes productions maraîchères, les régions méditerranéennes françaises sont un bassin de production de fruits et légumes de première importance au niveau national, mais aussi européen.

Les régions méditerranéennes produisent par exemple le tiers des pommes françaises (10% à l'échelle de la zone euro en 2005), la quasi-totalité des pêches et des abricots français (respectivement 10% et 30% de la production en zone euro en 2005). Côté maraîchage, 60% des courgettes, près de la moitié des tomates et environ 40% des salades et des melons de France métropolitaine sont produits en LR et PACA.

1.2. Le chiffre d'affaires des cultures irriguées

Ces productions à haute valeur ajoutée, qui ne peuvent être conduites sans irrigation, ont une place considérable dans l'économie agricole des régions méditerranéennes. C'est ce que nous avons cherché à évaluer en mesurant le chiffre d'affaires spécifique des productions irriguées en LR et PACA.

1.2.1. L'hypothèse de cultures strictement irriguées

Afin d'estimer le chiffre d'affaires des productions irriguées, il nous a fallu prendre certaines hypothèses simplificatrices sur les surfaces irriguées par culture. L'objet est ici d'évaluer la validité de ces hypothèses.

Pour simplifier l'analyse, on a en effet considéré qu'un certain nombre de cultures sont systématiquement irriguées. C'est le chiffre d'affaires de ces productions qu'on évaluera par la suite.

Il s'agit du maïs (grain, semences, et fourrage), du riz, des vergers, pommes de terre, légumes frais, fraises et melons, fleurs et plantes ornementales, et de la vigne à raisin de table.

Le tableau ci-après présente les superficies déclarées irriguées lors du RGA2000 pour chacune de ces cultures, ce qui permet de mesurer l'écart de notre hypothèse avec les données du RGA2000. La réalité se situe vraisemblablement entre ces deux extrêmes.

	LR			PACA			ENSEMBLE		
	Surface totale (ha)	Surface irriguée RA2000 (ha)	en %	Surface totale (ha)	Surface irriguée RA2000 (ha)	en %	Surface totale (ha)	Surface irriguée RA2000 (ha)	en %
Fruits	24 717	20 372	82%	39 447	30 846	78%	64 164	51 218	80%
Légumes	12 885	10 721	83%	14 074	13 219	94%	26 959	23 940	89%
Fleurs et plantes ornementales*	420	420	100%	1 736	1 736	100%	2 156	2 156	100%
Vigne raisin table*	1 679	1 679	100%	4 880	4 880	100%	6 559	6 559	100%
Maïs-grain et maïs-semences	4 630	4 026	87%	6 894	5 846	85%	11 524	9 872	86%
Riz*	6 036	6 036	100%	13 844	13 844	100%	19 880	19 880	100%
Maïs fourrage	1 671	1 009	60%	921	768	83%	2 592	1 777	69%
Cultures "strictement irriguées"	52 038	44 263	85%	81 796	71 139	87%	133 834	115 402	86%
Autres cultures (hors STH peu productive)	640 110	41 554	6%	354 844	54 522	15%	994 954	96 075	10%
Ensemble	692 148	85 817	12%	436 640	125 661	29%	1 128 788	211 477	19%

* non identifiés en tant que tels parmi les surfaces irriguées dans le RA2000

Figure 54 : Le taux d'irrigation des cultures supposées « strictement irriguées » (fruits, légumes, fleurs, maïs...) – Sources : RGA2000, nos calculs

Notre hypothèse de cultures « strictement irriguées » apparaît satisfaisante. Les cultures que l'on a supposé irriguées à 100% ont été déclarées irriguées, lors du RGA2000, à 85% en LR, et à 87% en PACA.

Ce groupe de cultures, irrigué à plus de 85%, se détache très nettement des autres cultures (vigne, blé dur, autres COP...) qui n'apparaissent irriguées qu'à hauteur de 6% en LR et 15% en PACA.

Il faut toutefois rappeler l'importance de ces autres cultures irriguées, pour lesquelles l'irrigation a également un impact économique considérable :

- 35.000 hectares de vigne à raisin de cuve,

- 40.000 hectares de prairies et fourrages,
- 12.000 hectares de blé dur.

Mesurer le poids économique de ces productions conduites en irrigué supposerait de ventiler le chiffre d'affaires de chacune de ces filières (connu dans son ensemble, irrigué et non irrigué confondus) selon la part irriguée et la part non irriguée : un travail complexe et hasardeux que l'on n'a pas pu mener précisément dans le cadre de cette approche. Seuls quelques commentaires et ordres de grandeur pourront être apportés.

Les cultures « strictement irriguées » (fruits, légumes, fleurs, riz, maïs) correspondent aux productions qui ne peuvent pas s'envisager sans irrigation. D'après le RGA2000, elles sont effectivement déclarées irriguées à plus de 85%. Ces cultures représentent 8% de la SAU, 13% des terres cultivables, et occupent près de 55% des surfaces irriguées en LR et PACA.

Le reste de la surface irriguée est pour l'essentiel occupé par des prairies et fourrages, de la vigne à raisin de cuve et du blé dur, cultures qui sont également pratiquées au sec, mais pour lesquelles l'irrigation a un impact économique considérable.

1.2.2. Au moins 60% du chiffre d'affaires des productions végétales des deux régions est généré par les cultures irriguées

Les comptes départementaux et régionaux de l'agriculture sont publiés chaque année. Nous disposons ainsi de la valeur de la production de la branche agriculture au prix de base sur la période 1990-2006, ventilée par grands types de cultures.

Les tableaux et graphiques suivants présentent le chiffre d'affaires des productions agricoles par département et par région en 2006. Les cultures « strictement irriguées » apparaissent en vert.

VALEUR DES PRODUCTIONS AU PRIX DE BASE EN 2006 (M€)	11	30	34	48	66	LR
COP	54,0	27,7	12,8	3,5	0,7	98,6
<i>dont blé dur</i>	32,8	14,7	7,2	0,0	0,1	54,8
<i>dont riz</i>	-	8,4	-	-	-	8,4
<i>dont maïs</i>	5,3	0,9	2,1	0,0	0,4	8,6
PLANTES INDUSTRIELLES	3,5	0,5	0,1	0,0	0,4	4,6
FOURRAGES	17,3	9,5	11,1	47,4	11,7	97,0
LEGUMES ET PdT	10,7	65,8	17,3	1,2	103,3	198,5
FRUITS	20,3	183,5	67,8	0,7	102,4	374,7
HORTICULTURE ORNEMENTALE, PEPINIERES	8,1	42,6	12,1	0,3	9,7	72,8
VINS	224,2	212,1	285,0	0,0	107,1	828,3
FBCF PLANTATIONS	57,9	35,9	82,2	0,0	28,1	204,0
TOTAL PRODUITS VEGETAUX BRUTS ET TRANSFORMES	338,1	541,7	406,2	53,1	335,2	1674,4
TOTAL PRODUITS ANIMAUX	64,7	24,9	23,0	113,7	15,2	241,6
TOTAL PRODUCTION DE BIENS	402,9	566,6	429,2	166,9	350,5	1915,9
<i>dont cultures strictement irriguées</i>	44,4	301,2	99,3	2,3	215,8	662,9
en % du total des produits végétaux hors vins	39%	91%	82%	4%	95%	78%
en % du total des produits végétaux	13%	56%	24%	4%	64%	40%
en % de la production totale de biens	11%	53%	23%	1%	62%	35%

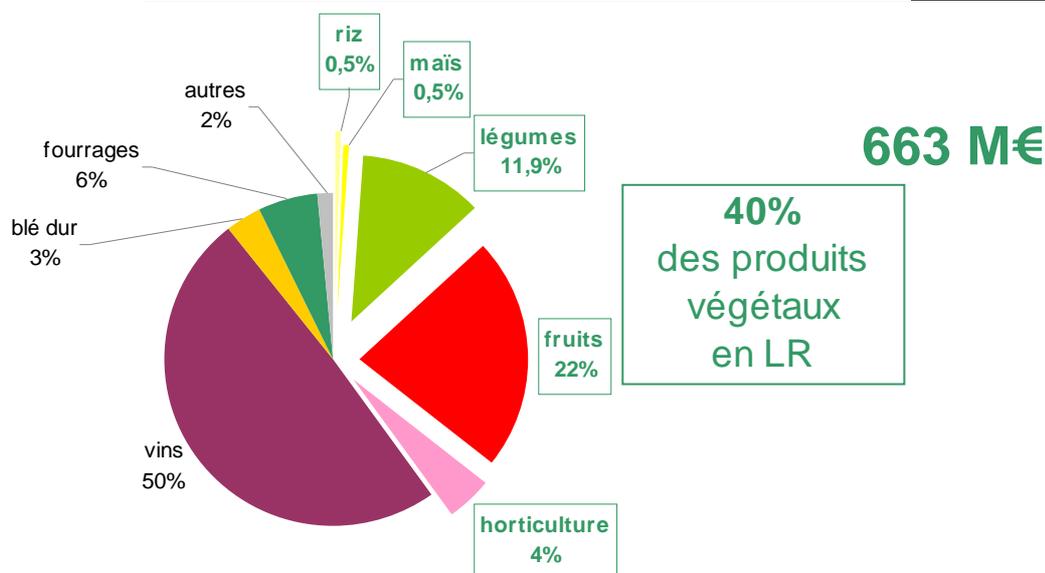


Figure 55 : Valeur des productions agricoles au prix de base en 2006 en Languedoc-Roussillon et place des productions irriguées – Sources : Comptes de l'Agriculture, nos calculs

Les cultures strictement irriguées (fruits, légumes, fleurs, maïs et riz) ont généré en 2006 un chiffre d'affaires de 663 millions d'euros en LR. Cela représente environ 40% du chiffre d'affaires en productions végétales, les vins comptant en 2006 pour près de 50%.

Fruits, légumes, horticulture ornementale et pépinières représentent plus de 97% de la valeur des productions irriguées.

VALEUR DES PRODUCTIONS AU PRIX DE BASE EN 2006 (M€)	04	05	06	13	83	84	PACA
COP	12,9	5,4	0,1	30,3	5,8	13,7	68,2
dont blé dur	6,7	0,2	0,0	9,7	4,4	8,3	29,2
dont riz	-	-	-	12,7	-	-	12,7
dont maïs	0,9	0,5	0,0	1,5	0,4	1,5	4,8
PLANTES INDUSTRIELLES	5,8	0,3	1,0	0,5	0,1	3,5	11,1
FOURRAGES	15,2	13,7	1,7	22,5	1,4	1,3	55,9
LEGUMES ET PdT	13,7	3,7	23,1	390,1	35,6	89,5	555,6
FRUITS	53,9	51,0	10,2	424,3	28,7	225,8	794,0
HORTICULTURE ORNEMENTALE, PEPINIÈRES	1,0	1,2	43,1	15,0	238,2	67,4	365,8
VINS	4,1	0,4	1,5	53,6	269,3	259,4	588,2
FBCF PLANTATIONS	1,4	2,0	0,1	16,1	26,4	31,3	77,4
TOTAL PRODUITS VÉGÉTAUX BRUTS ET TRANSFORMÉS	106,6	75,5	80,6	936,3	579,2	660,6	2438,8
TOTAL PRODUITS ANIMAUX	40,4	38,7	9,0	24,2	10,2	11,8	134,1
TOTAL PRODUCTION DE BIENS	147,0	114,2	89,6	960,5	589,4	672,4	2572,9
dont cultures exclusivement irriguées	69,4	56,3	76,4	843,6	303,0	384,2	1732,9
en % du total des produits végétaux hors vins	68%	75%	96%	96%	98%	96%	94%
en % du total des produits végétaux	65%	75%	95%	90%	52%	58%	71%
en % de la production totale de biens	47%	49%	85%	88%	51%	57%	67%

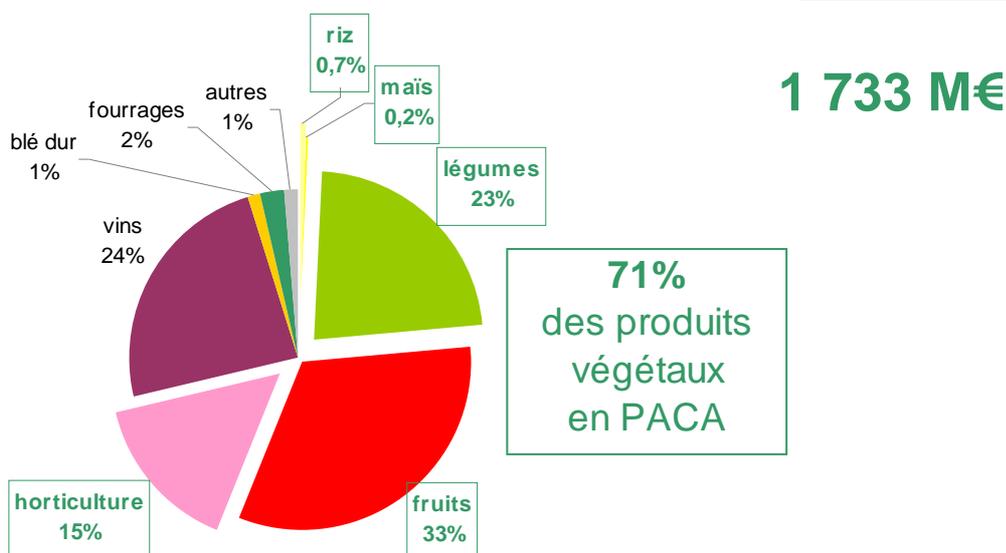


Figure 56 : Valeur des productions agricoles au prix de base en 2006 en Provence-Alpes-Côte d'Azur et place des productions irriguées – Sources : Comptes de l'Agriculture, nos calculs

Les cultures strictement irriguées ont généré en 2006 en PACA un chiffre d'affaires de plus de 1,73 milliard d'euros. Cela représente plus de 70% du chiffre d'affaires en productions végétales, les vins générant plus de 80% des 30% restant.

Fruits, légumes, horticulture ornementale et pépinières représentent presque 99% de la valeur des productions irriguées en PACA.

Les graphiques suivants présentent les données à l'échelle départementale.

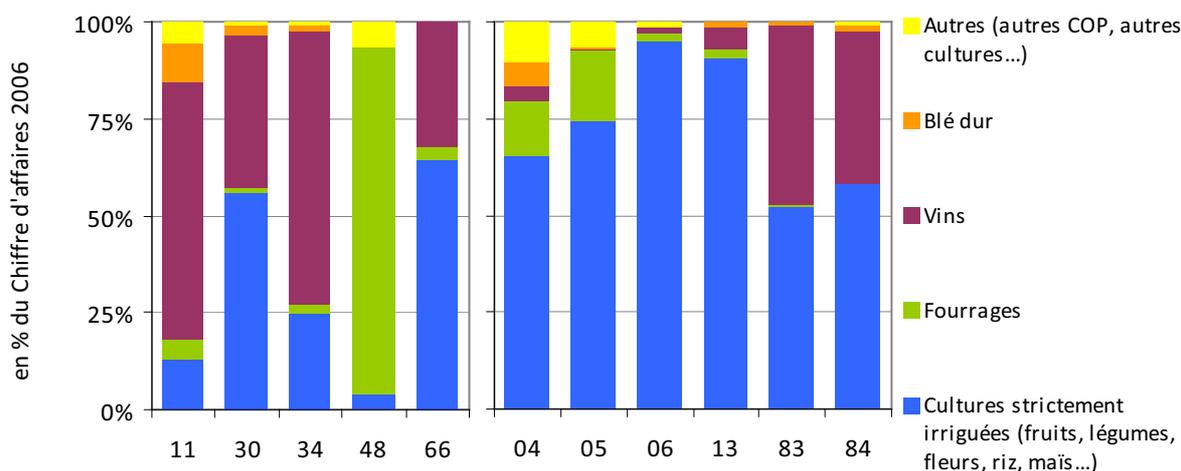


Figure 57 : La place des productions irriguées dans les chiffres d'affaires départementaux des productions végétales – Sources : Comptes de l'Agriculture, nos calculs

Dans tous les départements de PACA, ainsi que dans le Gard et les Pyrénées-Orientales, les productions irriguées constituent au moins la moitié du chiffre d'affaire des productions végétales. Cette proportion atteint 90% dans les Bouches du Rhône, qui est également le premier département des deux régions par son produit agricole. A l'échelle des deux régions, les productions irriguées constituent 60% du chiffre d'affaires des productions végétales.

Les vins génèrent plus de 80% du produit brut restant. Le blé dur tient, quant à lui, une place importante dans l'Aude, les départements de la plaine languedocienne et ceux de la vallée de la Durance. Les fourrages, enfin, sont particulièrement importants en valeur dans les Bouches du Rhône (foin de Crau, irrigué) et dans les départements montagnards.

De l'ordre de 1 hectare sur 10 de vigne et de 1 hectare sur 12 en blé dur sont irrigués, tout comme le sont environ 40000 hectares de prairies et fourrages. Il faut rappeler que le bénéfice de l'irrigation de ces cultures, sans doute considérable (régulation des rendements, de la qualité, valeur d'assurance, augmentation du nombre de coupes et lien avec l'élevage pour les prairies...), n'est pas pris en compte dans la présente démarche.

Pour le blé dur, une estimation très simple peut être faite. En considérant un gain brut de 25 quintaux par hectare lié à l'irrigation (sol et climat moyens), et un prix de 10€/quintal, on obtient un gain de produit brut de 250€/ha, soit 3 millions d'euros pour les 12000 ha irrigués que comptent les deux régions.

Ce raisonnement déjà très simple, car il ne prend notamment en compte ni le facteur « qualité », ni la valeur d'assurance, n'est absolument pas applicable à la vigne. En outre, le coût de l'irrigation reste bien souvent un obstacle à cette pratique. Nous y reviendrons plus loin dans ce rapport.

De même, on approchera par d'autres moyens l'intérêt économique de l'irrigation des prairies et fourrages dans la suite de ce rapport.

Fruits, légumes, fleurs et maïs n'existeraient pas ou presque sans irrigation. En 2006, ces productions qui occupent 55% de la surface irriguée, pèsent 2,4 milliards d'euro, soit près de 60% du chiffre d'affaires des productions végétales des deux régions LR et PACA, le vin représentant l'essentiel des 40% restant.

Cela ne doit pas faire oublier le bénéfice économique de l'irrigation pour les 35.000 hectares de vigne et les 12.000 hectares de blé dur irrigués (régulation des rendements, de la qualité, valeur d'assurance...), et pour les 40.000 hectares de prairies et fourrages irrigués (augmentation du nombre de coupes, sécurité fourragère, lien avec l'élevage...).

Les productions « strictement » irriguées (fruits et légumes, fleurs, riz, maïs) occupent **8% de la SAU** mais génèrent :

40% du produit brut végétal en LR (663 M€)

71% du produit brut végétal en PACA (1,73 Md€)

1.2.3. Un poids croissant dans l'économie agricole des régions méditerranéennes

Les graphiques suivants montrent l'évolution depuis 1990 de la valeur des productions agricoles au prix de base à l'échelle de chacune des deux régions.

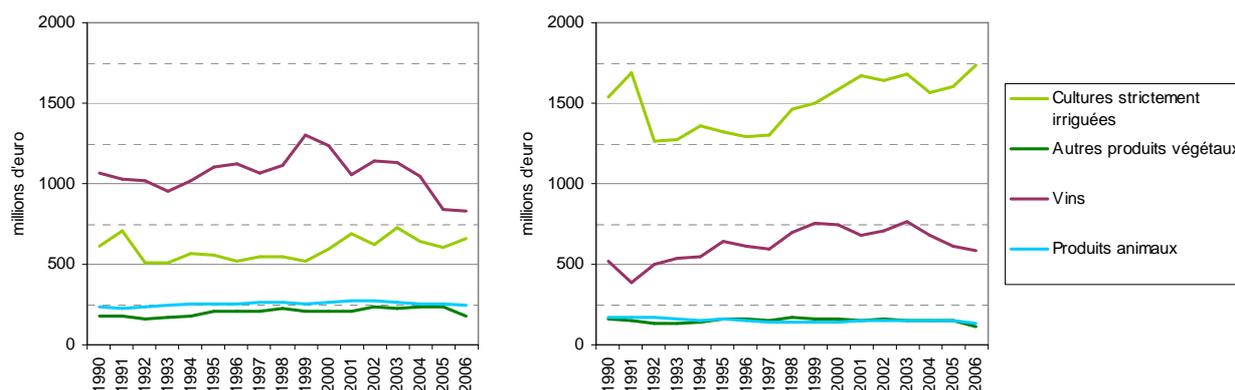


Figure 58 : Evolution 1990-2006 du chiffre d'affaires des différentes productions agricoles en LR (à gauche) et PACA (à droite) – Sources : les comptes de l'agriculture, nos calculs

Le chiffre d'affaires des vins a augmenté significativement jusqu'aux années 1999-2000, pour connaître depuis une régression, particulièrement marquée dans la région LR. En 7 années de crise viticole, le chiffre d'affaires des vins est passé, dans cette région, de plus de 1,25 milliard d'euros en 1999 à moins de 830 millions d'euros en 2006.

Le chiffre d'affaires des productions irriguées (rappelons qu'il s'agit à plus de 95% des fruits, légumes et fleurs), n'a pas cessé d'augmenter, particulièrement en PACA, depuis le début des années 1990. De 1,75 milliard d'euros en 1992, il est passé à 2,4 milliards d'euros en 2006.

Comme l'illustrent les tableaux et graphiques ci-après, les cultures irriguées occupent par conséquent une place de plus en plus importante dans le chiffre d'affaires de l'agriculture des régions méditerranéennes.

	Chiffre d'affaires des cultures irriguées (millions d'euro)			En % du chiffre d'affaires de l'agriculture			En % du chiffre d'affaires des productions végétales			En % du chiffre d'affaires des productions végétales hors vins		
	1995	2000	2006	1995	2000	2006	1995	2000	2006	1995	2000	2006
11	36,0	38,1	44,4	8%	7%	11%	9%	8%	13%	27%	30%	39%
30	263,4	275,7	301,2	41%	42%	53%	44%	44%	56%	88%	88%	91%
34	77,2	75,3	99,3	16%	14%	23%	17%	15%	24%	77%	76%	82%
48	2,8	2,4	2,3	2%	1%	1%	7%	5%	4%	7%	5%	4%
66	180,3	204,1	215,8	47%	49%	62%	49%	52%	64%	96%	95%	95%
LR	559,8	595,5	662,9	26%	26%	35%	30%	29%	40%	73%	74%	78%

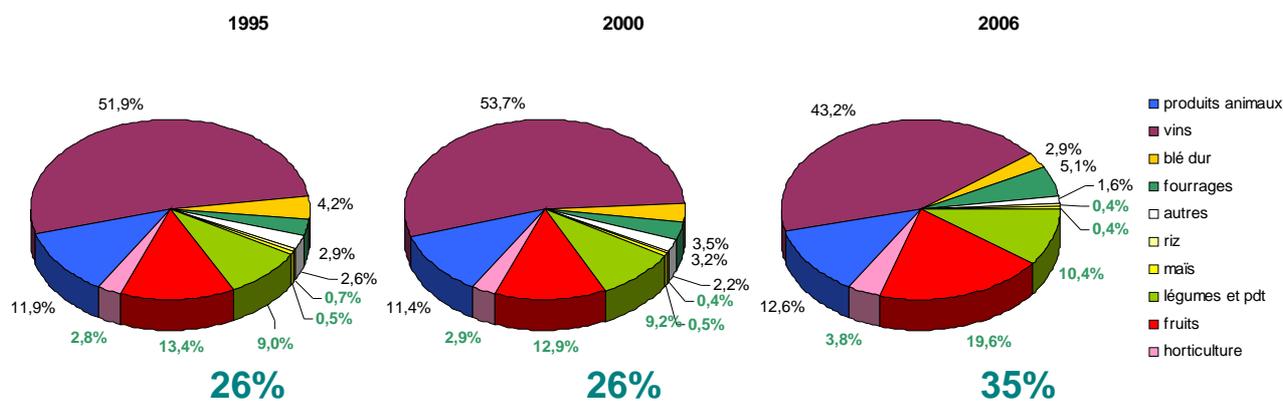


Figure 59 : Structure du chiffre d'affaires de l'agriculture (y.c. élevage) en LR en 1995, 2000 et 2006, et part des cultures strictement irriguées (% en vert) – Sources : les comptes de l'agriculture, nos calculs

Le chiffre d'affaires des productions « strictement irriguées » en LR, réalisé à 80% dans les départements du Gard et des Pyrénées-Orientales, est passé de 560 millions d'euros en 1995 à 663 millions d'euros en 2006, soit une augmentation de près de 20%.

Dans le même temps, les vins, qui représentent traditionnellement plus de la moitié du produit brut agricole régional, ont perdu plus de 25% de leur valeur, soit environ 270 millions d'euros.

L'importance relative des productions irriguées dans le produit brut agricole régional s'est donc encore considérablement accrue, passant de 26% en 1995, à 35% en 2006. Dans le Gard et les Pyrénées-Orientales, cette proportion atteint respectivement 53% et 62%.

Pour la toute première fois, les vins sont dépassés en valeur par les autres productions végétales, ce qui est emblématique d'un véritable virage historique pour la région.

Si l'on exclut les vins, les productions strictement irriguées génèrent à l'échelle régionale presque 80% du chiffre d'affaires des autres productions végétales (plus de 80% dans l'Hérault et plus de 90% dans le Gard et les Pyrénées-Orientales). Cela reflète bien le rôle fondamental que joue l'irrigation pour la nécessaire diversification des productions dans la région, dans le contexte actuel de crise de la filière vitivinicole.

	Chiffre d'affaires des cultures irriguées (millions d'euro)			En % du chiffre d'affaires de l'agriculture			En % du chiffre d'affaires des productions végétales			En % du chiffre d'affaires des productions végétales hors vins		
	1995	2000	2006	1995	2000	2006	1995	2000	2006	1995	2000	2006
04	62,9	60,8	69,4	41%	39%	47%	54%	53%	65%	56%	55%	68%
05	41,3	47,1	56,3	39%	42%	49%	66%	68%	75%	66%	68%	75%
06	96,5	84,9	76,4	87%	86%	85%	97%	95%	95%	98%	97%	96%
13	470,8	687,7	830,9	74%	82%	87%	80%	84%	89%	85%	90%	94%
83	282,1	297,1	303,0	49%	47%	51%	50%	47%	52%	96%	96%	98%
84	330,1	379,3	384,2	48%	48%	57%	49%	49%	58%	92%	94%	96%
PACA	1283,8	1556,8	1720,2	56%	59%	67%	61%	62%	71%	87%	89%	93%

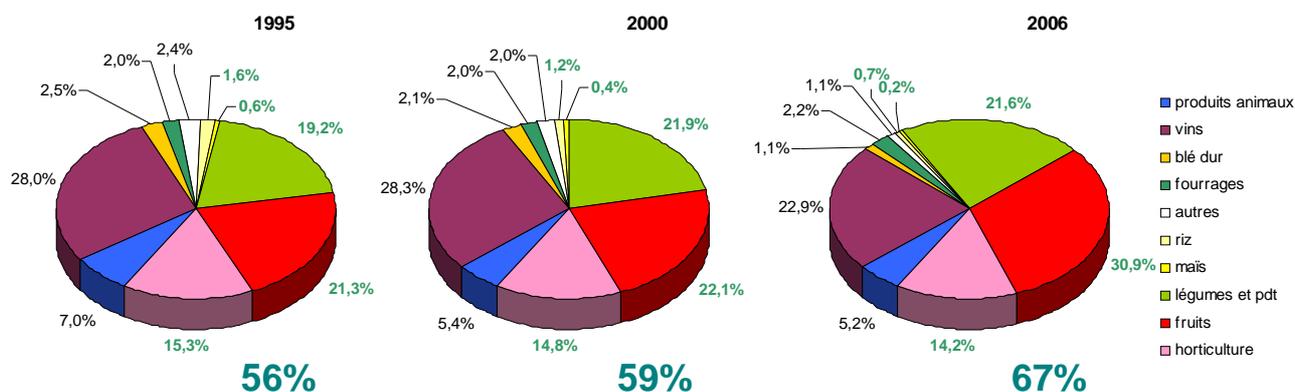


Figure 60 : Structure du chiffre d'affaires de l'agriculture (yc élevage) en PACA en 1995, 2000 et 2006, et part des cultures strictement irriguées (% en vert) – Sources : les comptes de l'agriculture, nos calculs

Le chiffre d'affaires des productions « strictement irriguées » en PACA est réalisé à près de 90% dans les départements des Bouches du Rhône, du Vaucluse et du Var. Il est passé de 1,3 milliard d'euros en 1995 à 1,7 milliard d'euros en 2006, soit une augmentation de plus de 33%.

On estime généralement que les vins représentent en PACA entre un quart et un tiers du produit brut agricole. L'érosion du chiffre d'affaires des vins, d'environ 8% sur cette période, a été moindre qu'en LR.

L'importance relative des productions irriguées dans le produit brut agricole régional s'est donc également encore accrue en PACA, passant de 56% en 1995, à 67% en 2006. Cette proportion atteint presque 90% dans les Bouches du Rhône, premier département de la région par son produit brut agricole.

Les cultures « strictement irriguées » représentent plus de 90% du chiffre d'affaires des productions végétales hors vins, signe que l'irrigation est bien une pratique absolument fondamentale pour l'économie agricole de la région.

Dans les régions méditerranéennes, 8% de la SAU est occupée par des cultures qui ne peuvent être conduites qu'en irrigué : fruits, légumes, fleurs et pépinières, riz, maïs...

Ces productions génèrent un chiffre d'affaires de 2,4 milliards d'euros en 2006, soit près de 60% du chiffre d'affaires des productions végétales.

Une importance qui ne cesse de s'accroître depuis plus de 10 ans du fait de la crise viticole qui frappe de plein fouet ces régions.

Si l'on exclut les vins, ces cultures irriguées génèrent 90% du chiffre d'affaires des produits végétaux restant sur les deux régions, signe du rôle fondamental que joue l'irrigation pour l'avenir de l'agriculture méridionale.

Mais ces productions ne représentent toutefois que 55% de la surface irriguée sur les deux régions, le reste étant occupé pour l'essentiel par les fourrages (40000ha), la vigne (35000ha) et le blé dur (12000ha).

Le gain de rendement, le bénéfice généré par la régularisation de la qualité, ou encore la valeur d'assurance de l'irrigation sont très importants pour ces productions, d'autant que les surfaces concernées et le potentiel de développement de l'irrigation sur ces cultures sont considérables dans les régions LR et PACA. La possibilité de réaliser deux à trois coupes supplémentaires sur les prairies irriguées a également un impact fondamental sur la rentabilité et l'équilibre des exploitations d'élevage.

Autant de paramètres qui ne sont pas pris en compte dans cette approche, qui sous-estime donc encore le poids économique de l'irrigation dans les régions méditerranéennes.

1.3. Les emplois sur les cultures irriguées

1.3.1. La part de l'emploi agricole dans l'emploi total

La carte suivante montre le nombre d'emplois agricoles et leur part dans les emplois totaux dans les régions de France métropolitaine.

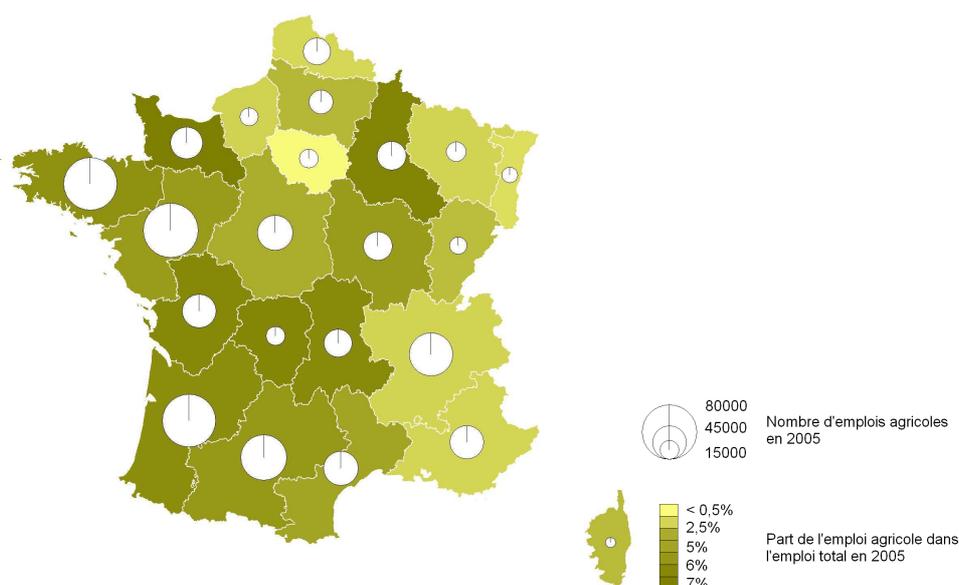


Figure 61 : Part de l'emploi agricole dans l'emploi total des régions françaises en 2005 - Sources : Estimations d'emploi de l' INSEE pour 2005

On dénombre en 2005 d'après l'INSEE environ 45000 emplois agricoles dans chacune des deux régions LR et PACA, qui se positionnent ainsi aux 7^{ème} et 8^{ème} rangs des régions françaises. Ces emplois agricoles directs représentent 2,4% des emplois totaux en PACA, et 5% en LR.

1.3.2. Des cultures irriguées exigeantes en main d'œuvre

Des références de besoins en main d'œuvre par hectare et par type de culture ont été fournies par les Chambres d'Agriculture. Un travail de mise en cohérence et de simplification a été mené afin de permettre le croisement avec les données de surface du recensement agricole et de la statistique agricole annuelle. Ces références sont destinées à fournir un ordre de grandeur et ne reflètent pas les spécificités locales liées à telle ou telle conduite de culture. En revanche, elles donnent un éclairage intéressant sur l'impact de l'irrigation sur l'emploi agricole direct.

Besoins en main d'œuvre retenus	en heures par ha	en UTA / ha
Blé dur	10	0,006
Autres céréales à paille	10	0,006
Maïs grain et maïs semence	150	0,091
Sorgho	30	0,018
Riz	24	0,015
Colza	10	0,006
Tournesol	35	0,021
Soja	10	0,006
Pois protéagineux	10	0,006
PdT primeurs	300	0,182
PdT conservation	120	0,073
Légumes frais en plein air ou abris bas hors assolement	1000	0,608
Légumes frais de plein champ destinés au marché du frais	750	0,456
Légumes frais de plein champ destinés à la transformation	100	0,061
Légumes frais sous serre et sous abri haut	5000	3,040
Fleurs et plantes ornementales	12000	7,295
Pépinières ornementales	12000	7,295
Abricots	750	0,456
Cerises	1400	0,851
Pêches, brugnons et nectarines	750	0,456
Prunes	650	0,395
Olives	400	0,243
Poires	500	0,304
Pommes	800	0,486
Amandes	100	0,061
Foin de Crau	64	0,039
Vignes à raisin de table	750	0,456
Vignes à raisin de cuve	100	0,061

Figure 62 : Ordres de grandeur des besoins en main d'œuvre par culture – Sources : harmonisation des références des CDA

Les besoins en main d'œuvre sont sans commune mesure entre une grande culture au sec et la plupart des productions irriguées. Les besoins peuvent être estimés au grand maximum à 10 heures par hectare pour le blé dur, le soja, le colza ou le pois, par exemple. Pour la vigne à raisin de cuve, un ordre de grandeur de 75 à 100 heures par hectare est acceptable.

On comptera approximativement 150 heures pour le maïs-semence, de l'ordre de 500 à plus de 1000 heures pour les vergers et pour les légumes de plein champ destinés au marché du frais, et de 5000 à plus de 10000 heures par hectare pour des productions sous serre (légumes, fleurs...).

Ces besoins unitaires en main d'œuvre ont été croisés avec les données d'occupation du sol disponibles via la statistique agricole.

Nous avons cherché à vérifier la validité des références utilisées en comparant les résultats de ce calcul pour l'année 2000 avec les données de main d'œuvre en UTA issues du recensement agricole de 2000. Les résultats en sont présentés ci-après.

	Grandes cultures	Légumes frais, fraises, melon, PdT	Fleurs, pépinières ornementales	Fruits	Vigne	Total calculé	Total RA2000
04	442	427	394	1645	60	2968	3912
05	100	68	36	1250	10	1465	3579
06	1	418	3232	291	8	3951	3531
11	1032	362	197	387	5190	7168	12276
13	608	7009	744	6804	798	15963	13636
30	429	2613	1240	5602	4407	14292	14309
34	196	1599	678	1601	6836	10911	15350
48	76	15	7	65	1	163	4087
66	10	3286	941	3811	2293	10340	11760
83	122	617	6828	802	1952	10321	10092
84	317	3703	1430	6626	5209	17286	15916
PACA	1590	12243	12664	17419	8038	51954	50666
LR	1743	7875	3064	11466	18728	42875	57782
TOTAL	3333	20118	15728	28885	26766	94829	108448

Figure 63 : Comparaison des résultats du calcul des UTA par culture avec les données du recensement agricole de 2000

Il convient de noter que le temps de travail lié aux activités d'élevage (animaux et fourrages) n'a pas été pris en compte dans le calcul. Cela explique notamment les écarts que l'on peut constater dans des départements où l'élevage tient une place plus importante : départements Alpains, Aude et Lozère notamment. Dans le Vaucluse, département où l'élevage est très peu représenté, le calcul donne des résultats environ 10% supérieurs aux données du recensement agricole. Notons également que l'enquête sur la structure de la production légumière en 2005 estimait à 5000 le nombre d'UTA spécifiques à l'activité légumière dans les Bouches-du-Rhône. On en trouve 7000 par ce calcul pour l'année 2000.

Signalons également qu'au RGA, le temps de travail des UTA familiales est vraisemblablement sous-estimé.

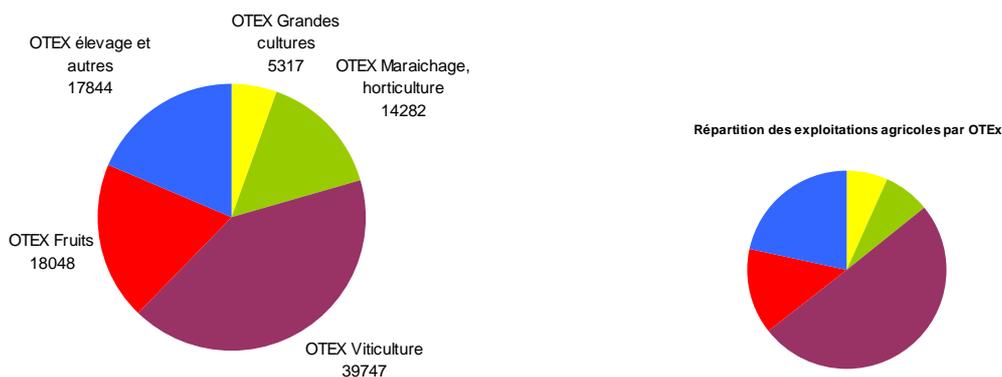
Les références de temps de travail utilisées conduisent à des résultats globalement cohérents et de l'ordre de 10 à 20% supérieurs aux UTA données par le recensement agricole de 2000.

1.3.3. Des dizaines de milliers d'emplois sur les cultures irriguées en 2005

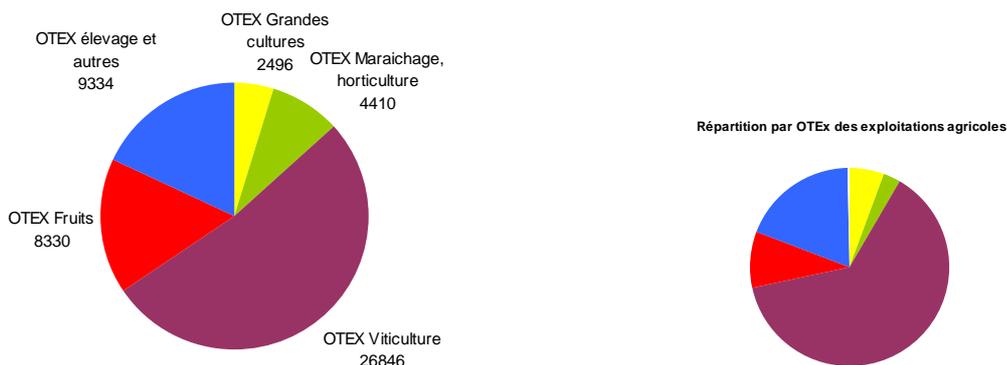
On a pu approcher le nombre d'emplois sur les cultures irriguées par différentes méthodes :

- **Via l'enquête 2005 sur la structure des exploitations** qui donne le nombre d'UTA par OTEx : un premier indicateur mais qui ne permet pas d'isoler les productions irriguées des productions non irriguées au sein de chaque OTEx ;
- **Via l'enquête 2005 sur la structure de la production légumière**, qui permet d'aborder la nature des emplois (saisonniers, permanents, familiaux...). Cette enquête, qui se limite par définition aux productions légumières des exploitations, toutes OTEx confondues, a été menée dans 6 départements des deux régions ;
- **Via une méthode calculatoire** : les références de besoins en main d'œuvre des Chambres d'Agriculture ont été appliquées aux surfaces 2005 de fruits et de légumes connues par la statistique agricole annuelle.

LR et PACA



LR



PACA

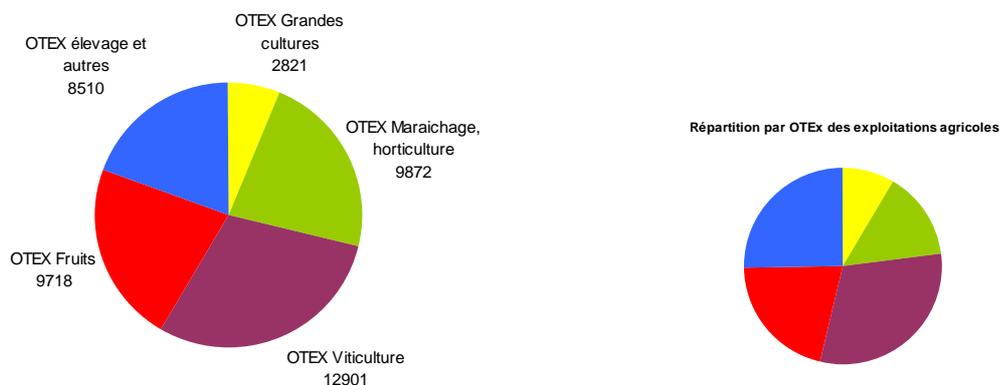


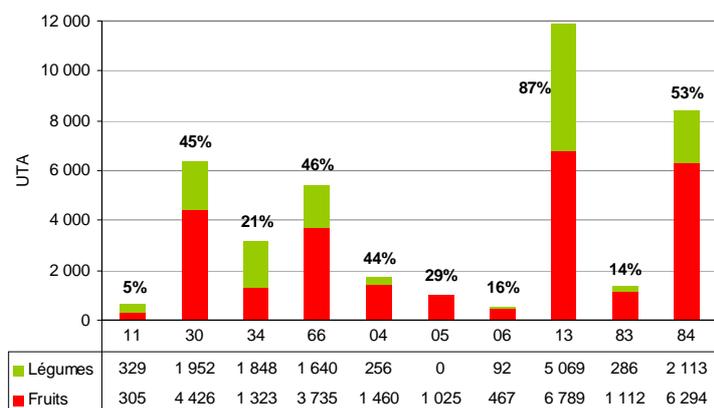
Figure 64 : Répartition par OTE des UTA (à gauche) et du nombre d’exploitation (à droite) dans les régions LR et PACA– Sources : Enquête 2005 sur la structure des exploitations

Les deux régions comptaient, en 2005, 95.000 UTA sur les exploitations agricoles (51.000 en LR et 44.000 en PACA). Les exploitations des OTE viticoles emploient près de 40.000 UTA sur les deux régions, soit plus de 40% des UTA totales régionales (50% des UTA en LR, et 30% en PACA).

Les exploitations des OTE fruits, maraîchage et horticulture, emploient 32.000 UTA en 2005, soit plus du tiers des UTA des deux régions.

Avec près de 20.000 UTA en 2005 (45% des UTA régionales), les exploitations de fruits, légumes et horticulture sont de loin les premiers pourvoyeurs d’emplois agricoles en PACA.

Côté LR, la moitié des emplois agricoles sont sur les exploitations viticoles en 2005. Les exploitations fruitières, maraîchères et horticoles emploient quant à elles le quart des UTA régionales, soit près de 13.000 UTA.



	LR	PACA	Ensemble
UTA totales (RA2000)	57 782	50 666	108 448
Fruits (calculé)	10 000	17 465	27 465
Légumes (calculé)	5 931	8 177	14 109
Ensemble fruits et légumes (calculé)	15 931	25 642	41 573
<i>en % des UTA totales</i>	<i>28%</i>	<i>51%</i>	<i>38%</i>

Figure 65 : Nombre d'UTA dans les filières fruits et légumes et poids dans les emplois agricoles totaux – Sources : Statistique agricole annuelle 2005 et références Chambre d'Agriculture de besoins en main d'œuvre pour les fruits et légumes, RA2000 pour les UTA totales

Les fruits et légumes occupaient en 2000 respectivement 64.000 et 27.000 ha sur les deux régions, soit à peine plus de 5% de la SAU. Ces cultures irriguées occupent pourtant plus de 40.000 UTA sur les exploitations, soit près de 40% des emplois agricoles des régions LR et PACA. Environ un emploi agricole sur deux dans le Gard, les Pyrénées-Orientales, le Vaucluse et les Alpes de Haute Provence, et près de 90% dans les Bouches du Rhône, sont ainsi liés à ces productions.

L'enquête sur la structure des productions légumières a été menée en 2005 dans les départements des Bouches du Rhône, des Pyrénées Orientales, du Vaucluse, du Gard, de l'Hérault et du Var. Elle s'est intéressée spécifiquement aux productions légumières des exploitations de ces départements, qu'elles constituent ou non l'activité principale de l'exploitation.

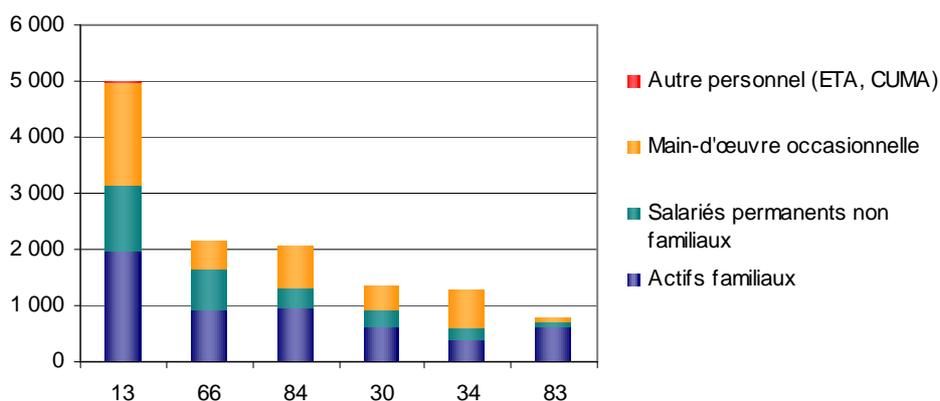


Figure 66 : Emplois spécifiques à l'activité légumière en UTA par département sur les exploitations en 2005 – Source : Enquête sur la structure des productions légumières

On peut constater en premier lieu que nos estimations pour les départements concernés rejoignent tout à fait les résultats de l'enquête : 5000 UTA dans les Bouches-du-Rhône, 2000 dans les Pyrénées-Orientales et dans le Vaucluse, et entre 1000 et 1500 dans le Gard et l'Hérault.

Cette enquête nous renseigne également sur la nature des emplois sur les productions légumières.

Les 2/3 des emplois sont des actifs permanents (dont 40% de salariés et 60% d'actifs familiaux non salariés), 1/3 des UTA étant constitué de main d'œuvre occasionnelle.

Les besoins en main d'œuvre sont sans commune mesure entre une grande culture au sec et la plupart des productions irriguées. Les besoins peuvent être estimés au grand maximum à 10 heures par hectare pour le blé dur, le soja, le colza ou le pois, par exemple. Pour la vigne à raisin de cuve, un ordre de grandeur de 75 à 100 heures par hectare est acceptable.

On comptera approximativement 150 heures pour le maïs-semence, de l'ordre de 500 à plus de 1000 heures pour les vergers et pour les légumes de plein champ destinés au marché du frais, et de 5000 à plus de 10000 heures par hectare pour des productions sous serre (légumes, fleurs...).

Les vergers et les productions légumières occupaient en 2000 respectivement 64000 et 27000 ha sur les deux régions, soit à peine plus de 5% de la SAU. Ces cultures irriguées emploient pourtant plus de 40.000 UTA sur les exploitations, soit près de 40% des emplois agricoles en LR et PACA. Environ un emploi agricole sur deux dans le Gard, les Pyrénées-Orientales, le Vaucluse et les Alpes de Haute Provence, et près de 90% dans les Bouches du Rhône, sont ainsi liés à ces productions.

10 h de travail par hectare au maximum pour les **grandes cultures en sec**

Jusqu'à 1000 h par hectare pour les vergers

Jusqu'à 10000 h par hectare pour les productions sous serre

Vergers et maraîchage occupent à peine **5% de la SAU** des deux régions mais concentrent près de **40% des emplois agricoles directs (40000 unités de travail annuel)**.

2. Impact socio-économique de l'accès à l'eau sur les exploitations agricoles

Les précédentes conclusions donnent une bonne « photographie » du poids socio-économique des cultures irriguées dans les régions méditerranéennes, mais ne répond pas à la question suivante : que gagne-t-on, en termes d'emplois et de chiffre d'affaires, à amener l'eau pour l'irrigation dans nos territoires ?

Une question d'autant plus importante que s'accroît aujourd'hui la nécessité de priorisation, de suivi et d'évaluation de l'action publique.

Cette question suppose :

- que l'on compare, au sein de territoires relativement homogènes du point de vue des potentialités agricoles, les caractéristiques structurelles des exploitations agricoles (occupation du sol, emplois, chiffres d'affaires) selon qu'elles ont ou non accès à la ressource en eau,
- que l'on aborde les réactions en chaîne que génèrent les productions irriguées dans l'ensemble des secteurs économiques liés, de l'agrofourmiture à la commercialisation des produits, en passant par leur transformation...

2.1. Méthodologie

2.1.1. Une situation de référence « non irrigable »

On s'est donc posé la question de savoir quelle plus-value l'irrigation apporte, à l'échelle de l'exploitation agricole, en termes de chiffre d'affaire et d'emplois par rapport à l'hypothèse d'une situation en sec.

En d'autres termes, quel serait le chiffre d'affaires de l'agriculture et combien d'emplois compterait-on en l'absence d'irrigation dans les régions méditerranéennes ?

Des extractions du RA2000 ont été fournies par le SRSA PACA sur les deux régions LR et PACA. Ces extractions permettent de comparer, au sein des 64 petites régions agricoles (PRA) des deux régions, les principales caractéristiques structurelles des exploitations, suivant qu'elles disposent ou non d'un accès à l'eau. L'hypothèse qui sous-tend la démarche est que les PRA constituent des territoires relativement homogènes du point de vue des potentialités agricoles. De ce fait, il est possible d'estimer l'impact spécifique de l'irrigation au sein de ces territoires.

→ Voir ci-après la carte des petites régions agricoles en LR et PACA.

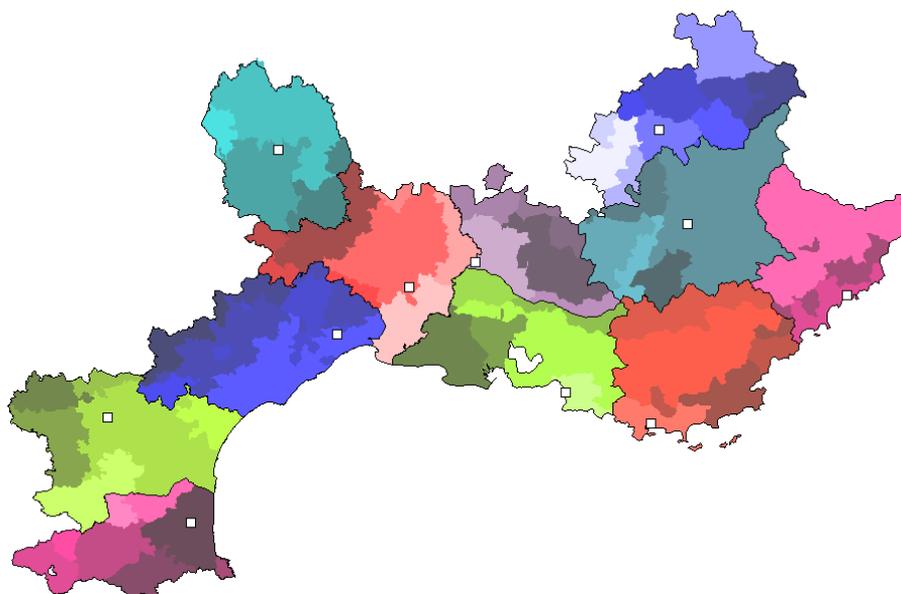


Figure 67 : Les 64 petites régions agricoles (PRA) des deux régions LR et PACA – Source : INSEE

Le schéma suivant illustre la démarche mise en œuvre, à travers l'exemple de la petite région agricole du Comtat, dans le Vaucluse.

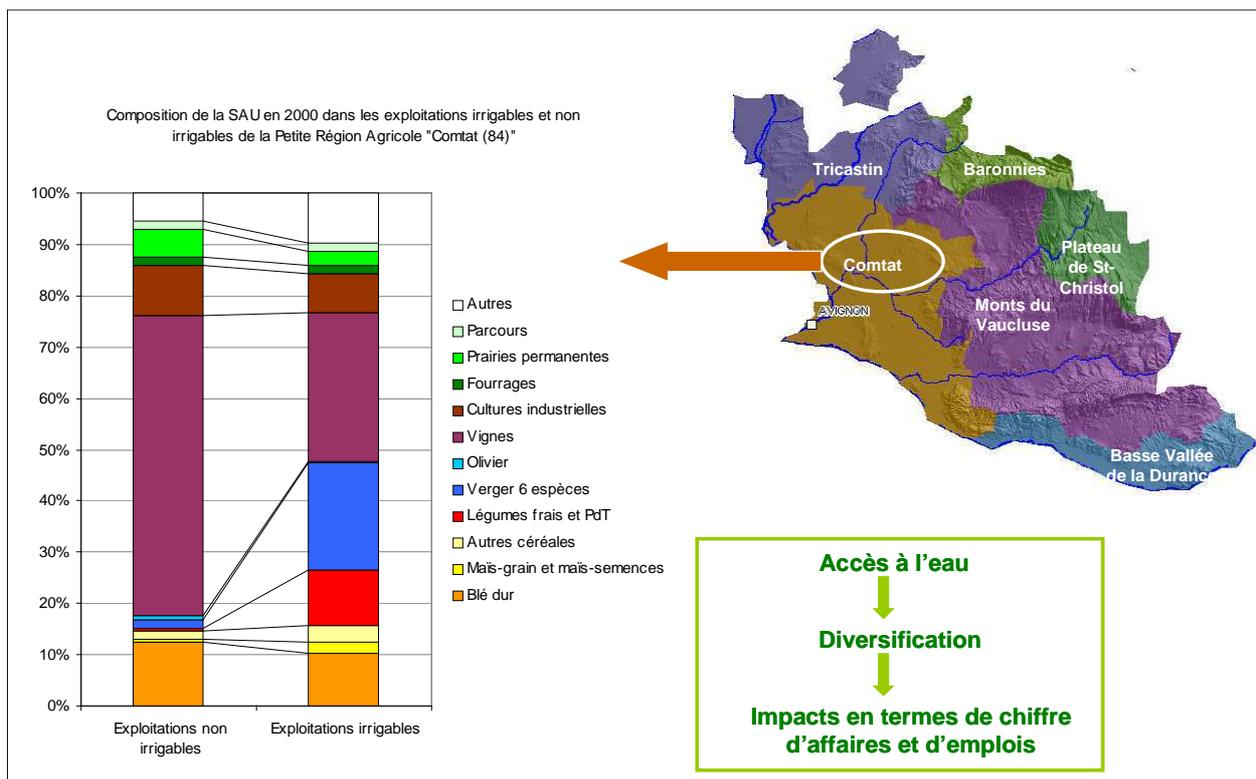


Figure 68 : Schéma de principe de l'évaluation des impacts de l'irrigation en termes d'emplois et de chiffre d'affaires : exemple de la petite région agricole « Comtat » (84)

Le graphique montre la composition de la SAU sur les exploitations irrigables et non irrigables de la PRA « Comtat ». On peut retenir qu'en moyenne sur les exploitations non irrigables, on compte 60% de la SAU en vigne, 12% en blé dur, et 1 à 2% en fruits légumes. Sur les exploitations irrigables, un tiers de la SAU est occupée par les fruits et légumes, au détriment des surfaces en vigne qui n'occupent qu'un peu moins de 30% de la SAU. On peut noter également la culture de céréales plus diversifiées, en lieu et place du seul blé dur.

Dans cet exemple, on voit bien l'effet de l'irrigation sur les possibilités de diversification des productions végétales.

L'objectif de notre démarche est de traduire ces différences d'occupation du sol en termes de chiffre d'affaires et de besoins en main d'œuvre.

Les données disponibles par PRA pour les exploitations irrigables et non irrigables (ensemble des exploitations) sont les suivantes :

- Nombre d'exploitations
- SAU
- Surface irrigable
- Surface irriguée
- Répartition de la SAU en 28 cultures
- Répartition des exploitations en 18 Otex et MBS par Otex
- Nombre d'UTA familiales, salariés permanents et saisonniers, personnel ETA et CUMA

On part de l'hypothèse qu'en l'absence d'accès à l'eau, la répartition des cultures et les caractéristiques structurelles des exploitations sont identiques pour l'ensemble des exploitations, et sont celles des exploitations non irrigables.

On évalue ainsi par PRA un état de référence « sans irrigation », que l'on compare avec la réalité des données du RA2000.

2.1.2. Estimer la création d'emplois par l'irrigation sur les exploitations

Un état hypothétique de référence « sans irrigation » est construit à partir de l'observation, sur un territoire donné, des exploitations non irrigables.

Concernant les emplois, on extrapole à l'ensemble des surfaces de la PRA le nombre d'UTA par hectare des exploitations non irrigables.

Par différence avec la réalité des données du RA2000, on obtient le solde des emplois supplémentaires créés par l'irrigation dans chacune des PRA. Ces résultats ont ensuite été agrégés par département. Une exploitation plus fine pour illustrer quelques situations caractéristiques à l'échelle de quelques PRA est faite au point 2.2. de ce rapport.

Les emplois indirects, générés en amont et en aval, sont estimés sur la base d'un ratio de 2 emplois indirects pour 3 emplois agricoles créés. Ce ratio est établi à partir de deux études sur l'impact de l'irrigation sur l'emploi.

→ Voir la partie 3.3. pour plus de détails

2.1.3. Estimer le surplus de chiffre d'affaires par rapport à une situation de référence en sec

En rapportant les chiffres d'affaires des différentes productions (connus à l'échelle départementale via les comptes de l'agriculture) aux surfaces des cultures correspondantes (connues via le RGA2000), nous avons déterminé les chiffres d'affaires moyens par hectare des principales productions, à l'échelle départementale.

Ce sont ces valeurs unitaires que nous avons appliquées aux surfaces déterminées par notre hypothèse « sans irrigation », afin d'estimer le chiffre d'affaires des productions végétales sans accès à l'eau. Par différence avec le chiffre d'affaires réel, on estime la plus-value générée par l'irrigation, à l'échelle départementale.

2.2. Illustration sur des territoires typiquement méditerranéens

Les régions LR et PACA comportent 64 petites régions agricoles. Afin d'illustrer l'impact local de l'accès à l'eau sur l'emploi et l'économie agricole et d'en comprendre les mécanismes, plusieurs de ces petites régions ont fait l'objet d'une analyse plus approfondie. Ces petites régions agricoles sont figurées sur la carte suivante.

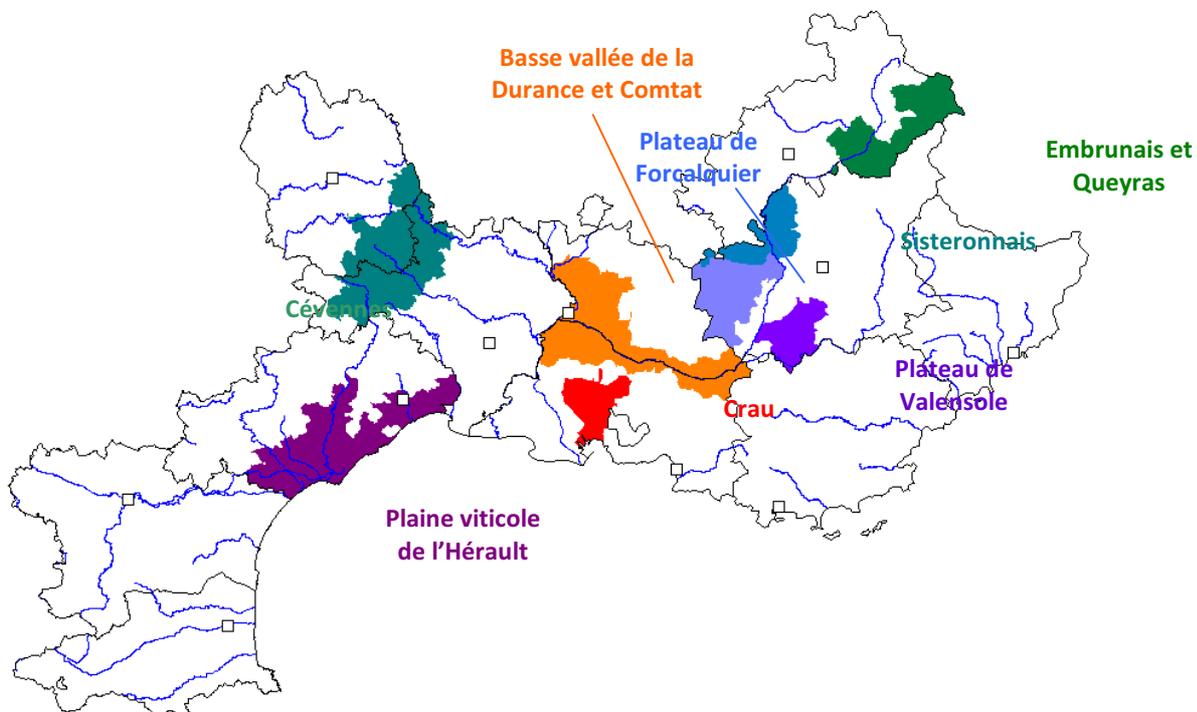
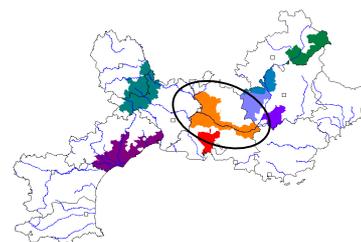
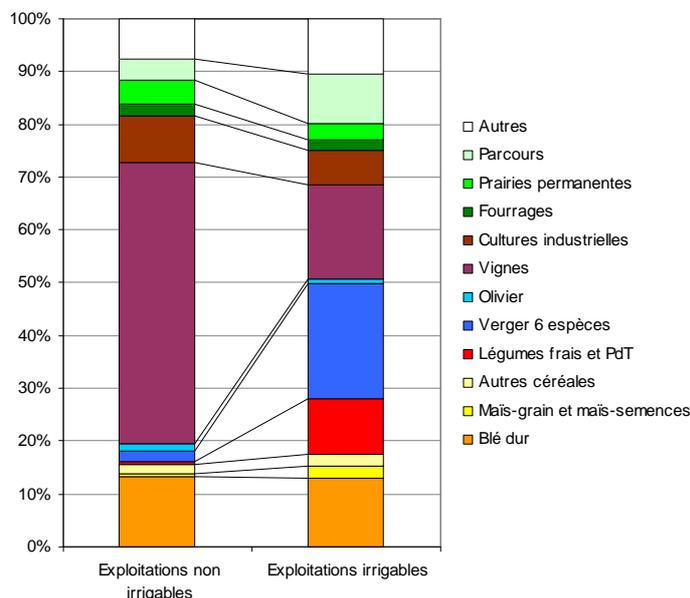


Figure 69 : Les petites régions agricoles et les regroupements de petites régions agricoles étudiés

2.2.1. Un bassin de production de fruits et légumes structuré depuis longtemps : la basse vallée de la Durance et le Comtat

Composition de la SAU en 2000 dans les exploitations irrigables et non irrigables des Petites Régions Agricoles "Basse Vallée de la Durance" et "Comtat" (13 et 84)



Basse vallée de la Durance et Comtat	Exploitations irrigables	Exploitations non irrigables
Nombre d'exploitations	4072	1305
SAU	68630	15194
SAU moyenne	16,9	11,6
Surface irriguée moyenne	7,0	-
UTA pour 100 ha	17,03	12,62
% UTA salariés permanents	22,4%	26,7%
% UTA salariés saisonniers	32,9%	21,9%
MBS / ha SAU	5093	3142
MBS / UTA	29903	24889

Figure 70 : Données structurelles des exploitations irrigables et non irrigables des régions agricoles « Basse Vallée de la Durance » et « Comtat » (13, 84) en 2000 – Sources SRSA DRAF

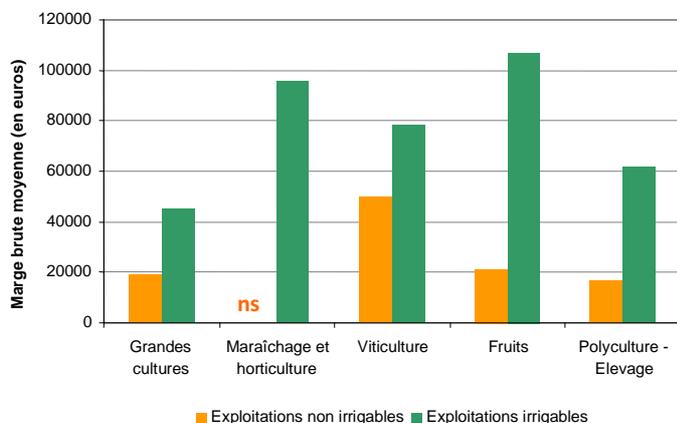


Figure 71 : Comparaison des marges brutes standard moyennes par OTEX selon l'accès à l'eau pour les régions agricoles « Basse Vallée de la Durance » et « Comtat » (13, 84) en 2000 – Sources SRSA DRAF

La comparaison de la répartition de la SAU entre exploitations non irrigables et exploitations irrigables de la plaine du Comtat et de la basse vallée de la Durance, montre le net changement d'orientation technico-économique qu'apporte l'accès en eau dans ce territoire.

Les exploitations non irrigables sont orientées vers la production vigne-céréales, avec une prédominance de la vigne, à près de 60 %. L'arboriculture et le maraîchage restent anecdotiques.

Les exploitations irrigables développent de nombreuses cultures diversifiées : l'arboriculture et le maraîchage entrent ainsi à près de 40 % dans la sole des exploitations, en remplacement de la vigne qui voit sa part réduite à moins de 20 % des superficies.

La marge brute de toutes les cultures y compris la vigne augmente de façon importante dans les exploitations irrigables.

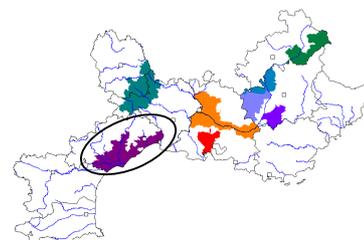
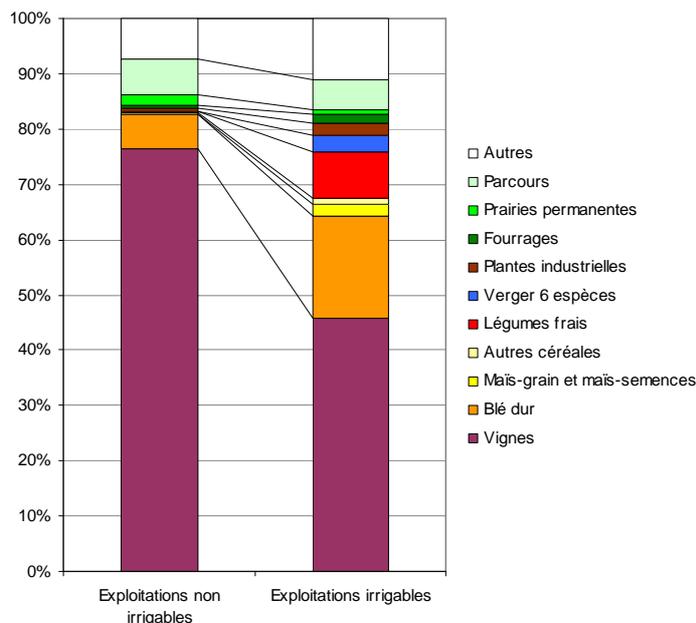
L'irrigation conduit à un développement des productions existantes et crée de nouvelles productions.

Au total, on estime que l'irrigation a permis dans ce territoire la création nette de plus de 5000 emplois (3000 emplois sur les exploitations, auxquels s'ajoutent 2000 emplois en amont et en aval).

En moyenne sur les exploitations, la marge brute est accrue de +50% (+4700 €/ha irrigué) grâce à l'irrigation.

2.2.2. Un accès à l'eau indispensable pour la diversification dans la plaine viticole de l'Hérault

Composition de la SAU en 2000 dans les exploitations irrigables et non irrigables de la Petite Région Agricole "Plaine viticole (34)"



34471 PLAINE VITICOLE	Exploitations irrigables	Exploitations non irrigables
Nombre d'exploitations	1712	6596
SAU	36160	54528
SAU moyenne	21,1	8,3
Surface irriguée moyenne	6,0	-
UTA pour 100 ha	10,62	8,90
% UTA salariés permanents	22,9%	17,1%
% UTA salariés saisonniers	35,2%	9,1%
MBS / ha SAU	2795	2138
MBS / UTA	26314	24031

Figure 72 : Données structurelles des exploitations irrigables et non irrigables de la petite région agricole « Plaine viticole de l'Hérault » (34) en 2000 – Sources SRSA DRAF

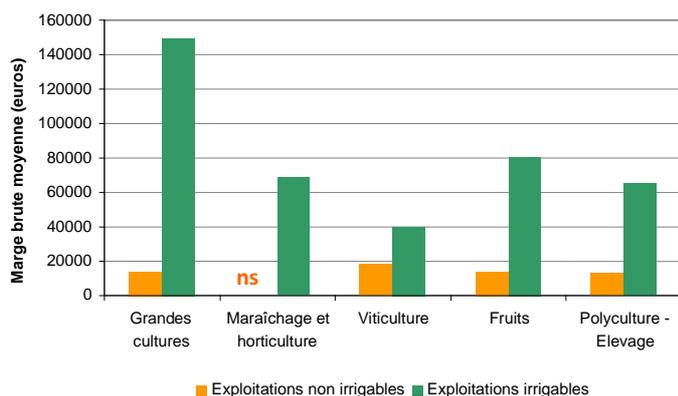


Figure 73 : Comparaison des marges brutes standard moyennes par OTEX selon l'accès à l'eau pour la petite région agricole « Plaine viticole de l'Hérault » (34) en 2000 – Sources SRSA DRAF

Sans accès à l'eau, la SAU des exploitations de la plaine de l'Hérault est composée à près de 80% par la vigne.

L'amenée de l'eau permet une très nette diversification : les vergers et les surfaces maraîchères occupent de l'ordre de 15% de la SAU des exploitations irrigables. On note également sur les exploitations irrigables une proportion importante de maïs-semences, d'autres céréales et de cultures industrielles. La vigne occupe en moyenne 45% de la SAU.

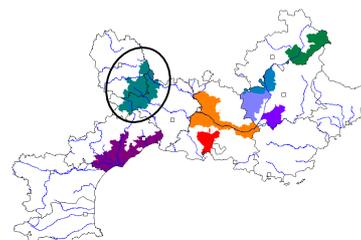
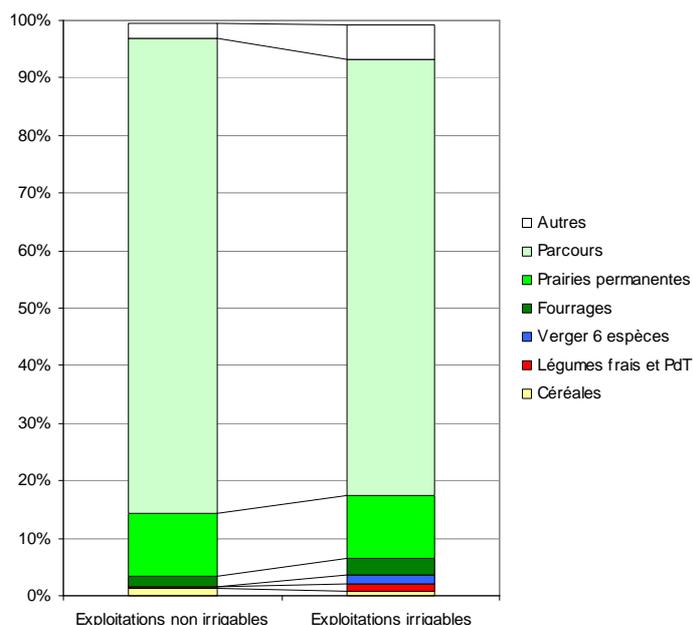
La proportion de surfaces en blé dur est considérablement accrue, celui-ci entrant notamment dans les rotations avec les cultures légumières comme le melon.

Au total dans ce territoire, on estime que la diversification agricole s'accompagne de la création nette de plus de 1000 emplois (600 sur les exploitations, 400 en amont et en aval).

Les exploitations sont aussi confortées économiquement : en moyenne, pour un hectare irrigué, le gain de marge brute est de 2300 €/ha irrigué.

2.2.3. L'irrigation en zone de montagne sèche : l'exemple des Cévennes

Composition de la SAU en 2000 dans les exploitations irrigables et non irrigables de la Région Agricole "Cévennes" (30, 48)



Cévennes	Exploitations irrigables	Exploitations non irrigables
Nombre d'exploitations	466	593
SAU	12465	21961
SAU moyenne	26,7	37,0
Surface irriguée moyenne	2,1	-
UTA pour 100 ha	5,43	2,68
% UTA salariés permanents	8,0%	2,0%
% UTA salariés saisonniers	4,4%	2,2%
MBS / ha SAU	686	274
MBS / UTA	12626	10229

Figure 74 : Données structurales des exploitations irrigables et non irrigables de la région agricole « Cévennes » (30,48) en 2000 – Sources SRSA DRAF

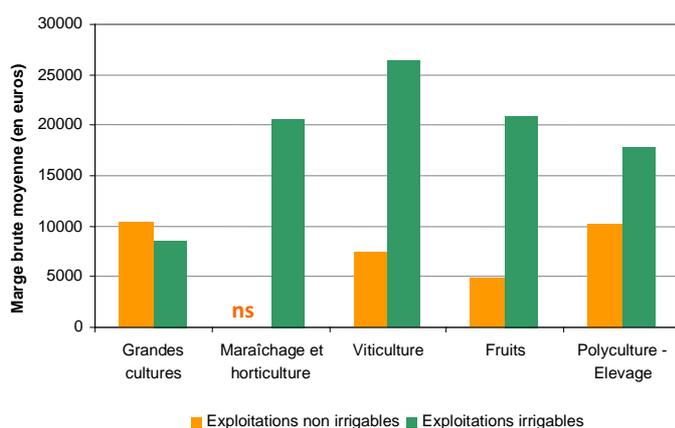


Figure 75 : Comparaison des marges brutes standard moyennes par OTEX selon l'accès à l'eau pour la région agricole « Cévennes » (30,48) en 2000 – Sources SRSA DRAF

Environ 1000 hectares sont irrigués dans la région agricole des Cévennes. Cela ne représente que 2 ha sur les 27 ha que comptent les exploitations irrigables en moyenne. Les superficies irriguées se situent principalement sur les surfaces limitées de fond de vallée et ponctuellement sur des surfaces encore plus faibles en terrasses. Les

exploitations irriguées se concentrent sur des surfaces moindres (la SAU moyenne est réduite de 25% : 27 ha au lieu de 37 ha).

Les productions irriguées correspondent aux productions fourragères pour l'élevage, à l'arboriculture (pommes, cerises, châtaignes,...) et au maraîchage qui est inexistant sans accès à l'eau (oignons, petits fruits...).

Les exploitations d'élevage dégagent plus d'1,5 fois plus de marge brute lorsqu'elles sont irrigables et les exploitations fruitières 4 fois plus.

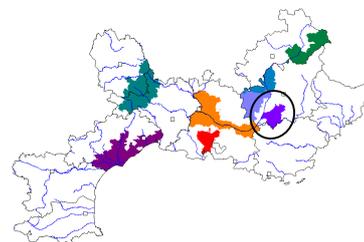
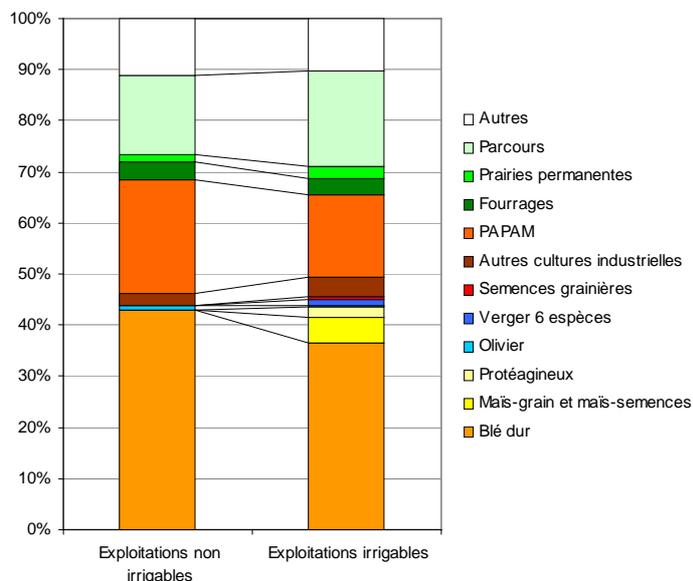
L'irrigation rend les exploitations plus performantes économiquement : un hectare des exploitations irrigables cévenoles génère 2,5 fois plus de marge brute qu'un hectare des exploitations en sec cévenoles. Le gain de marge brute est en moyenne de 5300 €/ha irrigué.

Enfin, on compte 2 fois plus d'emplois sur les exploitations irrigables et chaque emploi est mieux valorisé : le rapport MBS/UTA est supérieur de 23 % pour les exploitations irrigables.

Au total, on estime que l'irrigation a permis localement la création nette de 580 emplois (340 sur les exploitations et 240 en amont et en aval).

2.2.4. Le plateau de Valensole

Composition de la SAU en 2000 dans les exploitations irrigables et non irrigables de la Petite Région Agricole "Valensole (04)"



PLATEAU DE VALENSOLE	Exploitations irrigables	Exploitations non irrigables
Nombre d'exploitations	129	76
SAU	10765	12439
SAU moyenne	83,5	163,7
Surface irriguée moyenne	12,8	-
UTA pour 100 ha	1,77	1,66
% UTA salariés permanents	9,4%	4,9%
% UTA salariés saisonniers	12,6%	2,4%
MBS / ha SAU	808	746
MBS / UTA	45525	45064

Figure 76 : Données structurelles des exploitations irrigables et non irrigables de la petite région agricole du Plateau de Valensole (04) en 2000 – Sources SRSA DRAF

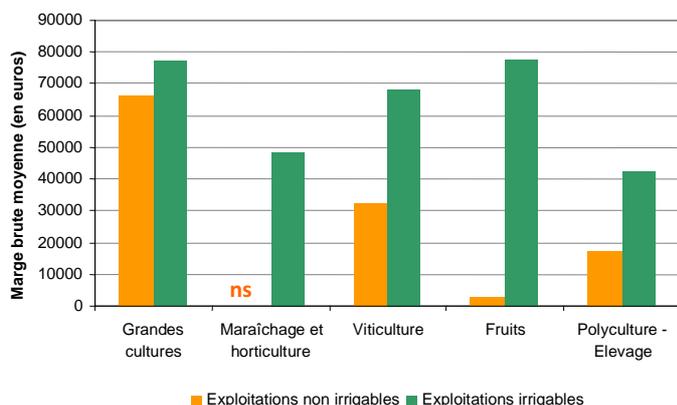


Figure 77 : Comparaison des marges brutes standard moyennes par OTEX selon l'accès à l'eau pour la région agricole du « Plateau de Valensole » (04) en 2000 – Sources SRSA DRAF

De l'ordre de 1600 hectares sont irrigués sur les 23000 hectares de SAU que compte la petite région agricole du plateau de Valensole.

L'amenée de l'eau sur le territoire permet une légère diversification vers les pommiers, la menthe et le maïs, mais suffisante pour permettre, avec un taux d'irrigation faible (15%), le maintien d'exploitations sur des superficies plus faibles qu'au sec.

Le gain de marge brute est estimé à 400 € par hectare irrigué en moyenne.

On estime que l'amenée de l'eau a créé 10 emplois sur les exploitations et 7 en amont et en aval.

2.2.5. Le plateau de Forcalquier

Composition de la SAU en 2000 dans les exploitations irrigables et non irrigables de la Petite Région Agricole "Plateau de Forcalquier (04)"

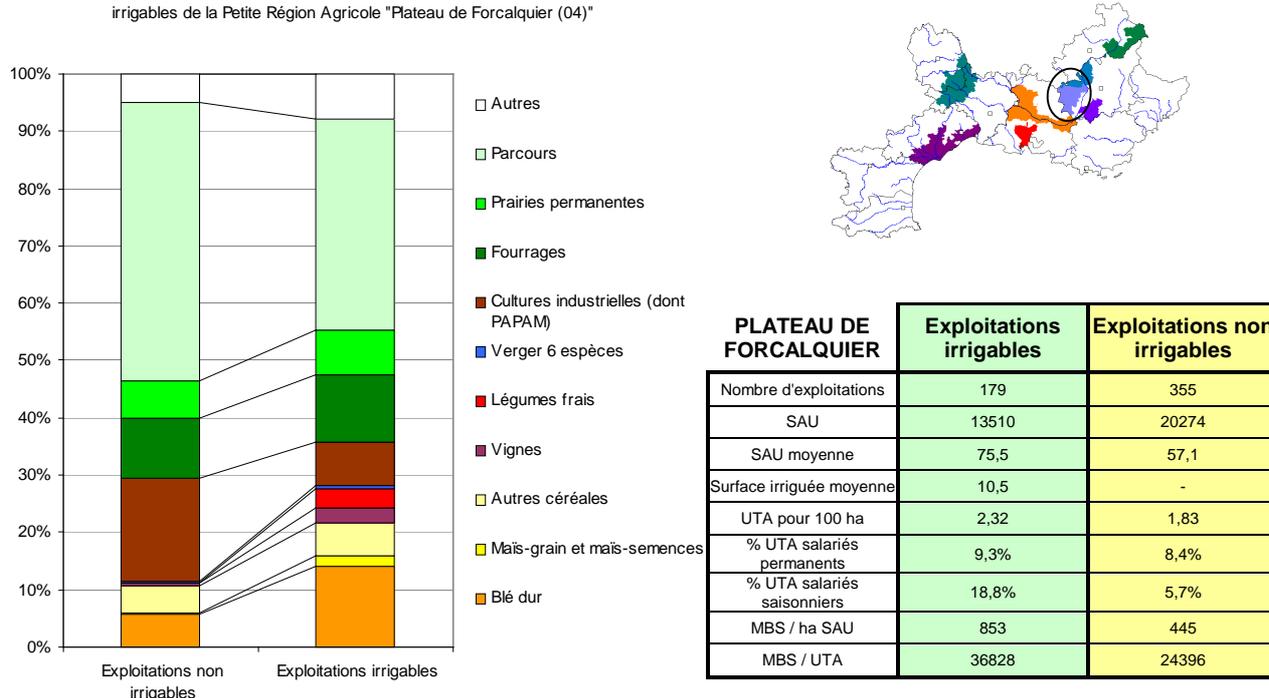


Figure 78 : Données structurelles des exploitations irrigables et non irrigables de la petite région agricole du Plateau de Forcalquier (04) en 2000 – Sources SRSA DRAF

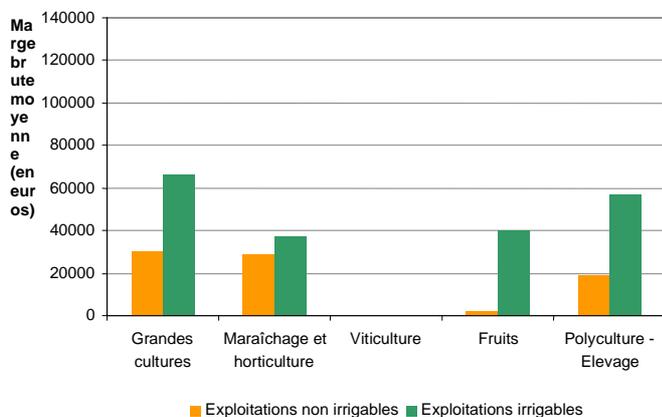


Figure 79 : Comparaison des marges brutes standard moyennes par OTEX selon l'accès à l'eau pour la région agricole du « Plateau de Forcalquier » (04) en 2000 – Sources SRSA DRAF

En fait les zones irriguées et non irriguées sont très différentes des points de vue topographique, géographique, pédologique et même climatique. Sur les piémonts de Lure et Lubéron prédominent l'élevage ovin et la lavande. Sur la plaine on trouve le maraîchage avec encore de l'élevage qui irrigue parfois.

La taille des exploitations en irrigué est plus forte mais cela cache une différence profonde entre grandes exploitations irriguées de la plaine de Forcalquier où le blé dur domine, avec un atelier melon ou salades, et les nombreuses petites exploitations où c'est la sole légumes qui domine en surface et aussi en poids économique.

2.2.6. Elevage ovin et vergers dans la région de Sisteron

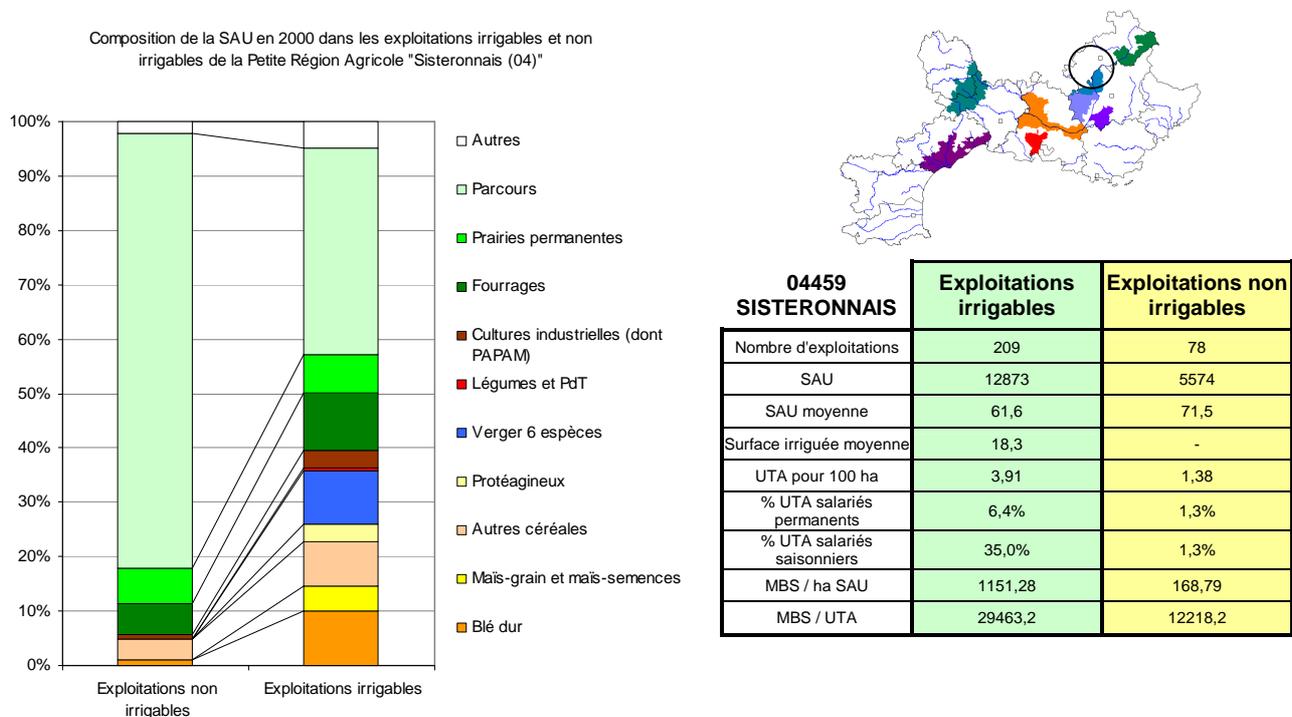


Figure 80 : Données structurelles des exploitations irrigables et non irrigables de la petite région agricole du « Sisteronnais » (04) – Sources SRSA DRAF

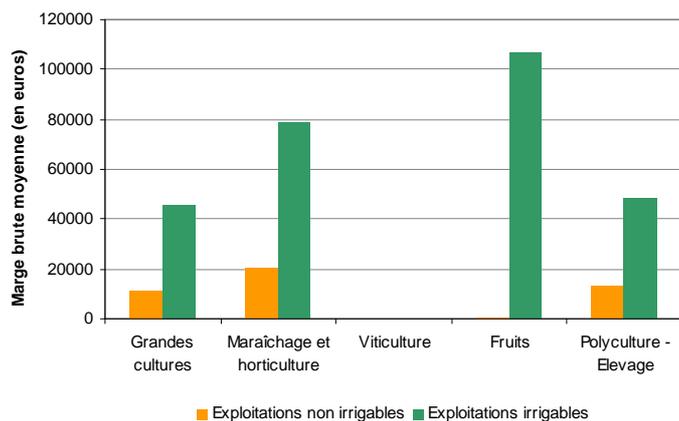


Figure 81 : Comparaison des marges brutes standard moyennes par OTEX selon l'accès à l'eau pour la petite région agricole du « Sisteronnais » (04) en 2000 – Sources SRSA DRAF

La petite région agricole du Sisteronnais est très majoritairement irrigable. Au sec, c'est l'élevage ovin qui domine. Dans les secteurs irrigables, l'élevage ovin irrigué cohabite avec les vergers de pommiers, avec ou sans élevage. Avec le développement de la pomme dans les années 80, on a pu constater une régression de l'élevage. Il existe également quelques exploitations de taille importante en grandes cultures, maïs, tournesol, semences.

L'incidence économique et en termes d'emplois est considérable : on estime que l'irrigation a permis la création nette de 325 UTA sur les exploitations et 230 en amont et en aval ; en termes de marge brute, le gain est estimé à 3310 € par hectare irrigué.

2.2.7. Prairies et vergers dans la plaine de la Crau

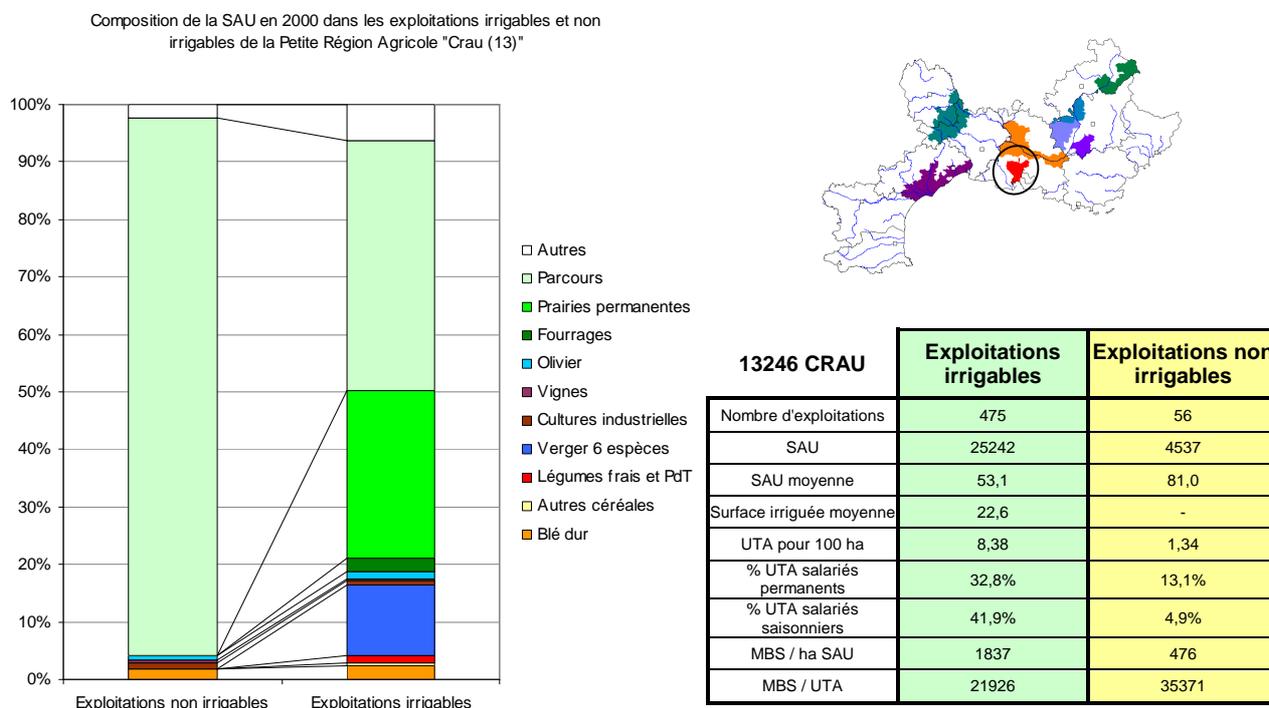


Figure 82 : Données structurelles des exploitations irrigables et non irrigables de la petite région agricole « Crau » (13) en 2000 – Sources SRSA DRAF

En Crau, les exploitations irrigables cultivent majoritairement le foin de Crau, irrigué par submersion à partir des canaux gravitaires. Les vergers, surfaces maraîchères et quelques serres s'irriguent essentiellement à partir de pompages en nappe. On compte 10735 ha irrigués dans la petite région agricole en 2000.

Le gain de marge brute est considérable : 3204 € par hectare irrigué en moyenne.

Au total, ce sont plus de 1200 emplois qui sont créés par l'irrigation dans la petite région agricole (716 sur les exploitations et 500 en amont et en aval).

2.2.8. Irrigation et élevage en haute montagne : l’Embrunais et le Queyras

Composition de la SAU en 2000 dans les exploitations irrigables et non irrigables des Petites Régions Agricoles "Embrunais" et "Queyras (05)"

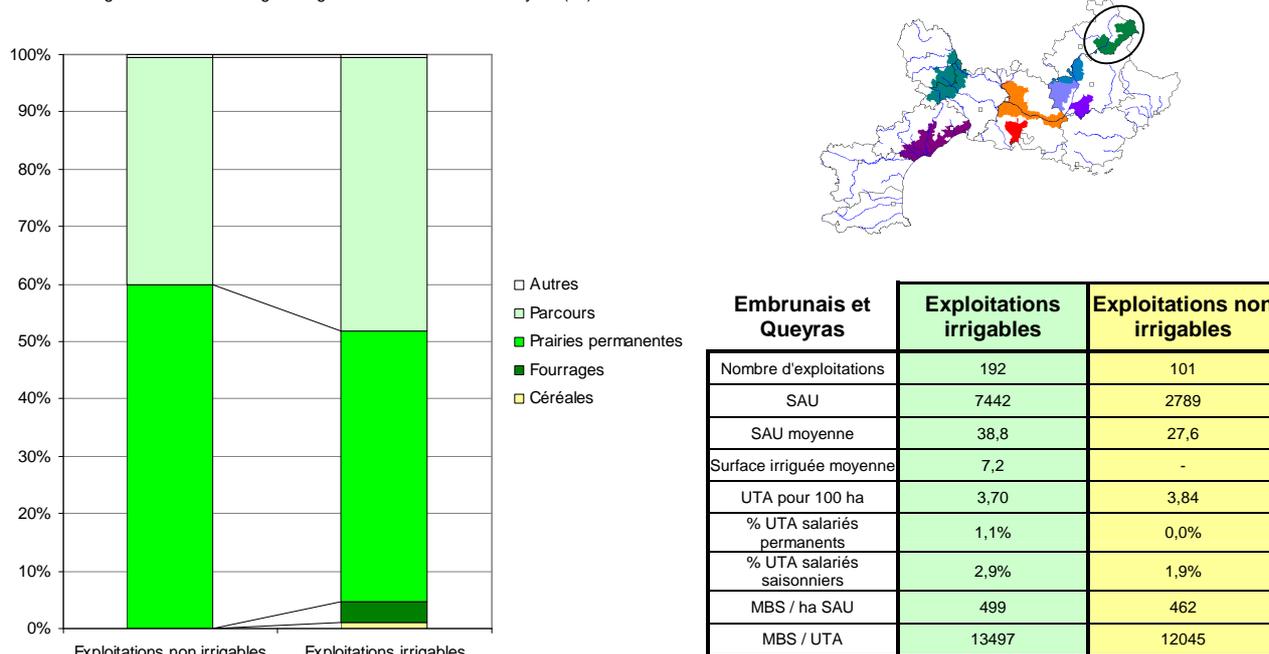


Figure 83 : Données structurelles des exploitations irrigables et non irrigables des petites régions agricoles du Queyras et de l’Embrunais (05) en 2000 – Sources SRSA DRAF

1400 hectares environ sont irrigués, sur un peu plus de 10000 hectares de SAU. On estime le gain de marge brute à 197 € par hectare irrigué.

On n’observe pas d’effet significatif sur l’emploi, mais la productivité du travail est considérablement accrue sur les exploitations irrigables : le rapport MBS/UTA est augmenté de 12,5%.

Au vu de la taille très supérieure des exploitations irrigables, il apparaît que les troupeaux sont plus importants sur ces exploitations.

Il est intéressant de noter que les exploitations irrigables disposent d’une superficie relativement plus importante de parcours et d’alpages que les exploitations en sec. Cela illustre bien la complémentarité qu’il peut exister entre l’irrigation des prairies de fond de vallée et l’entretien des territoires par le pâturage. Confortées et sécurisées par la possibilité d’irriguer ces prairies permanentes et fourrages, les exploitations d’élevage augmentent leur cheptel et par voie de conséquence la superficie pâturée en alpage.

2.3. Gain de chiffre d'affaires généré par l'irrigation

Les résultats de nos calculs sont présentés dans le tableau suivant pour chaque département. Y figurent :

- Le chiffre d'affaires 2000 de chaque type de culture (comptes de l'agriculture),
- La part de ce chiffre d'affaires générée par l'irrigation (nos calculs, sur la base de l'occupation du sol dans la situation de référence « non irrigable » et des produits bruts moyens à l'hectare),
- L'accroissement du chiffre d'affaires des productions végétales imputable à l'irrigation,
- Le surplus moyen de chiffre d'affaires généré par hectare irrigué.

		Total productions végétales (M€)	Accroissement en %	Surplus moyen par hectare irrigué (k€/ha)
11	Chiffre d'affaires en 2000	460	4%	1,3
	<i>Dont généré par l'irrigation</i>	<i>16</i>		
30	Chiffre d'affaires en 2000	627	36%	7,2
	<i>Dont généré par l'irrigation</i>	<i>165</i>		
34	Chiffre d'affaires en 2000	508	13%	4,6
	<i>Dont généré par l'irrigation</i>	<i>60</i>		
48	Chiffre d'affaires en 2000	45	2%	0,7
	<i>Dont généré par l'irrigation</i>	<i>1</i>		
66	Chiffre d'affaires en 2000	394	54%	9,2
	<i>Dont généré par l'irrigation</i>	<i>138</i>		
LR	Chiffre d'affaires en 2000	2035	23%	5,9
	<i>Dont généré par l'irrigation</i>	<i>381</i>		
04	Chiffre d'affaires en 2000	116	80%	3,4
	<i>Dont généré par l'irrigation</i>	<i>52</i>		
05	Chiffre d'affaires en 2000	69	235%	3,6
	<i>Dont généré par l'irrigation</i>	<i>49</i>		
06	Chiffre d'affaires en 2000	89	605%	55,3
	<i>Dont généré par l'irrigation</i>	<i>76</i>		
13	Chiffre d'affaires en 2000	816	192%	8,9
	<i>Dont généré par l'irrigation</i>	<i>536</i>		
83	Chiffre d'affaires en 2000	627	49%	37,7
	<i>Dont généré par l'irrigation</i>	<i>207</i>		
84	Chiffre d'affaires en 2000	775	46%	12,6
	<i>Dont généré par l'irrigation</i>	<i>243</i>		
PACA	Chiffre d'affaires en 2000	2491	87%	10,1
	<i>Dont généré par l'irrigation</i>	<i>1162</i>		

Figure 84 : Estimation du surplus de chiffre d'affaires généré par l'irrigation en 2000 – Sources : Comptes de l'Agriculture, RGA2000, nos calculs

Ces résultats sont présentés de manière plus visuelle par région puis par département dans les graphiques suivants.

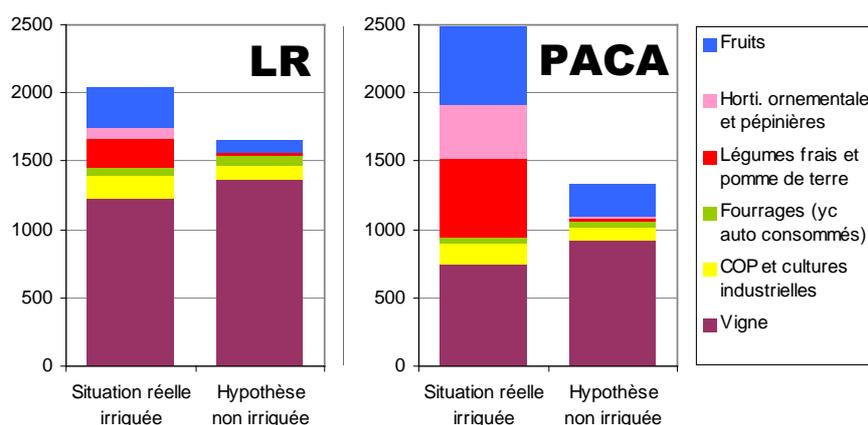


Figure 85 : Impact simulé de l'irrigation sur le chiffre d'affaires des productions végétales en 2000 dans les régions LR et PACA (en millions d'euros)

Au moins 1,5 milliard d'euros de chiffre d'affaires supplémentaires par rapport à une situation « sans eau », soit un accroissement de 50% du chiffre d'affaires des productions végétales, sont directement imputables à l'irrigation à l'échelle des deux régions.

Des productions à haute valeur ajoutée telles que les fruits, les légumes, les fleurs sont permises par l'irrigation, en partie au détriment de surfaces en vigne. Le produit brut végétal est mieux réparti, contrairement à l'hypothèse « non irriguée » dans laquelle les vins en constituent plus des trois quarts.

Pour 1 hectare irrigué en LR et PACA, on génère en moyenne un surplus de chiffre d'affaires de 8.500 euros. Pour donner un exemple, on peut en effet envisager le passage de grandes cultures en sec (produit brut à l'hectare de l'ordre de 1.000 euros en moyenne sur les deux régions) à des productions fruitières (entre 10 et 20 k€/ha en moyenne selon les départements) ou légumières (jusqu'à 70k€/ha en moyenne dans le département des Bouches-du-Rhône...).

En somme, la mise à l'irrigation d'à peine 16% des surfaces cultivées génère au moins 1,5 milliard d'euros de chiffre d'affaires, soit un gain de 50% pour les produits végétaux, à raison de 8.500 € supplémentaires par hectare irrigué en moyenne.

Les données départementales sont présentées dans les graphiques suivants. Avant cela, plusieurs remarques s'imposent.

Cette approche reste en effet assez simple et mérite plusieurs avertissements :

- Elle ne prend en compte que la différence d'assolement au sein des exploitations du fait de l'accès à la ressource en eau, c'est à dire ni les gains de rendements permis par l'irrigation pour une même culture, ni les gains en termes de qualité et donc de produit brut : les chiffres avancés sont donc un minimum et sont à juger avec précautions,
- La situation « en sec » est bien entendu totalement hypothétique. Il s'agit simplement de l'extrapolation à l'ensemble du territoire, PRA par PRA, de l'assolement observé sur les exploitations n'ayant pas accès à la ressource en eau. On peut s'interroger sur la viabilité à grande échelle de systèmes de production aussi peu diversifiés.
- L'assolement et les chiffres d'affaires sont ceux de l'année 2000. On a vu précédemment le recul considérable des surfaces et des rendements en vigne, ainsi que l'effondrement des chiffres d'affaires de la filière vitivinicole, précisément depuis les années 1999-2000. A la lumière de ces éléments de contexte actuels, il apparaît clair que la situation de référence « non irriguée » considérée dans notre démarche surestime largement le produit brut végétal. Une très grande proportion de friches serait une hypothèse plus probable.

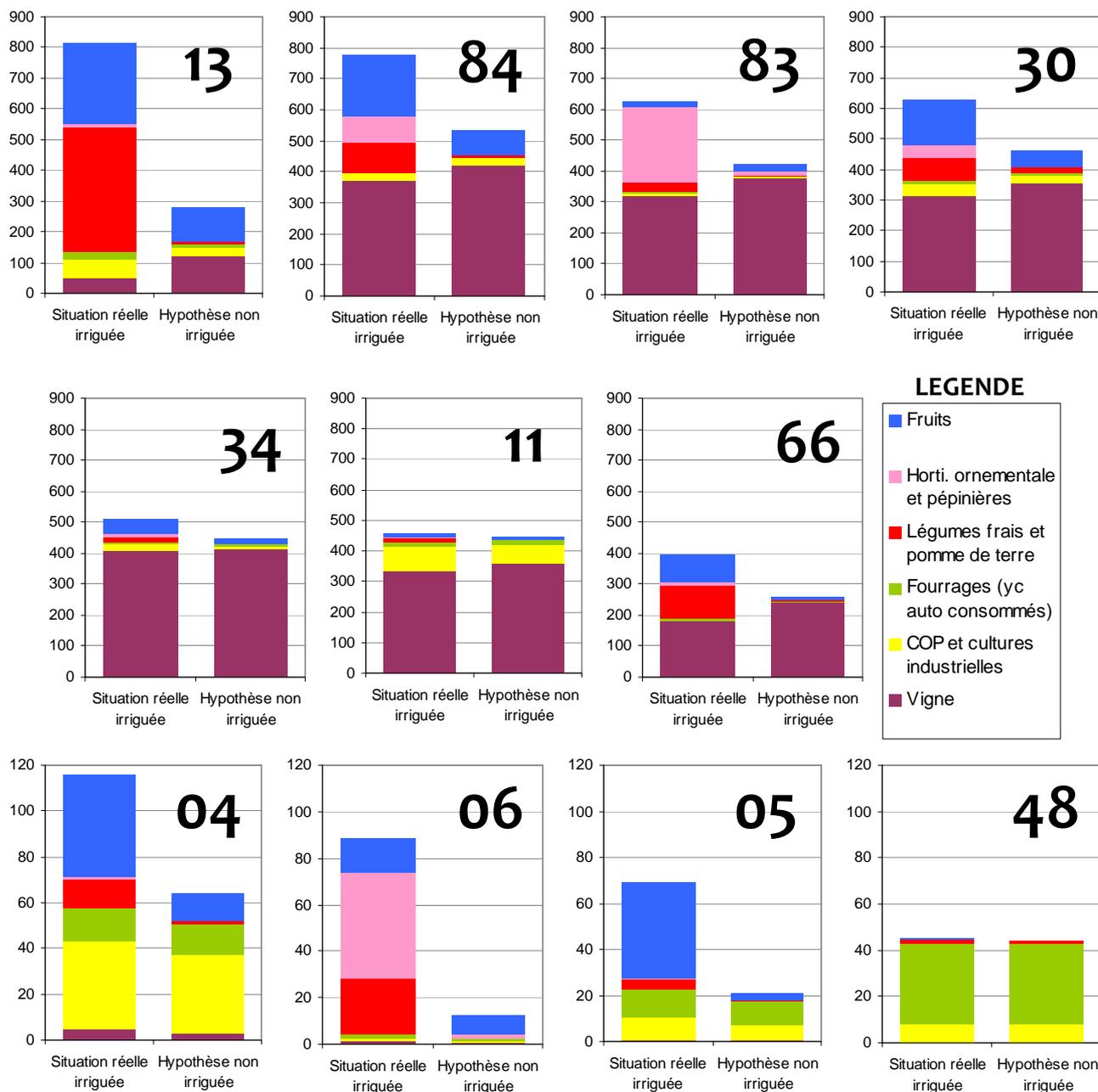


Figure 86 : Impact simulé de l'irrigation sur le chiffre d'affaires des productions végétales en 2000 dans les départements des régions LR et PACA (en millions d'euros)

La mise à l'irrigation d'à peine 16% des surfaces cultivées en LR et PACA, génère au moins 1,5 milliard d'euros de chiffre d'affaires supplémentaire, soit un gain de 50% pour les produits végétaux, à raison de 8.500 € supplémentaires par hectare irrigué en moyenne.

Des productions à haute valeur ajoutée telles que les fruits, les légumes, les fleurs, ainsi que certaines grandes cultures et cultures spécialisées, sont permises par l'irrigation, en partie au détriment de surfaces en vigne. Le produit brut végétal est mieux réparti, contrairement à l'hypothèse « non irriguée » dans laquelle les vins en constituent plus des trois quarts.

2.4. Création nette d'emplois sur les exploitations

Conformément à notre hypothèse de départ – à savoir qu'en l'absence d'accès à l'eau, la répartition des cultures et les caractéristiques structurelles des exploitations sont identiques pour l'ensemble des exploitations, et sont celles des exploitations non irrigables – nous avons déterminé pour chaque PRA le nombre d'UTA s'il n'existait pas d'accès à l'eau. Par différence avec la situation observée, on estime le nombre d'emplois spécifiquement générés par l'irrigation.

Les résultats de cette simulation, agrégés par région, sont présentés dans le tableau suivant.

	UTA totales (RA2000)	dont UTA générées par l'irrigation				Pour 100 ha irrigués			
		Total	<i>familiales</i>	<i>salariés permanents</i>	<i>salariés saisonniers</i>	Total	<i>familiales</i>	<i>salariés permanents</i>	<i>salariés saisonniers</i>
LR	57 782	8 609	624	3 342	4 629	13,3	1,0	5,2	7,1
PACA	50 666	15 232	4 370	4 486	6 381	13,3	3,8	3,9	5,6
ENSEMBLE	108 448	23 841	4 994	7 827	11 010	13,3	2,8	4,4	6,1

Figure 87 : Estimations des emplois supplémentaires générés par l'irrigation – Sources : SRSA DRAF, nos calculs

Nous estimons de cette façon que l'accès à l'eau accroît globalement de 30% le nombre d'emplois agricoles directs dans les régions méditerranéennes, ce qui représente environ 24.000 UTA sur les deux régions. Ces emplois supplémentaires sont à 80% des emplois salariés, parmi lesquels à peu près 40% de salariés permanents. En ramenant ces résultats aux surfaces irriguées en 2000, on estime que ce sont en moyenne 13 emplois directs supplémentaires qui sont créés pour 100 hectares irrigués.

Il est intéressant de noter que cette approche, assez simple, conduit à des ordres de grandeur tout à fait cohérents et comparables avec les références établies dans les études antérieures. La thèse d'Isabelle CARRIERE sur le périmètre Est de la Concession d'Etat BRL estime ainsi 10 ETP directs supplémentaires pour 100 hectares irrigués, tandis que l'étude du Cemagref, à l'échelle de la France, conduit en moyenne selon les hypothèses à 3,3 ETP directs pour 100 hectares irrigués.

Il apparaît cohérent que nos estimations dépassent celles réalisées sur la concession d'Etat BRL. Une des conséquences principales de l'aménagement BRL a, en effet, été de permettre la diversification vers les fruits et légumes d'un territoire essentiellement viticole. La vigne étant une culture globalement demandeuse de main d'œuvre, l'impact en terme d'emploi apparaît donc moindre que sur le reste du territoire des deux régions, en particulier sur les secteurs moins viticoles.

Concernant l'estimation du Cemagref, il faut rappeler qu'à l'échelle nationale, le maïs constitue plus de la moitié des surfaces irriguées, cultivé en lieu et place d'autres grandes cultures en pluvial. Les besoins en main d'œuvre ne sont pas du même ordre que sur les fruits et légumes. Notre estimation donne par exemple dans les Alpes de Haute Provence, où les grandes cultures occupent une place plus importante dans les surfaces irriguées, une création nette d'emplois directs inférieure à la moyenne régionale.

On pourra retenir les éléments suivants établis pour l'échelle régionale :

Dans les régions méditerranéennes, 100 hectares irrigués, c'est en moyenne la création nette de 13 emplois directs sur les exploitations.

24.000 UTA au total sur les deux régions, soit 30% d'emplois agricoles directs supplémentaires, 19.000 UTA salariées dont près de 40% de permanents, tels sont les effets directs de l'irrigation sur l'emploi agricole.

3. Les liens des productions irriguées avec les autres secteurs économiques

3.1. Des secteurs économiques historiquement liés aux productions irriguées

Avec le développement du chemin de fer dès le XIX^{ème} siècle, les filières des fruits et des légumes ont connu un essor considérable, particulièrement dans le Roussillon et la Basse Vallée de la Durance, entraînant derrière elles le début d'une industrie particulièrement importante pour les régions méditerranéennes.

Citons le développement du réseau du Bas-Rhône Languedoc dès les années 50, qui dessert notamment, sur la Costière de Nîmes, un des plus grands vergers d'Europe, ou bien le développement de réseaux d'irrigation modernes dans la Vallée de la Durance, permettant le développement d'un verger de pommes de première importance. Que dire de l'industrie de la parfumerie et des arômes, dans laquelle PACA se positionne en leader européen ?

Des filières se sont ainsi historiquement développées et structurées autour de ces productions, de l'agrofourmiture à la distribution en passant par la conservation et la transformation. Le schéma suivant détaille les liens des productions irriguées avec les autres secteurs économiques.

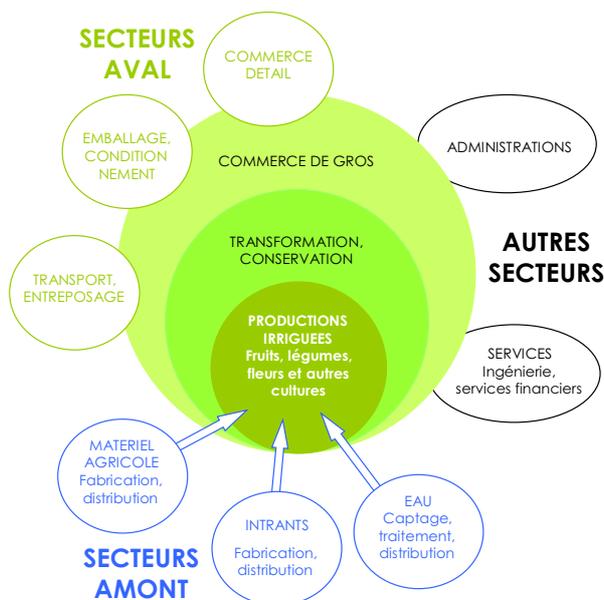


Figure 88 : Les liens des productions irriguées avec les autres secteurs économiques

On pense en premier lieu à la transformation et au commerce de gros des fruits et légumes. On peut raisonnablement considérer que le bassin régional de production de fruits et légumes a joué un rôle important dans l'installation de ces établissements. Aujourd'hui l'activité de ces établissements est très certainement diversifiée, mais sans productions locales, ces établissements ne se seraient probablement pas installés.

Les secteurs de la transformation et du commerce des céréales et cultures industrielles, la vinification et le commerce de détail de produits végétaux agricoles, à l'aval, entretiennent également des liens avec les cultures irriguées. Le recours à l'irrigation n'est pas systématique pour les céréales et cultures industrielles, notamment pour le blé dur, mais peut être un enjeu important pour les secteurs aval en terme de régularisation de la production, tant en quantité qu'en qualité. De même, l'avenir de la viticulture régionale, et par conséquent l'enjeu de l'irrigation de la vigne, intéressent très directement le secteur de la vinification.

Citons pour l'amont, les engrais, traitements et le matériel agricole. En ce qui concerne l'amont, il est certain que les productions irriguées, du fait de leur forte valeur ajoutée et de leurs besoins plus importants en consommations intermédiaires, participent aussi aux secteurs d'activité de l'agrofourmiture.

On peut noter également la contribution des productions agricoles, par exemple aux secteurs économiques des emballages, du conditionnement, de la logistique et des transports... Les productions irriguées représentent une part non négligeable de l'activité de certains de ces établissements.

La base SIRENE de l'INSEE permet d'isoler les entreprises et établissements dont l'activité correspond aux codes NAF700 des activités identifiées précédemment. Le tableau suivant présente l'extraction de ces entreprises sur les deux régions LR et PACA, ainsi que sur les départements des Alpes de Haute Provence et des Pyrénées Orientales, à titre d'exemple.

ZONE GEO	04 - Alpes-de-Haute-Provence				66 - Pyrénées-Orientales				PACA				LR			
	Total	0 sal	1-19	20+	Total	0 sal	1-19	20+	Total	0 sal	1-19	20+	Total	0 sal	1-19	20+
Transf. F&L	7	3	0	4	10	4	4	2	86	31	36	19	71	36	27	8
Transf. Céréales & Cult. Ind.	14	6	8	0	2	2	0	0	191	91	90	10	50	20	26	4
Vinification	2	2	0	0	66	37	27	2	179	102	74	3	423	201	218	4
Emballages	4	1	3	0	16	4	7	5	118	42	63	13	54	9	25	20
Com. gros F&L	19	9	10	0	212	80	115	17	657	264	348	45	347	136	184	27
Com. gros Céréales	15	8	6	1	5	4	0	1	138	80	56	2	79	53	22	4
Com. gros fleurs et plantes	2	1	1	0	12	5	5	2	152	70	75	7	41	15	23	3
Interm. MPA	8	7	1	0	66	33	30	3	329	205	122	2	188	108	77	3
Com. détail F&L	14	10	4	0	114	74	40	0	1113	736	373	4	494	323	171	0
Com. détail prod. alim. sur marchés	118	107	11	0	225	202	23	0	2194	1916	278	0	1303	1136	166	1
Transports	59	29	28	2	217	86	114	17	2956	1291	1414	251	1248	488	673	87
Conditionnement	4	2	2	0	9	2	7	0	104	44	50	10	80	34	40	6
Entreposage	4	4	0	0	13	4	9	0	135	60	61	14	41	15	22	4
Engrais et traitements	8	2	6	0	13	6	7	0	189	71	96	22	113	34	67	12
Matériel agricole	99	94	5	0	42	26	15	1	523	418	102	3	268	192	68	8
Eau	9	5	4	0	17	1	16	0	117	36	66	15	105	13	87	5
Total zone géo hors agri	10057	5986	3771	300	24175	14026	9405	744	296675	178195	110361	8119	138256	79143	54857	4256

Figure 89 : Entreprises des filières liées aux productions irriguées dans le 04, le 66, en PACA et LR

L'enquête annuelle des entreprises agroalimentaires s'intéresse aux entreprises du secteur comptant au moins 20 salariés ou réalisant un chiffre d'affaires de plus de 5 millions d'euros. Sur les bases de cette enquête, et des éléments précédents pour les entreprises de taille inférieure, on peut ainsi estimer que la transformation de fruits et légumes en 2006 en LR et PACA, c'est :

- 157 entreprises, dont 28 de plus de 20 salariés,
- 3350 ETP salariées.
- Les 28 plus grosses entreprises génèrent :

679 millions d'euros de chiffre d'affaires, dont 16% à l'export,

129 millions d'euros de valeur ajoutée.

L'utilisation des résultats d'études plus poussées réalisées par le Cemagref (utilisation de tableaux entrées sorties de l'INSEE) et dans la thèse d'Isabelle CARRIERE (remontée itérative des chaînes de production à un niveau local) nous permettront d'évaluer de manière globale les retombées de l'irrigation sur l'ensemble des secteurs d'activité liés.

L'industrie agroalimentaire représente 12% de la valeur ajoutée industrielle en PACA, et 17% en LR, la moyenne nationale étant à 12%.

Pour les deux régions, le secteur des industries agricoles et alimentaires est donc de première importance :

- par son volume en PACA : 1,4 milliard d'euros de valeur ajoutée en 2005, ce qui place PACA au 7^{ème} rang français,
- par son importance pour un secteur primaire relativement faible en LR : 17% de la valeur ajoutée du secteur industriel en 2005, contre 12% à l'échelle nationale.

Région	Part de l'industrie dans la VA régionale	Rang	Région	Part de l'IAA dans la VA de l'industrie	Rang
Franche-Comté	23%	1	Bretagne	29%	1
Haute-Normandie	22%	2	Corse	25%	2
Alsace	22%	3	Champagne-Ardenne	23%	3
Picardie	20%	4	Basse-Normandie	19%	4
Centre	20%	5	Pays de la Loire	17%	5
Champagne-Ardenne	20%	6	Poitou-Charentes	17%	6
Rhône-Alpes	19%	7	LR	17%	7
Lorraine	19%	8	Auvergne	16%	8
Auvergne	19%	9	Alsace	16%	9
Pays de la Loire	19%	10	Limousin	15%	10
Nord - Pas-de-Calais	19%	11	Picardie	15%	11
Bourgogne	18%	12	Nord - Pas-de-Calais	14%	12
Basse-Normandie	17%	13	Aquitaine	14%	13
Poitou-Charentes	15%	14	Midi-Pyrénées	13%	14
Limousin	15%	15	PACA	12%	15
Bretagne	14%	16	Bourgogne	11%	16
Aquitaine	14%	17	Centre	11%	17
Midi-Pyrénées	13%	18	Lorraine	10%	18
PACA	11%	19	Franche-Comté	9%	19
Île-de-France	11%	20	Haute-Normandie	9%	20
LR	10%	21	Rhône-Alpes	8%	21
Corse	6%	22	Île-de-France	7%	22
Province	17%		Province	14%	
Métropole	15%		Métropole	12%	

Figure 91 : La place des secteurs industriels (industrie et énergie, non compris construction) et de l'IAA dans la valeur ajoutée des régions de France métropolitaine en 2005 – Source : INSEE

3.2.2. Un rôle clé dans la balance commerciale

L'industrie agroalimentaire française est la 1^{re} en Europe (avec 136 milliards d'euros de chiffre d'affaires) et la 2^e au niveau mondial.

Alors que l'économie française peine à trouver des débouchés sur les marchés mondiaux, l'agroalimentaire (agriculture et IAA) est depuis 30 ans en situation d'excédent commercial structurel. En ces temps de renchérissement du prix de l'énergie, c'est un atout pour l'économie française dans son ensemble.

L'excédent commercial structurel de l'agroalimentaire (agriculture et IAA) atteint 9,1 milliards d'euros en 2007, comme l'illustre le graphique suivant.

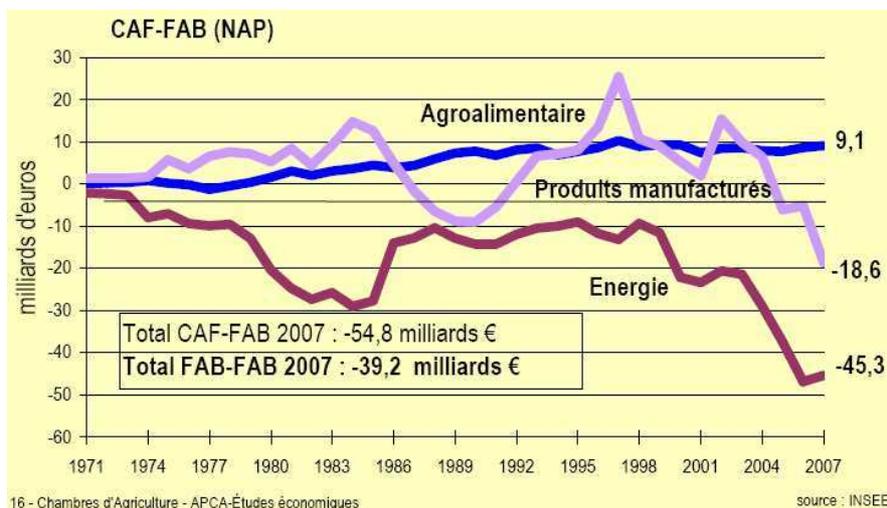


Figure 92 : Evolution 1972-2007 du solde commercial de la France par secteur d'activités – Sources : APCA, INSEE

En 2007, les régions LR et PACA occupent les 4^{ème} et 5^{ème} places des régions françaises sur le plan de l'exportation de produits agricoles, qui représentent entre 700 et 800 millions d'euros annuels dans chacune des deux régions. En LR, où l'industrie est faiblement développée, les produits agricoles représentent plus de 15% des exportations régionales totales.

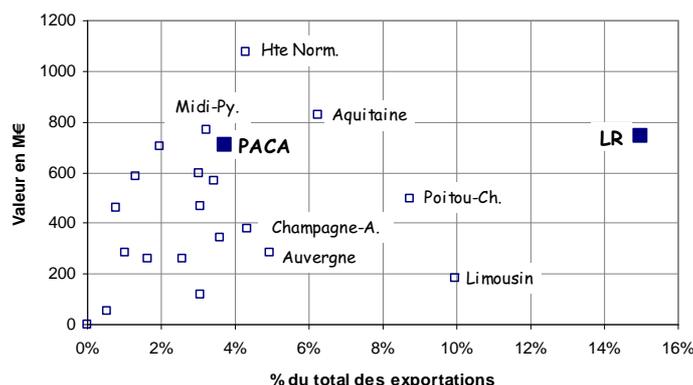


Figure 93 : Les produits de l'agriculture dans les exportations régionales en 2007 – Sources : DGDDI

L'exportation de produits de l'IAA atteint 1 milliard d'euros dans chacune des deux régions. Cela représente 5% des exportations totales en PACA, et près de 20% en LR. Les vins représentent un peu moins de 50% de ces exportations en LR en 2002. La filière de transformation des fruits et légumes ferait un peu plus de 16% de son chiffre d'affaires à l'export en LR et représenterait environ 15% des exportations régionales de l'IAA.

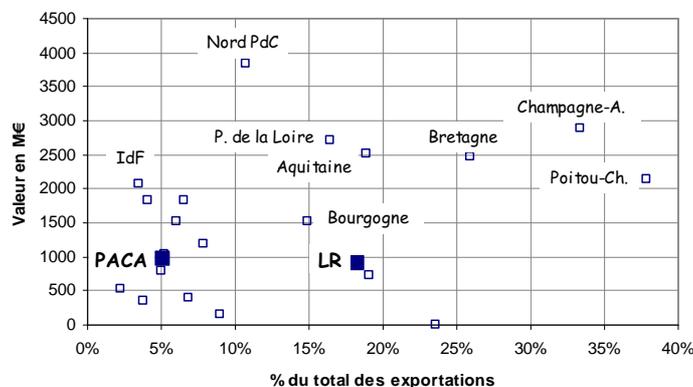


Figure 94 : Les produits de l'IAA dans les exportations régionales en 2007 – Sources : DGDDI

Avec une valeur annuelle d'environ 1,7 milliard d'euros dans chacune des deux régions, les produits de l'agriculture et de l'IAA représentent un tiers des exportations en LR, et plus de 10% en PACA. Dans un contexte économique plus que difficile, l'agroalimentaire français (agriculture et IAA) affiche un excédent commercial structurel depuis 30 ans. C'est un atout de premier ordre pour la France et une force pour les régions méditerranéennes.

3.2.3. Les multiples formes de l'entreprise agroalimentaire

Les régions LR et PACA comptent de nombreuses grandes entreprises agroalimentaires, mais le secteur se caractérise également par une constellation de petites structures, et par l'importance de la forme coopérative.

Le tissu très dense de petites entreprises de l'IAA (moins de 20 salariés), tient une place importante dans le secteur agroalimentaire, particulièrement dans ces régions, comme l'illustre la carte ci-dessous.

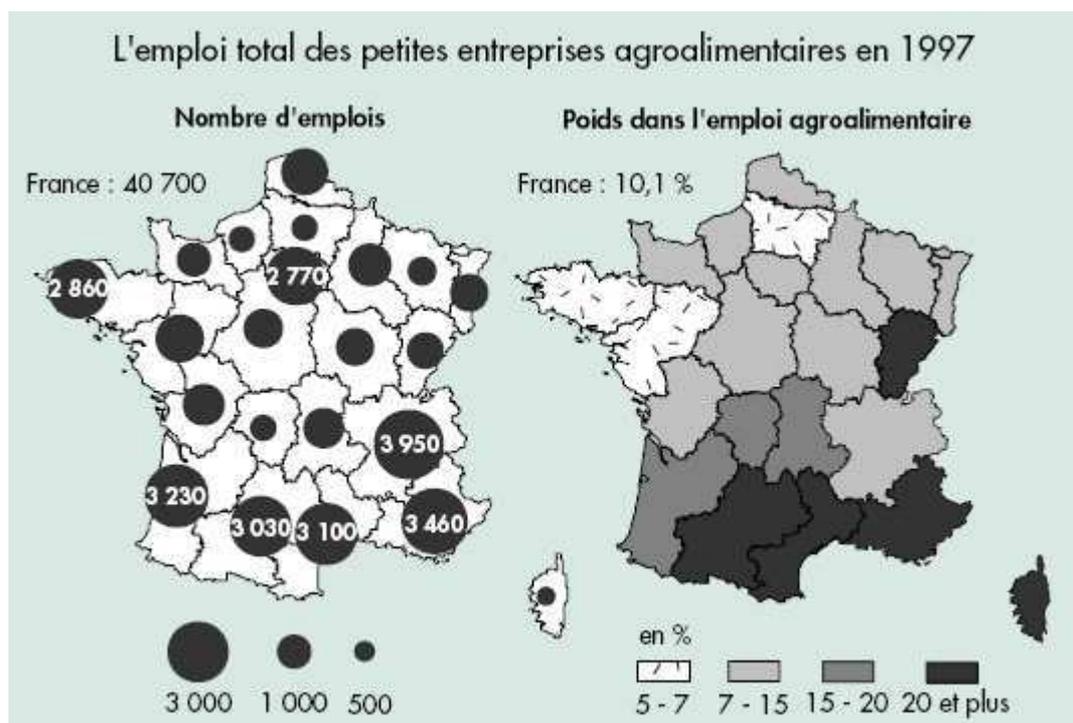


Figure 95 : Le poids des petites entreprises dans le secteur agroalimentaire en 1997 – Sources : Agreste Primeur N°63, sept. 1999

Il en résulte une certaine difficulté à compiler des sources de données d'origine et de nature différentes. Le tableau ci-dessous donne un aperçu de la diversité de forme des établissements agroalimentaires dans les régions LR et PACA, et des effectifs salariés que représentent ces différentes formes.

	LR		PACA	
	Etablissements	Salariés moy	Etablissements	Salariés moy
Etablissements IAA >= 20 salariés (2003)	142	9464	142	13500
Etablissements IAA < 20 salariés (1997)	-	3100	-	3460
Organismes coopératifs agricoles >= 10 salariés (2006)	86	1532	50	786
Exploitations agricoles avec transformation (2003)	137	-	-	-

Figure 96 : Nombre d'établissements et effectif salarié moyen du secteur agroalimentaire par forme juridique et classe d'effectif salarié – Sources : Agreste, Ernst&Young

On verra ci-après deux approches régionales qui permettent d'apprécier le poids du secteur agroalimentaire, et la place des différentes filières au sein de ce secteur.

3.2.4. La « sphère agroalimentaire » en Languedoc-Roussillon

L'enquête sur la sphère agroalimentaire en LR, menée en 1998 et 2003, s'intéresse à **tous les établissements implantés en Languedoc-Roussillon qui transforment la production agricole** : depuis l'entrepreneuriat agricole en amont jusqu'au conditionnement et allotissement en aval. Le champ de cette enquête, schématisé ci-dessous, est donc plus large que celui de l'enquête annuelle d'entreprises de plus de 20 salariés des industries agroalimentaires (IAA) au sens strict de l'Insee (code 15 de la NAF).

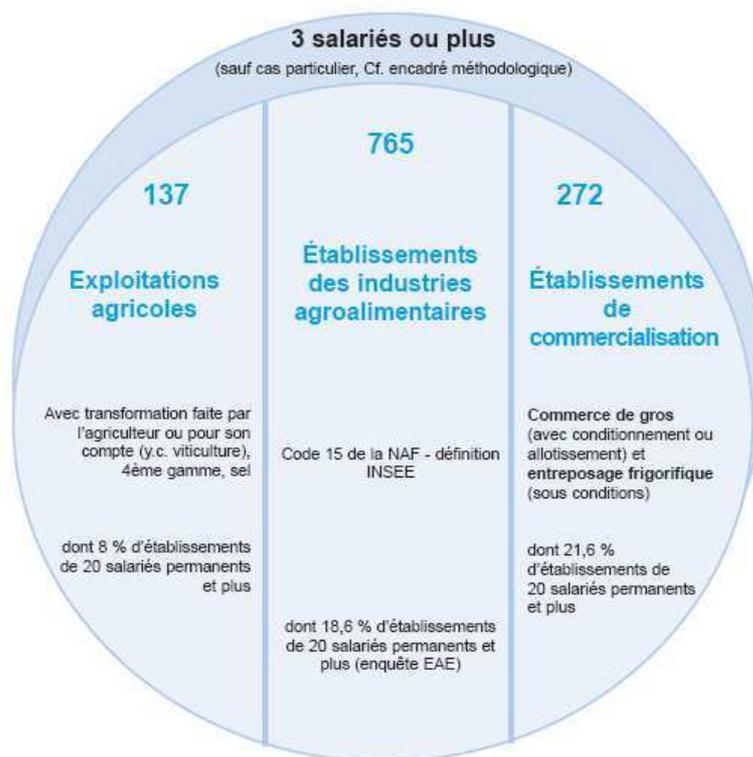
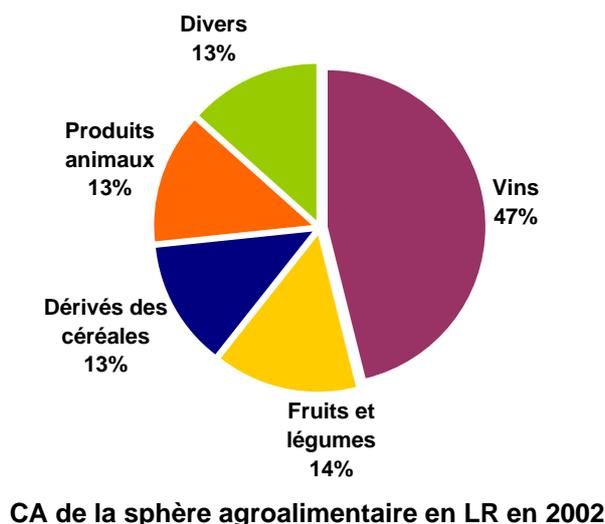


Figure 97 : Le champ de l'enquête 2003 sur la sphère agroalimentaire en LR – Source : Agreste-LR, 2004

Le secteur agroalimentaire régional représente 17% de l'ensemble industriel régional, contre 14% à l'échelle nationale.

Les vins représentent près de la moitié du chiffre d'affaires de la sphère agroalimentaire régionale. Suivent les filières fruits et légumes (14%), dérivés de céréales et produits animaux (13% chacune).



Filières	CA en 1997	%	CA en 2002	%	Evolution 2002/1997	CA moyen en 2002
Vins	2 564	38	3 679	46	44%	7,2
Fruits et légumes	1 101	16	1 132	14	3%	9,8
Dérivés des céréales	872	13	1 035	13	19%	3,6
Produits animaux	816	12	1 048	13	28%	6,9
Divers	1 324	20	1 069	13	-19%	10,4
Ensemble	6 677	100	7 963	100	19%	6,8

Figure 98 : Chiffre d'affaires de la sphère agroalimentaire par filière en millions d'euros – Source : Agreste-LR, 2004

120 établissements de la filière fruits et légumes représentent 18% de l'emploi du secteur agroalimentaire (4500 emplois) et 14% du chiffre d'affaires du secteur (1,1 milliard d'euros).

Activités	CA total 02 en M (1 070 EAA)	CA export 02 en M	CA exporté Moyen 02	Répartition du CA export
Vins	3 679	580	15,77%	49,4%
Fruits et légumes	1 132	184	16,25%	15,7%
Dérivés des céréales	1 035	266	25,70%	22,6%
Produits animaux	1 048	51	4,87%	4,3%
Autres branches	1 069	94	8,79%	8,0%
Total	7 963	1 175	14,76%	100,0%

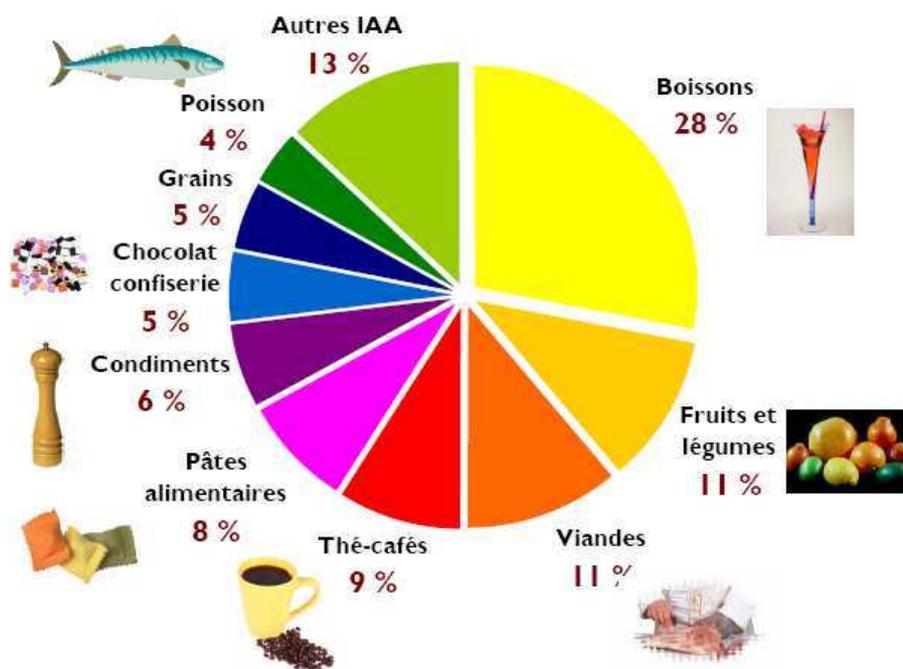
Figure 99 : Part du chiffre d'affaires à l'export des différentes filières de la sphère agroalimentaire de la région LR en 2002 – Source : Agreste-LR, 2004

L'agroalimentaire régional réalise environ 15% de son chiffre d'affaires à l'export, soit près de 1,2 milliard d'euros en 2002. Outre les vins qui représentent presque la moitié de ces exportations, on retrouve les fruits et légumes (16%) et les dérivés des céréales (23%).

3.2.5. L'industrie agroalimentaire en PACA

L'IAA en PACA compte environ 700 établissements de plus de 10 salariés (estimation Ernst&Young, 2004). 142 entreprises de l'IAA comptent plus de 20 salariés. Ces 142 entreprises génèrent 3 milliards d'euros de chiffre d'affaires et représentent 13.500 emplois. L'industrie des fruits et légumes représente 11% de ce chiffre d'affaires, soit plus de 300 millions d'euros.

Contrairement à l'exemple précédent de la région LR, cette estimation n'inclut pas les établissements de la coopération agricole, ni les établissements de moins de 20 salariés, qui, on l'a vu sont pourtant très nombreux dans la région.



Source : Ernst & Young pour MDER / AGRESTE - EAE 2000

Figure 100 : Répartition par segment du chiffre d'affaires de l'IAA en PACA (142 entreprises >20 salariés) – Sources : Le secteur agroalimentaire en PACA (MDER / Ernst & Young)

L'industrie agroalimentaire française est la 2^{ème} au niveau mondial. Le secteur agroalimentaire (agriculture et IAA) est en situation d'excédent commercial structurel depuis 30 ans et tire résolument la balance commerciale de la France vers le haut, dans un contexte économique plus que difficile.

PACA est la 5^{ème} région industrielle française. Si l'on connaît la place que tiennent la pétrochimie et la microélectronique dans l'économie régionale, on sait moins que les industries agricoles et agroalimentaires, avec 1,4 milliard d'euros de valeur ajoutée en 2005, représentent 12% de la valeur ajoutée du secteur industriel en PACA.

L'industrie est très nettement moins développée en LR, qui se place au 20^{ème} rang national par le poids de son industrie dans la valeur ajoutée régionale. L'importance stratégique des industries agricoles et alimentaires se mesure à la place qu'elles tiennent dans le secteur primaire régional : elles représentent 17% de la valeur ajoutée de l'industrie, contre 12% à l'échelle nationale.

PACA et LR exportent chacune annuellement 1,7 milliard d'euros de produits de l'agriculture et de l'IAA. C'est un tiers des exportations totales de la région LR, et plus de 10% en PACA.

L'IAA des régions méditerranéennes se caractérise par quelques grandes entreprises et un tissu particulièrement dense de petites entreprises. En LR, on estime que ce secteur compte au total 25.000 emplois.

Les filières de transformation des fruits et légumes et des dérivés des céréales occupent une place de choix dans l'IAA régionale : elles représentent ainsi plus du quart du chiffre d'affaires de l'IAA en LR, derrière les vins, mais devant les produits animaux.

3.3. Création d'emplois par l'irrigation dans les secteurs amont et aval

3.3.1. Méthodologie

L'agriculture et les productions agricoles ont des retombées économiques et sociales sur les nombreux secteurs économiques à l'amont et à l'aval des filières, et donc bien au-delà des seules exploitations agricoles.

Pour évaluer les impacts de l'irrigation sur l'amont et l'aval des filières, nous nous sommes basés sur des travaux menés par le Cemagref et sur une thèse réalisée sur le périmètre Est de la concession d'Etat de BRL.

La thèse d'Isabelle CARRIERE sur le périmètre Est de la Concession d'Etat BRL, utilise le principe de remontée itérative des chaînes de production, complété par un important travail d'enquête sur le territoire de la concession (entreprises liées, part des chiffres d'affaires et des emplois spécifiquement liés au surplus d'activité agricole...).

L'étude du Cemagref s'est penché sur la question de l'emploi uniquement. Elle a utilisé pour cela les tableaux entrées-sorties de l'INSEE, qui permettent de mesurer, produit par produit, la part des consommations intermédiaires acquises auprès de chacune des branches d'activité. Des ratios ont ensuite été utilisés pour transformer ces flux en création d'emplois dans les différents secteurs économiques.

La thèse d'Isabelle CARRIERE estime que 10 ETP directs supplémentaires sont créés pour 100 hectares irrigués, tandis que l'étude du Cemagref, à l'échelle de la France, conduit en moyenne selon les hypothèses à 3,3 ETP directs pour 100 hectares irrigués.

Ces études établissent par contre des ratios identiques de 2 ETP indirects (en amont et en aval des filières) pour 3 ETP directs (créés sur les exploitations), que nous avons appliqués à nos estimations d'emplois directs supplémentaires.

3.3.2. Une estimation des emplois créés en amont et en aval

Les résultats en sont présentés dans le tableau suivant.

	Emplois totaux en 2000 (INSEE)	Dont emplois agricoles (RA 2000)	Dont emplois générés par l'irrigation		
			Sur les exploitations	En amont et en aval	Total
LR	794 519	57 782	8 609	5 739	14 348
PACA	1 676 311	50 666	15 232	10 155	25 387
ENS.	2 470 830	108 448	23 841	15 894	39 735

Figure 101 : Estimation des emplois supplémentaires directs et indirects générés par l'irrigation en 2000

Au total, on estime à 40.000 ETP le nombre d'emplois supplémentaires générés par l'irrigation sur les deux régions : 24.000 ETP directs et 16.000 ETP à l'amont et à l'aval des filières.

Pour 100 hectares irrigués, ce sont en moyenne dans les régions méditerranéennes 13 ETP directs supplémentaires sur les exploitations et 9 ETP indirects supplémentaires à l'amont et à l'aval des filières qui sont générés.

Les Bouches du Rhône, le Gard, les P-O, le Vaucluse et le Var arrivent en tête avec 5 à 7.000 ETP supplémentaires générés par l'irrigation.

L'impact relatif sur l'emploi total n'est toutefois pas le même selon les départements. Ainsi ces emplois supplémentaires générés spécifiquement par l'irrigation représentent-ils autour de 4% des emplois totaux dans les P-O et les Alpes de Haute-Provence, 3% dans le Gard, le Vaucluse et les Hautes-Alpes, et 1 à 2% dans les autres départements (Bouches du Rhône, Hérault, Var et Alpes Maritimes) plus marqués par l'urbanisation et/ou l'industrie.

4. Synthèse

Les importantes infrastructures hydrauliques réalisées au fil du temps dans les régions méditerranéennes françaises, résultats d'une volonté politique forte d'aménagement et de développement économique, ont permis la mise en place de filières de production irriguées qui occupent aujourd'hui une place de tout premier plan, à l'échelle française et européenne.

Les fruits sont sans doute les plus emblématiques, du Roussillon à la Vallée de la Durance en passant par la Costière, tout comme les légumes (environ la moitié des tomates, des courgettes, des salades et des melons français) mais citons également les fleurs en PACA, les semences, le riz ou encore le foin de Crau.

Ces cultures (fruits, légumes, fleurs, riz, maïs), qui n'existeraient pas sans irrigation, n'occupent que 8% de la SAU des deux régions. Elles sont pourtant devenues le pilier de l'économie agricole méridionale, en générant 60% du produit brut végétal des deux régions (663 M€ en Languedoc-Roussillon et 1,73 Md€ en PACA en 2006), le reste du produit brut végétal reposant à plus de 80% sur les vins.

45% des surfaces irriguées des deux régions sont, en outre, occupées par les prairies, la vigne de cuve et le blé dur, pour lesquels le bénéfice économique de l'irrigation est également considérable :

- sécurisation de la production fourragère grâce aux quelques hectares de prairies irriguées en fond de vallée dans les zones de montagne sèche,
- régulation de la production tant en quantité qu'en qualité, compétitivité et adaptation aux exigences du marché en ce qui concerne la vigne,
- gains de rendement substantiels, meilleure maîtrise de la qualité du grain et des intrants en ce qui concerne le blé dur.

L'impact en termes d'emplois agricoles est également très important. Quand on a besoin au grand maximum de 10 heures de travail par hectare sur une grande culture en sec telle que le colza, le pois, le soja ou le blé dur, c'est jusqu'à 1.000 heures de travail par hectare que requièrent annuellement les vergers ou le maraîchage de plein champ, et jusqu'à 10.000 heures pour certaines productions sous serre.

Les fruits et légumes, qui représentent moins de 5% de la SAU des deux régions, occupent ainsi plus de 40.000 unités de travail annuel sur les exploitations, soit près de 40% des emplois agricoles des deux régions.

Les possibilités de diversification végétale sont extrêmement réduites sans irrigation dans les régions méditerranéennes françaises. Dans un contexte de crise structurelle tel que celui que l'on connaît dans la viticulture, l'accès à l'eau s'avère un enjeu important pour l'adaptabilité des systèmes de production, qu'il s'agisse de maîtriser l'alimentation hydrique de la vigne pour adapter la production au marché et réguler les rendements, ou de mettre en place un atelier de diversification irrigué permettant d'équilibrer l'exploitation.

L'accès sécurisé à la ressource en eau est également un enjeu fort pour la compétitivité et la réactivité des exploitations fruitières et maraîchères, secteurs dans lesquels la concurrence internationale est forte et les productions très spéculatives.

Enfin, pour les exploitations d'élevage, les prairies irriguées sont bien souvent une clé pour la sécurisation de la production fourragère, particulièrement dans le contexte du changement climatique qui tend à accentuer le caractère méditerranéen des deux régions, avec d'importants enjeux pour le maintien d'activité et l'entretien de l'espace par l'élevage dans des zones difficiles.

On a cherché à mesurer l'impact socio-économique de l'accès à l'eau, en estimant la plus-value générée par l'irrigation en termes de chiffre d'affaires et de marge brute des exploitations, et en termes d'emplois directs et indirects.

En amenant l'eau dans les territoires méditerranéens, on génère de la richesse et des emplois localement, et dans un grand nombre de secteurs économiques liés (agrofourriture, transformation, conditionnement, emballage, services...). Il est fort probable en effet que de nombreuses activités liées à l'agro-alimentaire, des marchés de gros, des activités logistiques ou de transport ne se seraient pas installées dans nos régions sans l'existence d'un bassin de production structuré et compétitif.

On peut retenir les ratios suivants, en moyenne sur les deux régions :

- 8.500 € de chiffre d'affaires supplémentaire par ha irrigué,
- 4.500 € de marge brute supplémentaire par hectare irrigué,
- 22 emplois créés pour 100 ha irrigués (13 directs, 9 indirects).

**PARTIE C - Un rôle primordial pour l'aménagement du
territoire et l'environnement dans les régions
méditerranéennes françaises**

Sommaire

1. Transférer l'eau vers les secteurs déficitaires : un « modèle » méditerranéen.....	118
1.1. Le bassin « déversant » des canaux gravitaires.....	118
1.2. Des transferts d'eau en substitution de ressources locales fragiles	119
2. Les multiples usages directs des réseaux collectifs de distribution d'eau brute	120
2.1. De l'eau pour les usages domestiques.....	120
2.1.1. De l'eau à finalité de consommation humaine	120
2.1.2. Les autres usages directs d'eau brute.....	122
2.2. Un virage à prendre pour les gestionnaires de réseaux.....	123
2.2.1. L'adaptation des réseaux gravitaires en LR et PACA	123
2.2.2. L'exemple du Canal de Gignac	124
3. Les externalités des systèmes irrigués par gravité	127
3.1. Des effets induits positifs largement reconnus	127
3.2. Contribution à l'évacuation des eaux pluviales	128
3.2.1. Description du phénomène	128
3.2.2. Un effet mis en évidence sur le Canal des Sables, dans la région de Cavaillon.....	129
3.2.3. Un effet largement constaté sur les réseaux gravitaires de la région de Salon de Provence	130
3.2.4. Un essai de chiffrage des coûts de remplacement dans la région de Sisteron	131
3.3. Recharge de nappe	132
3.3.1. Description du phénomène	132
3.3.2. La réalimentation de la nappe du Luc par le Canal de Luc-Ornaisons-Boutenac.....	132
3.3.3. La contribution des canaux à l'alimentation en eau des nappes du Roussillon.....	134
3.3.4. L'hydrosystème Crau	135
3.3.5. Un phénomène loin d'être anecdotique.....	136
3.4. Soutien d'étiage.....	137
3.4.1. Le cas de la rivière Durance	138
3.4.2. Les restitutions du Canal Saint-Julien au Coulon.....	138
3.4.3. Le cas de la Touloubre	138
3.4.4. Le soutien d'étiage du Lez	138
3.5. Paysage, biodiversité, patrimoine	139
3.5.1. Un patrimoine historique et culturel des régions méditerranéennes.....	139
3.5.2. Des écosystèmes humides remarquables alimentés par les réseaux d'irrigation	140
3.5.3. Une clé de l'identité des paysages méditerranéens.....	140
3.5.4. Des usages récréatifs et touristiques.....	142
3.6. Enjeux juridiques	143
4. La desserte en eau des territoires de montagne.....	145
4.1. Diversification des productions végétales.....	145
4.2. Paysage, biodiversité et entretien des territoires montagnards : le rôle de l'irrigation.....	145
5. Des surfaces irrigables en recul.....	148
5.1. 1 ha irrigable en moins toutes les deux secondes depuis 25 ans	148
5.2. Le poids de l'urbanisation.....	149
6. Synthèse.....	153

1. Transférer l'eau vers les secteurs déficitaires : un « modèle » méditerranéen

1.1. Le bassin « déversant » des canaux gravitaires

Héritage des techniques de l'hydraulique romaine et arabe, le transfert d'eau par un canal gravitaire sur de courtes distances ou sur plusieurs dizaines de kilomètres a modelé depuis le haut Moyen-Âge le territoire des régions LR et PACA. Pour les communautés d'usagers bénéficiant de ces ouvrages structurants, ces derniers ont apporté une ressource indispensable aux besoins d'eau potable et de salubrité des populations, mais aussi la force motrice nécessaire au développement des activités économiques et l'eau d'irrigation qui a permis de mettre en culture des milieux auparavant arides.

Les grands travaux hydrauliques réalisés par l'Etat à la fin du XIX^{ème} siècle avaient perdu cette vocation multi-usage et se donnaient pour seul objectif l'augmentation de la production agricole. Mais on retrouve cette dimension volontariste d'aménagement du territoire dans la seconde moitié du 20^{ème} siècle avec la création des SAR et de leurs infrastructures de transfert et de desserte en eau pour l'ensemble des usages. C'est ainsi que BRL est la Compagnie Nationale d'*Aménagement* de la Région du Bas-Rhône et du Languedoc, et que la SCP est la Société du Canal de Provence et d'*Aménagement* de la Région Provençale.

Que ce soit à l'échelle régionale ou à une échelle plus locale, le transfert d'eau par un canal gravitaire modifie en profondeur l'organisation économique et sociale du territoire traversé et desservi. Contrairement aux cours d'eau qui concentrent sur un linéaire étroit les écoulements superficiels de leurs bassins versants, les canaux transfèrent et répartissent l'eau sur de vastes territoires dépassant souvent les limites de leurs périmètres irrigués. Leur aire d'influence constitue un bassin déversant dont certains usagers sont des ayants-droits et contributeurs directs aux coûts de fonctionnement des ouvrages et d'autres sont de simples bénéficiaires des services annexes du système canal ne contribuant en général pas aux coûts.

Le projet de SDAGE RM reconnaît d'ailleurs cette spécificité en pré-identifiant ces canaux en tant que masses d'eaux artificielles :

« Ces canaux permettent la répartition et la gestion territoriale de la ressource en eau sur le bassin. Ils soutiennent et sécurisent ainsi les usages de certains secteurs, tels que la région méditerranéenne, soumis à des extrêmes hydrologiques qui se traduisent par une mauvaise répartition dans le temps et dans l'espace des ressources. Toutefois, souvent considérés plutôt en tant qu'infrastructures qu'en tant que milieux aquatiques, le statut définitif des masses d'eau les concernant n'est pas non plus établi. Il est donc prévu, dans la suite des travaux, d'améliorer les connaissances sur ces milieux et de mener une réflexion opérationnelle dans le cadre du SDAGE. »

« Tout comme les canaux de navigation, les canaux de transport d'eau brute sont des milieux artificiels alimentés par le réseau hydrographique de surface. Plus ou moins étanches, leurs liens avec les autres milieux aquatiques varient. Ils ont été créés pour répondre à des besoins de certaines activités : l'agriculture (irrigation), l'alimentation en eau potable et la sécurisation de cet approvisionnement, l'industrie et la production d'hydroélectricité. Cependant, ceux qui ont des connexions avec les autres milieux aquatiques "naturels" peuvent également remplir une fonction environnementale en contribuant au maintien de la biodiversité. Ils interviennent en effet sur les régimes hydrologiques, en termes de soutien des étiages et de recharge des nappes ; en période de crues, ils peuvent en outre recueillir une partie du débit accru des cours d'eau, limitant ainsi les risques d'inondation. »

1.2. Des transferts d'eau en substitution de ressources locales fragiles

Les grands transferts d'eau depuis des ressources abondantes vers les lieux de consommation (transfert des eaux du Rhône par BRL, amenée des eaux du Verdon par le Canal de Provence...) font partie des savoir-faire emblématiques de la gestion de l'eau dans les régions méditerranéennes. Une partie des eaux ainsi transférées est utilisée, dans les territoires desservis, en substitution de ressources locales plus fragiles.

L'exemple du transfert d'eau de la ressource Rhône par les aménagements de BRL est présenté ici.

Dans quelle mesure le transfert de la ressource Rhône permet-il de soulager les ressources locales (superficielles ou souterraines)? Cette problématique est complexe à analyser à l'échelle du territoire desservi par la ressource Rhône, et elle se pose différemment selon les usages de l'eau :

- Concernant l'eau agricole

Sur les secteurs disposant d'une ressource locale (nappe d'accompagnement des cours d'eau : la plaine du Vistre et plaine du Vidourle), l'eau distribuée par le réseau BRL intervient en substitution. La quantification des volumes concernés nécessiterait une approche lourde (sélection des bornes d'irrigation situées dans les zones concernées par ces nappes alluviales, puis analyse des volumes d'eau agricole distribués sur ces bornes), qui n'a pas pu être menée ici.

Sur les autres secteurs, sans ressource locale suffisante pour permettre une agriculture irriguée, le transfert de l'eau du Rhône a constitué une ressource nouvelle, permettant le développement d'une agriculture diversifiée. Sur ces zones, la substitution peut être considérée comme très faible, mais l'eau devient le support d'un développement économique très fort.

- Concernant l'eau à potabiliser et l'eau industrielle

On peut considérer que l'ensemble des volumes distribués viennent en substitution à des ressources locales. Ils ont représenté plus de 18 Mm³ en 2006. Ce point peut être nuancé, si l'on considère qu'en l'absence du réseau BRL, certaines activités ne se seraient éventuellement pas développées, ou dans une moindre mesure (certaines activités industrielles, développement des stations balnéaires littorales).

- Concernant l'eau à usages divers

On peut considérer que **l'eau brute se substitue à 100 % à l'eau potable pour l'arrosage des espaces verts des collectivités.**

- Concernant les particuliers
 - L'eau brute permet d'alléger d'environ 40% le besoin en eau potable ;
 - L'allègement du besoin mensuel de pointe en eau potable peut atteindre 65% ;
 - La consommation totale en eau est supérieure pour un consommateur disposant d'un double réseau ;
 - Le surplus de consommation totale (de l'ordre de 40%) est principalement réparti sur la période estivale (avril à septembre) ;

Compte tenu de la consommation totale supérieure, le réseau d'eau brute trouve tout son intérêt s'il mobilise une ressource alternative abondante (comme le Rhône) et permet d'alléger la pression sur une ressource AEP en tension.

2. Les multiples usages directs des réseaux collectifs de distribution d'eau brute

2.1. De l'eau pour les usages domestiques...

Comme nous l'avons déjà évoqué précédemment, l'utilisation des canaux de transport d'eau brute les plus anciens a varié tout au long de leur histoire, au gré de l'évolution des besoins industriels, agricoles, domestiques...

Si l'irrigation a peu à peu pris le pas sur les moulins, l'usage domestique, lui, a bien souvent augmenté très significativement sur ces réseaux, du fait du développement démographique des territoires desservis.

Conçus dans des logiques de satisfaction de multiples usages, les aménagements plus récents des SAR desservent aujourd'hui une part considérable de la population des régions méditerranéennes, qui affichent des taux de croissance démographique parmi les plus forts des régions de France métropolitaine :

- 25.000 habitants par an depuis 1990, soit +1,20% pour LR, qui se place au 1^{er} rang des régions françaises,
- 33.000 habitant par an depuis 1990, soit +0,77% pour PACA, au 4^{ème} rang des régions françaises.

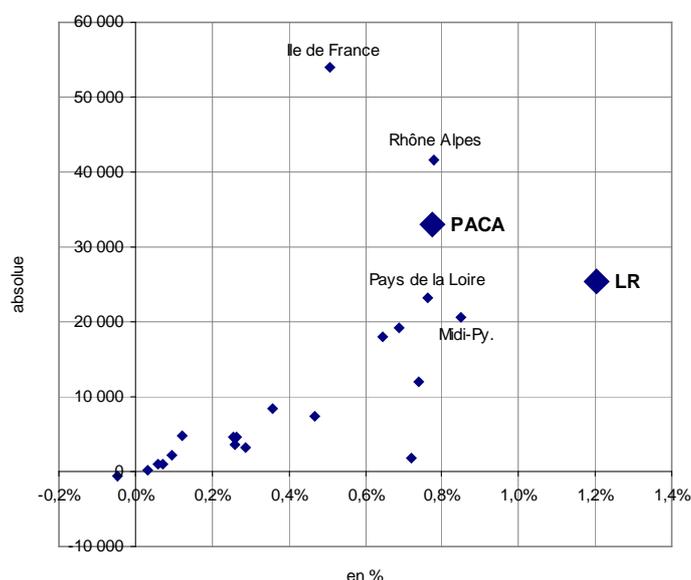


Figure 102 : Variation annuelle moyenne de population dans les régions de France métropolitaine entre 1990 et 2007 – Sources : INSEE

2.1.1. De l'eau à finalité de consommation humaine

⇒ **Une des missions des SAR**

La distribution d'eau à finalité de consommation humaine constitue une part importante de l'activité des deux sociétés d'aménagement régional.

Les aménagements de BRL, à l'origine principalement dédiés à l'irrigation, desservent aujourd'hui environ 150 collectivités locales en eau à des fins de consommation humaine, dont Montpellier et de nombreuses stations du littoral, qui représentent en période estivale jusqu'à 700.000 personnes en LR. C'est presque 1 habitant sur 3 dans la région.

L'AEP était un des principaux objectifs des aménagements du Canal de Provence, qui desservent en eau potable une centaine de communes dans la région, soit environ 2 millions d'habitants. C'est plus de 2 habitants sur 5 en région PACA.

Les graphiques suivants présentent la répartition par usage des volumes annuels prélevés par la SCP sur le Verdon et distribués par BRL à partir du Système Rhône.

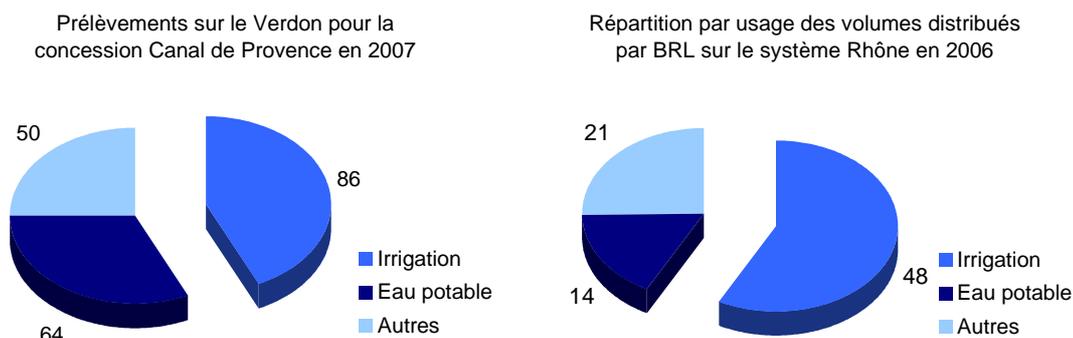


Figure 103 : Répartition par usage des volumes annuels (en millions de m³) - Verdon : volumes prélevés ; Système Rhône : volumes distribués

En termes financiers, l'eau agricole représente en 2007 plus de 36% du produit des ventes d'eau de BRL sur l'ensemble de la concession régionale. Pour la SCP, l'agriculture en constitue moins de 8%.

⇒ **Un service parfois assuré par des associations d'irrigants**

Dans les zones de montagne, il arrive que l'alimentation en eau potable dépende de réseaux d'irrigation.

Dans ces secteurs, la topographie accidentée et l'absence de nappes souterraines ne permettent pas d'envisager la mobilisation de ressources alternatives. Les coûts actuels que représenterait la construction d'aménagements (canaux ou adducteurs) semblables à ceux réalisés il y a plusieurs siècles dans ces secteurs sont le plus souvent rédhibitoires. C'est donc sur ces réseaux que repose la sécurité de l'alimentation en eau potable des villes et villages.

C'est le cas par exemple en Cerdagne, où le Canal de Dorres, dans le bassin versant de l'Angoustrine, approvisionne en eau potable les communes d'Angoustrine/Villeneuve, Ur et Dorres (un peu plus de 1.000 habitants en 1999), ainsi qu'un centre de santé, ce qui représente environ 4% des volumes prélevés annuellement par l'ensemble des canaux.

Citons bien sûr le Canal de Gap, qui délivre 3,4 millions de m³ par an d'eau brute à finalité de consommation humaine pour la Ville de Gap (38.000 habitants). Ce volume représente un peu plus de 10% des volumes prélevés annuellement par le Canal de Gap.

Avec près de 60.000 habitants supplémentaires en moyenne chaque année depuis 1990, les régions LR et PACA connaissent les taux de croissance démographiques parmi les plus élevés de France métropolitaine (1^{er} rang pour LR, 4^{ème} rang pour PACA).

Face à cette évolution démographique considérable, les réseaux collectifs de distribution d'eau brute voient leurs usages fortement évoluer vers la satisfaction de besoins domestiques.

Conçus dès leur origine, dans les années 1950, dans un objectif de sécurisation de multiples usages, les réseaux de BRL et de la SCP desservent ainsi aujourd'hui en eau potable respectivement 1 habitant sur 3 en LR, et 2 habitants sur 5 en PACA.

Le service d'alimentation en eau potable est parfois assuré également par des associations d'irrigants, particulièrement en zone de montagne, où les réseaux existants constituent depuis plusieurs siècles l'unique ressource en eau de villages et de villes. A titre d'exemples, l'alimentation en eau potable d'environ 1000 habitants de Dorres, en Cerdagne, dépend du canal d'irrigation gravitaire, de même que celle de la Ville de Gap, préfecture des Hautes-Alpes (38000 habitants), dépend du Canal de Gap.

2.1.2. Les autres usages directs d'eau brute

Au-delà de l'irrigation et de l'alimentation en eau à finalité de consommation humaine, l'eau brute distribuée par les réseaux collectifs est également utilisée par des particuliers pour l'arrosage non agricole, des industries pour les procédés industriels ou le nettoyage, des collectivités pour l'arrosage d'espaces verts ou de stades communaux, ou encore pour des usages exceptionnels (bornes incendies et DFCI essentiellement)... Les termes et ce qu'ils recouvrent varient légèrement d'une structure à l'autre, mais on peut parler de façon générique d'eau brute à usages divers (EUD).

⇒ **Quelques chiffres sur les réseaux des régions méditerranéennes françaises**

L'EUD représente un quart des volumes prélevés par la SCP sur le Verdon, et un quart des volumes distribués par BRL à partir de la ressource Rhône.

A l'échelle de la concession régionale BRL, l'eau brute est distribuée à plus de 3.500 agriculteurs, mais également à 6.000 particuliers environ et à de nombreux établissements industriels.

En PACA, plus de 500 entreprises et établissements industriels sont desservis directement par la SCP, parmi lesquels de grandes usines de pétrochimie et de microélectronique.

Les résultats d'une enquête auprès de 600 associations d'irrigation gravitaire en LR et PACA (LADKI M., BECHARD M., 2007, Cemagref – UMR G-EAU) montrent que :

- 75% des adhérents des associations d'irrigation gravitaire sont des particuliers non agriculteurs,
- 52% des associations d'irrigation gravitaire distribuent l'eau à leurs communes pour l'arrosage d'espaces verts, de stades municipaux, l'alimentation de fontaines communales...

Les réseaux des associations d'irrigation, gravitaires ou sous pression, peuvent également assurer l'alimentation en eau d'établissements industriels, de piscicultures, de centrales hydroélectriques, ou encore de bassins DFCI.

⇒ **La desserte des particuliers en eau brute : un intérêt considérable pour les collectivités**

Une partie de l'eau potable (EP) consommée par les usagers disposant d'un jardin est utilisée à des fins d'arrosage ou de lavage de voitures et de terrasses, usages qui ne nécessitent pas d'eau potable. Les ressources en eau potable locales sont souvent limitées et la période d'arrosage est celle où la ressource locale en eau potable est la plus fragile.

L'exemple de la distribution d'eau brute aux particuliers par BRL

BRL a mené une approche spécifique dans le cadre du projet Aqua Domitia (maillage des réseaux du système Rhône avec ceux du Système Orb pour augmenter et sécuriser l'approvisionnement de l'ouest de l'Hérault et de l'Est de l'Aude) et de l'étude d'opportunité d'extension du réseau hydraulique régional.

Une étude de cas a été menée pour tenter d'approcher dans quelle mesure l'arrivée d'un réseau d'eau brute renouvelable (EB) permet d'alléger la consommation en eau potable. Les principaux enseignements sont exposés ci-après :

- L'eau brute permet d'alléger d'environ 40% le besoin en eau potable ;
- L'allègement du besoin mensuel de pointe en eau potable peut atteindre 65% ;
- La consommation totale en eau est supérieure pour un consommateur disposant d'un double réseau ;
- Le surplus de consommation totale (de l'ordre de 40%) est principalement réparti sur la période estivale (avril à septembre) ;

Compte tenu de la consommation totale supérieure, le réseau d'eau brute trouve tout son intérêt s'il mobilise une ressource alternative abondante (comme le Rhône) et permet d'alléger la pression sur une ressource AEP en tension.

L'exemple du Canal de Gignac

Une étude réalisée par le Cemagref et l'ENGEES (MONTGINOUL M., 2001) a montré que, pour une parcelle donnée avec jardin, desservie en eau brute par le Canal de Gignac, une économie d'eau potable de 15 à 31 % du volume global consommé dans l'année était réalisée.

Cette économie étant concentrée pendant les mois d'utilisation du canal, c'est-à-dire de mai à août, il faut multiplier ce chiffre par trois ou par quatre pour obtenir l'économie sur le débit de pointe du réseau d'eau potable, soit plus de 50 %.

Pour les villages en développement confrontés à des limites dans le dimensionnement de leurs installations d'eau potable et à des difficultés pour obtenir une ressource en eau de qualité en quantité suffisante, les économies permises par le canal sont vitales (Source : KULESZA et coll., AFEID, 2004).

Les réseaux collectifs desservent également en eau brute des industries, piscicultures, centrales hydroélectriques, bornes incendie et bassins de DFCI, et un nombre croissant de particuliers pour l'arrosage de jardins, le lavage de terrasses, de voitures...

De l'ordre de 75% des adhérents des associations d'irrigation gravitaire des deux régions sont des particuliers non agriculteurs, et plus de la moitié de ces associations desservent leur commune en eau brute pour l'arrosage d'espaces verts, de stades municipaux ou encore pour l'alimentation de fontaines communales.

Tous ces usages ne nécessitent pas l'emploi d'eau potable.

Même si la consommation totale en eau est plus importante chez les particuliers dotés d'un double réseau, la desserte en eau brute de particuliers constitue pour les collectivités une source d'économie d'eau potable considérable (estimée à 40% pour les particuliers desservis en eau brute par BRL, 15 à 30% pour les particuliers desservis en eau brute par le Canal de Gignac...). Concentrée sur les mois d'été, cette substitution de l'eau potable par de l'eau brute allège considérablement les besoins de pointe sur les réseaux d'eau potable.

Pour des villages en développement confrontés à des limites dans le dimensionnement de leurs installations d'eau potable et à des difficultés pour obtenir une ressource en eau de qualité en quantité suffisante, ces économies sont particulièrement importantes.

2.2. Un virage à prendre pour les gestionnaires de réseaux

La modification des usages sur les périmètres irrigués nécessite des adaptations de la part des gestionnaires de réseaux : principalement en termes techniques (mise sous pression) et tarifaires (tarification différenciée pour les usages urbains et agricoles).

2.2.1. L'adaptation des réseaux gravitaires en LR et PACA

Les éléments suivants sont tirés des résultats d'une enquête auprès de 600 associations d'irrigants des régions LR et PACA (LADKI M., BECHARD M., 2007 - Cemagref – UMR G-EAU).

Le tableau ci-dessous donne la proportion des structures ayant adapté la tarification et/ou le mode de desserte dans l'alimentation en eau des adhérents urbains.

		Tarification différenciée	
		Oui	Non
Mise sous-pression	Oui	6.2 % (12/193)	6.2 % (12/193)
	Non	17.6 % (34/193)	70 % (135/193)

Figure 104 : Adaptations tarifaires et techniques du service d'eau aux urbains – Sources : LADKI M., BECHARD M. (2007), Cemagref – UMR G-EAU

23,8 % des structures (environ 1 sur 4) adaptent leur tarification aux urbains (avec ou sans adaptation technique) et 17,6 % n'ont adapté que la tarification. Mais seul 12,4 % des structures ont modernisé le mode de desserte (avec ou sans adaptation tarifaire). Il existe donc encore un potentiel d'adaptation important, si tant est que cette adaptation soit effectivement possible et rentable pour ces structures, et à condition que la puissance publique adapte ses outils de financement à ces réseaux urbains dans des associations agricoles.

On peut distinguer deux cas de figure dans cette adaptation :

- l'adaptation complète, où à la fois la tarification et la desserte ont été adaptées : elle concerne une proportion relativement faible des structures (6,2 %) ;
- l'adaptation partielle, qui peut être soit liée à la tarification uniquement (17,6 %), soit liée à la desserte sous pression uniquement (6,2 %).

Il convient de noter que la mise en place d'un minimum de perception constitue implicitement une forme de tarification différenciée. Rapporté à la surface souscrite, le forfait minimum perçu est, en effet, proportionnellement plus important pour des usages urbains (petites surfaces) que pour des usages agricoles (surfaces plus importantes).

Pour 70 % des structures, il n'y a ni adaptation tarifaire, ni adaptation technique. Elles sont pourtant directement concernées par la problématique urbaine puisqu'à l'échelle de l'ensemble des structures la proportion d'urbains moyenne et médiane est respectivement de 62,6 % et 76 % (1 structure sur 2 possède un taux d'urbains supérieur à 76 %, ce qui correspond à une pression urbaine forte à très forte). D'une certaine façon, cela dénote un manque de prise en compte des adhérents urbains dans la gestion des associations d'irrigants (pas même d'adaptation tarifaire). Mais surtout ce qui gêne l'adaptation technique du service c'est son coût élevé, variant de quelques centaines à près de 2.000 € par habitation, selon les contraintes techniques locales.

Lorsque l'on analyse ces adaptations techniques et tarifaires en fonction de la taille des structures, on constate qu'à mesure que la taille des structures augmente, elles adaptent leur tarification puis leur desserte. Ainsi, les très petites structures (<250 ha) semblent n'adapter ni l'un ni l'autre, puis pour les structures petites (250 ha < S < 850 ha) et moyennes (850 ha < S < 1.500 ha) on constate plus fréquemment une adaptation de la tarification (un tiers des petites [33,3 %] et un quart des moyennes [25 %]), mais pas d'adaptation de la desserte. Enfin la moitié des grandes structures (52,9 % ; 1.500 ha < S < 3.500 ha) et les ¾ des très grandes (71,4% ; S > 3.500 ha) adaptent la tarification et/ou la desserte. En particulier, on constate pour les très grandes structures (>3.500 ha) que l'adaptation tarifaire ne se fait jamais sans une adaptation sous-pression de la desserte. Cela peut s'expliquer par le fait qu'une adaptation de la tarification sans amélioration de la qualité du service serait mal acceptée par les adhérents urbains de ces structures.

Coût d'investissement élevé et difficultés techniques expliquent pourquoi les petites structures gérant des réseaux gravitaires s'adaptent le moins, même si la proportion d'urbains peut y être très élevée. A l'inverse, les plus grandes structures collaborent avec les collectivités et les principaux lotisseurs pour systématiser la pose des doubles réseaux dès la viabilisation des parcelles, équiper les espaces publics (parcs, espaces sportifs et récréatifs...) voire pour suppléer les réseaux d'eau potable pour des fonctions annexes (bornes anti-incendie).

2.2.2. L'exemple du Canal de Gignac

L'exemple ci-après du Canal de Gignac est emblématique du potentiel mais aussi des difficultés que représente la diversification des usages pour les associations d'irrigation (Sources : KULESZA V. et coll., AFEID, 2004).

La région méditerranéenne est attractive et son expansion démographique est très rapide. Le département de l'Hérault reçoit par exemple 1000 habitants de plus par mois. Une partie de ces nouveaux arrivants veulent s'installer dans des villas avec jardins à la périphérie des villes. La zone urbaine gagne ainsi sur la zone agricole et des parcelles agricoles souscrites dans des associations syndicales sont divisées puis urbanisées.

L'article 2 du décret de 1927 relatif aux Associations de Propriétaires, et confirmé par l'ordonnance de 2004, indique que « les obligations qui dérivent de la constitution de l'association syndicale sont attachées aux immeubles compris dans le périmètre et les suivent, en quelques mains qu'ils passent, jusqu'à la dissolution de l'association. »

Les propriétaires des lots issus de parcelles primitives souscrites sont donc automatiquement adhérents des associations syndicales. Cette règle entraîne la nécessité d'accueillir les nouveaux adhérents, c'est-à-dire d'adapter le service, la gestion administrative et institutionnelle. Ces évolutions sont aussi des opportunités à saisir avec une diversification possible des usages.

Malheureusement les aménageurs immobiliers comme les lotisseurs, par exemple, ne réalisaient pas tous les travaux nécessaires pour que les futurs adhérents puissent bénéficier de leurs droits d'eau. Certains lots n'étaient donc pas raccordés mais toujours soumis à la taxe syndicale.

Les lots proches des réseaux étaient raccordés sur le canal de distribution. La multiplication des points de prélèvement, combinée au non respect des horaires d'arrosage, provoquait des prises d'eau anarchiques difficilement maîtrisables. Ce fonctionnement entraînait la nécessité d'augmenter le débit de ces canaux pour les heures de pointe et provoquait des pertes d'eau considérables le reste du temps.

Le service n'était pas performant et les usagers situés à l'aval des canaux faisaient régulièrement des réclamations. L'ASA du Canal de Gignac, représentée uniquement par des agriculteurs, répondait qu'au vu du tarif très faible appliqué, il n'était pas possible d'améliorer la situation. Cette situation devenait de plus en plus difficile à tenir avec le développement rapide de la zone urbaine. En 3 ans, 500 adhérents urbains nouveaux se sont ajoutés aux 2800 adhérents de 1998 (pour une même superficie irriguée).

Afin de répondre à la demande des nouveaux adhérents, Le Canal de Gignac a développé des réseaux de conduites basse pression. La crainte que ce type de desserte entraîne des perturbations sur le canal principal en régulation par l'amont ne s'est pas avérée justifiée : les mesures hydrauliques sur le canal principal montrent que les variations de prélèvement liées au système à la demande ne sont pas perceptibles.

Toutefois, le manque de financements alloués à ce type d'opération n'a souvent pas permis de réaliser une opération d'ensemble complètement cohérente. Le réseau est donc constitué progressivement pour remplacer des portions de canaux existants. Cette contrainte financière entraîne la nécessité de réalimenter en plusieurs points le réseau de canaux là où il n'avait pas encore été remplacé. Les économies d'eau n'apparaissent donc pas immédiatement.

Cette nouvelle politique implique d'adapter les réseaux de distributions aux besoins des adhérents et d'adapter la contribution des adhérents aux dépenses engendrées.

Parallèlement aux investissements consentis, le Canal de Gignac a décidé d'augmenter le tarif de l'eau pour les usagers urbains. Initialement à un tarif proche du tarif agricole, les parcelles urbaines, au vu de leur petite taille, ont subi une augmentation importante en proportion pour que leur contribution au budget devienne significative. Le tarif est passé de 30 € pour une parcelle de 1000 m² à 80 € par an.

Un certain nombre de contestations peut naître de cette politique, notamment lorsque les intéressés ne sont pas associés aux décisions et aux instances de l'association syndicale.

Le Canal de Gignac a géré cette contestation par la réponse systématique à toutes les réclamations et par une adaptation de la procédure d'élection du Syndicat en assemblée générale pour favoriser l'intégration des nouveaux arrivants et la transparence des élections. Les élections, après réélection des candidats sortants, ont constitué le règlement ultime du conflit urbain/agricole.

Deux ans après ce changement de politique, la contribution des urbains au budget est passée de 9 à 25%, les adhérents urbains sont globalement satisfaits du service qui leur est fourni et les adhérents agricoles considèrent que l'équilibre entre les contributions des deux secteurs est rétabli. Les comptes ont été améliorés, sans augmentation du tarif agricole et cela a permis de financer d'autres projets de modernisation.

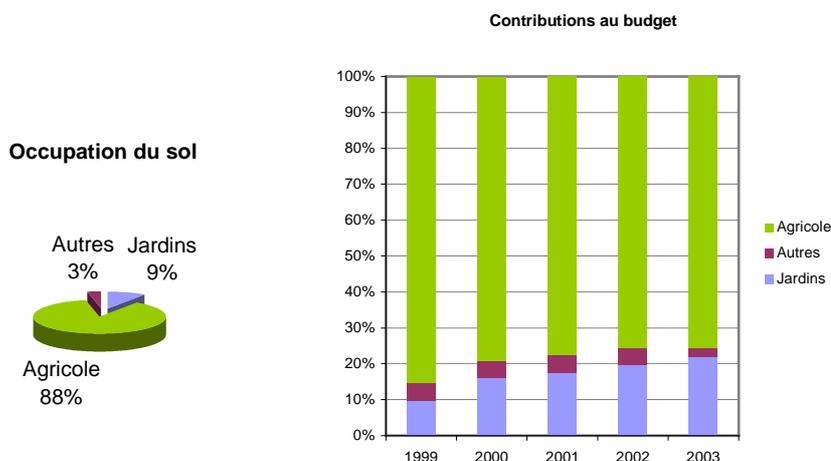


Figure 105 : Occupation du sol et évolution de la contribution des différents usagers au budget de l'ASA du Canal de Gignac – Source : KULESZA et coll., AFEID, 2004

L'aménagement du double réseau en zone urbaine a donc permis de satisfaire les nouveaux adhérents, d'équilibrer les comptes de l'ASA, d'améliorer le fonctionnement des réseaux d'eau potable et d'assainissement de la commune et enfin d'économiser l'eau au bénéfice du milieu naturel.

L'adaptation des réseaux collectifs d'irrigation à de nouveaux usages impose notamment des adaptations techniques (mise sous pression) et tarifaires (tarification différenciée selon l'usage agricole ou urbain). Pour 70% des associations d'irrigation gravitaire, essentiellement les plus petites, pourtant très concernées par les problématiques urbaines, ces adaptations ne sont pas réalisées.

Coût d'investissement élevé et difficultés techniques expliquent pourquoi les petites structures gérant des réseaux gravitaires s'adaptent le moins, même si la proportion d'urbains peut y être très élevée. A l'inverse, les plus grandes structures collaborent avec les collectivités et les principaux lotisseurs pour systématiser la pose des doubles réseaux dès la viabilisation des parcelles, équiper les espaces publics (parcs, espaces sportifs et récréatifs...) voire pour suppléer les réseaux d'eau potable pour des fonctions annexes (bornes anti-incendie).

L'exemple du Canal de Gignac est emblématique de cette adaptation. Conjointement avec une amélioration du service d'eau aux parcelles urbaines (mise sous pression), une tarification adaptée et une représentativité équitable des différents usagers aux processus décisionnels ont été mises en place. Cela a permis tout à la fois à l'ASA de satisfaire les nouveaux adhérents, d'équilibrer les comptes de l'ASA, d'améliorer le fonctionnement des réseaux d'eau potable et d'assainissement de la commune et enfin d'économiser l'eau au bénéfice du milieu naturel.

3. Les externalités des systèmes irrigués par gravité

Nous l'avons vu, les usages directs de l'eau sont extrêmement variés sur les réseaux collectifs de distribution d'eau brute.

Mais le rôle de ces réseaux s'affirme également bien au-delà de la seule satisfaction des besoins en eau des usagers directs. La présence de canaux à ciel ouvert et la pratique de l'irrigation gravitaire ont, en effet, une empreinte très profonde sur les territoires concernés : contribution à l'écoulement des eaux de pluie, recharge de nappes d'eau souterraines bénéficiant à leur tour à d'autres usages, alimentation en eau d'écosystèmes humides, effets sur les paysages, valeur patrimoniale et historique des ouvrages d'art, sont parmi les effets les plus fréquemment constatés.

On s'attachera, par l'analyse de la bibliographie et de quelques exemples concrets en LR et PACA, à décrire les principales aménités générées par ces réseaux.

3.1. Des effets induits positifs largement reconnus

Les « externalités » ou « effets induits » sont les effets induits d'une activité de production ou de consommation sur un tiers ne participant pas à cette activité (Montginoul et Renault, 2003). Les externalités sont négatives lorsqu'elles induisent des coûts pour le tiers, et positives lorsqu'elles lui engendrent des bénéfices.

Les canaux d'irrigation gravitaire génèrent de nombreuses externalités positives :

- **Ils participent au cycle de l'eau** : le volume utilisé par les cultures est le plus souvent faible au regard du volume prélevé (NDLA : de l'ordre de 25%). Le retour au milieu naturel se fait par infiltration vers la nappe phréatique ou par des restitutions en rivière via les réseaux de décharge. Les effets induits sur le milieu sont maintenant reconnus : soutien d'étiage en rivière, alimentation en eau de zones humides ou recharge de nappes superficielles, ce qui en zone côtière permet de lutter contre la remontée du biseau salé.
- **Ils contribuent au fonctionnement de services municipaux identifiables** et permettent d'éviter des investissements coûteux aux collectivités : alimentation en eau potable de collectivités à partir de nappes rechargées, évacuation des eaux pluviales urbaines en l'absence d'infrastructures spécialisées et parfois lutte contre les inondations, lutte contre les incendies domestiques en zones habitées ou de forêt en zones sèches reculées, par un accès à l'eau privilégié.
- **Ils contribuent à l'amélioration du cadre de vie** (usages récréatifs, touristiques, promenade, pêche, circuits de randonnée) et à l'identité des territoires (ouvrages d'art, paysages typiques).

(Source : LADKI, BECHARD, 2007)

L'enquête menée par le Cemagref auprès de 600 associations d'irrigation gravitaire des régions LR et PACA (LADKI, BECHARD, 2007) a permis de constater une très forte reconnaissance de ces effets induits.

Le tableau suivant montre la proportion de structures (sur un total de 193 ayant répondu à l'enquête) constatant les différents effets induits par les réseaux d'irrigation gravitaire.

Effets induits positifs	% de structures constatant l'externalité
Desserte en eau brute des communes et des particuliers	Pour mémoire ¹
Assainissement pluvial	68,4%
Recharge de nappe	57,5%
Paysage	47,7%
Lutte contre les inondations	40,9%
Patrimoine (ouvrages d'art)	39,9%
Soutien d'étiage	37,8%
Ecosystèmes	32,6%
Lutte contre les feux de forêt	25,4%
Activités de loisir	16,6%
Aménités sociales (lien et mixité sociale)	7,8% minimum ²
Lutte contre les remontées salines	6,2% ³

¹ : les structures enquêtées comptent en moyenne 75% d'adhérents non agriculteurs. 52% des structures enquêtées desservent leur commune en eau brute (espaces verts, stades municipaux, fontaines communales...)

² : non proposé comme choix possible dans le questionnaire, cet effet induit est apparu de manière récurrente lorsque les structures devaient préciser d'éventuels « autres » effets induits constatés

³ : concerne spécifiquement les canaux en zone côtière

Figure 106 : Les principaux effets induits positifs constatés par les gestionnaires de réseaux d'irrigation gravitaires – Sources : LADKI M., BECHARD M. (2007), Cemagref – UMR G-EAU

On s'intéressera par la suite à des exemples de réseaux illustrant les principaux effets induits positifs reconnus par les gestionnaires.

3.2. Contribution à l'évacuation des eaux pluviales

3.2.1. Description du phénomène

(Ladki M., 2004)

Les canaux d'irrigation jouent un rôle important dans le fonctionnement hydraulique du bassin versant qui les héberge. En tant que réseau hydrographique artificiel, les canaux contribuent à l'évacuation des eaux pluviales, qu'elles soient urbaines (ruissellement sur les surfaces imperméabilisées) ou rurales (ruissellement sur les surfaces naturelles). Cette contribution diffère selon l'intensité des précipitations d'une part, et au cours du temps lors d'une même pluie d'autre part, puisque après avoir collecté et évacué les eaux de ruissellement, les canaux contribuent au ressuyage des terres.

La périurbanisation a conduit à l'augmentation des surfaces imperméabilisées, qui a comme conséquence d'augmenter les volumes ruisselés et les vitesses d'écoulement. Les canaux se sont alors transformés à leur insu en réseau d'assainissement pluvial alternatif, lors de précipitations courantes. Ces volumes supplémentaires posent cependant des difficultés dans la gestion du canal, et peuvent être à l'origine de débordements, d'inondations et de dégâts sur les canaux, vis-à-vis desquels la responsabilité du gestionnaire est engagée. Ces rejets d'eaux urbaines doivent donc au possible être officialisés, quantifiés et réglementés, ce qui nécessite la mise en place d'un système d'information adéquat.

La périurbanisation a également modifié l'occupation du sol, ce qui a accru la vulnérabilité de ces nouvelles habitations face au risque d'inondation lors de précipitations plus exceptionnelles, et a contribué à intégrer dans la fonction globale des canaux une fonction de prévention des inondations visant à assurer la sécurité des biens et des personnes. Dans certains cas, les canaux contribuent effectivement à la prévention des inondations, mais dans d'autres cas, ils peuvent aggraver le risque d'inondation, voire même le créer. Là encore la responsabilité du gestionnaire est engagée. Dans tous les cas, les canaux doivent faire l'objet d'une étude approfondie pour comprendre leur influence réelle sur les risques d'inondation.

L'augmentation des volumes et de la vitesse des écoulements collectés par les canaux conduit à une sollicitation plus importante des ouvrages, déjà fragilisés par des défauts de maintenance généralement avérés, pouvant

conduire à des risques de rupture et de débordement. En plus de problèmes juridiques, viennent se greffer des difficultés économiques pour ces ASA, qui ne peuvent être assurées contre le risque d'inondation.

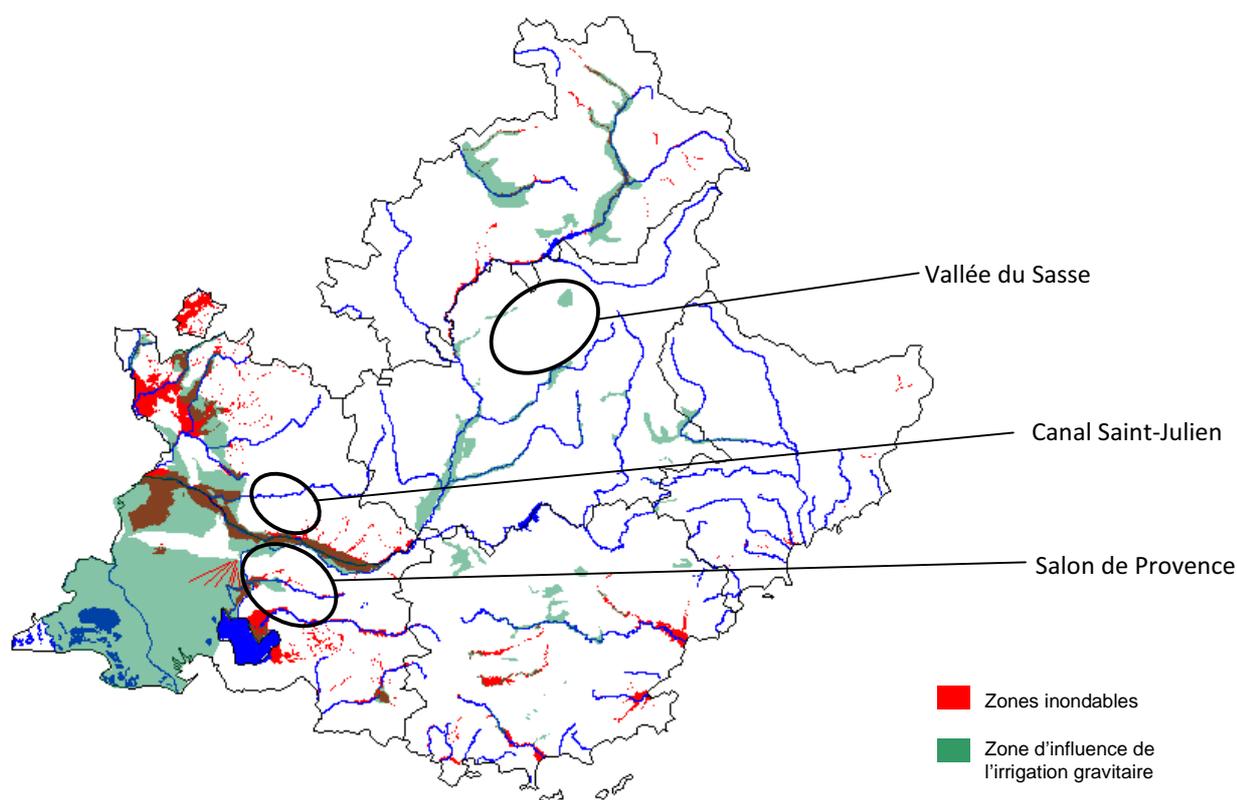


Figure 107 : Zones inondables et zones d'influence de l'irrigation gravitaire – DIREN PACA (01/04/2008)

En première approche, la carte ci-dessus permet de mettre en évidence le lien géographique évident des réseaux gravitaires avec les problématiques d'écoulement des eaux dans la région PACA. Trois exemples issus d'études locales spécifiques sont décrits plus en détail ci-après.

3.2.2. Un effet mis en évidence sur le Canal des Sables, dans la région de Cavaillon

(ENSAM, 2003 ; Hydrosol Ingénierie, 2001 ; LADKI M., 2004)

La contribution des canaux à l'assainissement pluvial urbain a été mise en évidence à l'échelle de l'évènement pluvieux, ainsi qu'à l'échelle annuelle, lors d'une étude menée sur le canal des Sables, dans la région de Cavaillon ([ENSAM, 2003], d'après l'étude [Hydrosol Ingénierie, 2001], réalisée sur le canal Saint-Julien). Le canal des Sables prélève son eau depuis le canal Saint-Julien et la restitue ensuite dans le Coulon. Pour mesurer le rôle de collecteur d'eau pluviale à l'échelle annuelle, les volumes en entrée et en sortie du canal des Sables ont été déterminés par mesure directe de débits sur les fuyants (colatures) et sur l'exutoire principal, ainsi que par extrapolation des débits mesurés depuis certaines filioles « de référence » (le réseau compte 24 filioles au total).

On peut voir sur la figure suivante la différence des volumes écoulés en entrée et en sortie, de mars à décembre 2000.

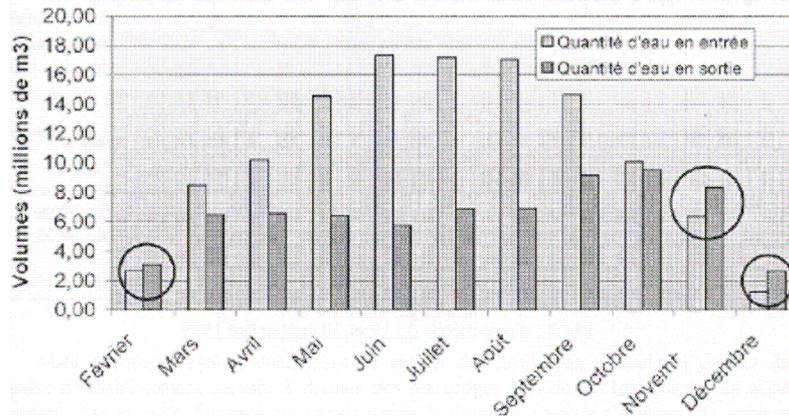


Figure 108 : Comparaison des volumes en entrée et en sortie du canal des Sables - Sources : [ENSAM, 2003], p.30 ; d'après [Hydrosol Ingénierie, 2000]

Le rôle de collecteur est mis en évidence à l'échelle annuelle, puisque de novembre à février les volumes mesurés en sortie sont plus importants que ceux mesurés en entrée. Cette collecte des eaux pluviales ne se cantonne cependant pas à cette période précisément. Elle s'étend sur le reste de l'année, mais elle y est moins visible (en période estivale, la pointe des irrigations est atteinte et d'importants volumes transitent dans le réseau, ce qui masque la contribution des canaux à l'assainissement pluvial, d'autant plus que les précipitations sont occasionnelles et très ponctuelles à cette période).

Pour analyser le rôle de collecte d'eau pluviale lors d'évènements ponctuels, des relevés de débits ont été effectués lors de deux évènements pluvieux, respectivement de 85mm d'eau pendant 12h, soit 7mm/h, et de 80mm d'eau pendant 15h, soit 5,3mm/h.

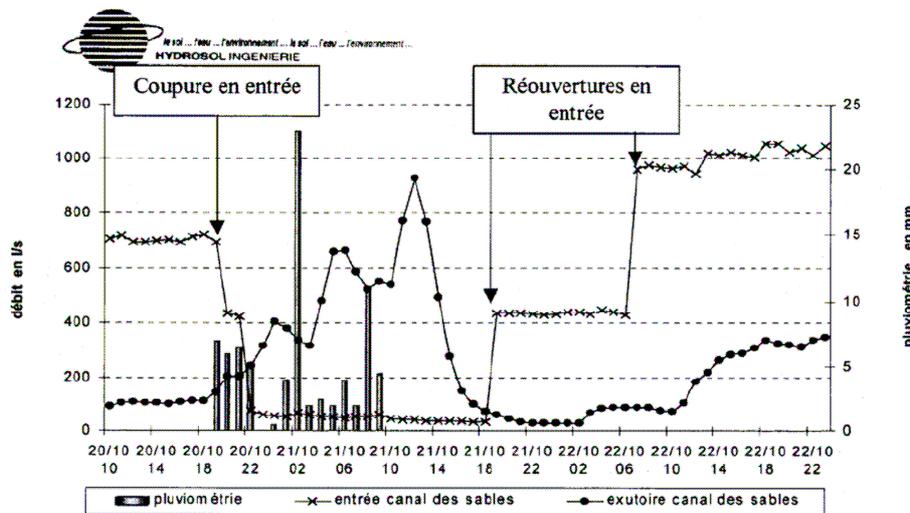


Figure 109 : Pluviométrie et réaction du canal lors de l'évènement pluvieux des 21 et 22 octobre 1999 - Sources : [ENSAM, 2003], p.32 ; d'après [Hydrosol Ingénierie, 2000]

Le rôle de collecteur est également mis en évidence à l'échelle de l'évènement pluvieux. On constate sur les figures ci-dessus que des débits importants, de l'ordre de 900 l/s, transitent dans le canal des Sables quand l'alimentation d'eau en entrée est coupée. On observe une corrélation manifeste entre les pics de précipitations et les pics de débit dans les canaux, avec un temps de retard de l'ordre de 4 à 6h.

3.2.3. Un effet largement constaté sur les réseaux gravitaires de la région de Salon de Provence

(FDSH13, 2008)

Tous les gestionnaires de canaux à ciel ouvert du territoire constatent un effet majeur de ces ouvrages dans l'écoulement du pluvial. Le syndicat d'aménagement de la Touloubre mène actuellement une étude sur les relations

entre les réseaux hydrauliques de la plaine de Crau à Salon et de la Touloubre. Cette étude part du constat établi qu'en cas de fortes pluies, les canaux d'irrigation jouent le rôle d'évacuateurs des eaux pluviales sur ce secteur, et sur un secteur élargi vers l'amont (Eyguières, Lamanon). Ceci peut pourtant poser des problèmes par le fait que ces ouvrages ne sont pas adaptés à cet effet mais le subissent (l'assainissement n'est pas leur objet).

Ce qui est vrai sur ce secteur, est observé pour l'ensemble des canaux représentés ici : à Charleval, les deux ASA drainent les eaux du piémont de la chaîne des Costes, l'ASA de Lançon draine 35% du pluvial de la commune, l'ASA de La Fare, 100%, l'ASA de Cornillon-Saint Chamas, celle d'Eyguières, de Saint Chamas, de Pelissanne, de Senas, une partie non déterminée, le Canalet reçoit les surplus d'eau des Marais de Richebois, etc.

En conséquence de l'effet précédemment évoqué, les canaux doivent s'adapter et réguler leur débit lors des forts épisodes pluvieux. Ainsi, le canal de La Fare s'est équipé de vannes pilotables à distance pour être plus réactif lors des orages. Ailleurs, on conserve parfois volontairement le maillage de filioles pour permettre l'évacuation des pluies. Lorsque les canaux sont amenés à buser des tronçons de leur réseau, les communes se voient contraintes de financer de lourds travaux pour assurer l'assainissement pluvial.

3.2.4. Un essai de chiffrage des coûts de remplacement dans la région de Sisteron (Alpes de Haute Provence)

(Chambre d'Agriculture des Alpes de Haute Provence, 2005)

Le Canal de Saint-Tropez, dans la Vallée du Sasse, traverse une zone désormais résidentielle de la commune de Sisteron, dans les Alpes de Haute Provence.

La méthode des coûts de remplacement, qui consiste à chiffrer les aménagements qu'un bénéficiaire aurait à supporter pour conserver le bénéfice d'un usage ou d'un ouvrage amené à disparaître, a été utilisée par la Chambre d'Agriculture des Alpes de Haute Provence pour estimer la valeur économique de l'externalité « évacuation des eaux pluviales » générée par ce canal.

On a considéré que le canal principal devait simplement être entretenu et donc pris comme hypothèse le transfert des charges de maintenance et d'entretien à la collectivité. Le coût de remplacement des canaux secondaires a été évalué uniquement sur la partie urbaine (aval de Plan Massot), à partir des bordereaux de prix de la DDAF 04 pour ce type de travaux. En amont de cette zone ce sont les propriétaires qui sont responsables de l'entretien des canaux secondaires.

Type	Dimensions larg x prof ou diamètre	Longueur ml	Prix unitaire € HT	Prix total € HT
Caniveau rectangulaire	0,50 x 0,60	314	152	47 726
	0,60 x 0,60	1281	167	213 927
	1,00 x 0,55	559	131	73 229
	0,50 x 0,50	1874	109	204 266
	0,80 x 0,50	2697	117	315 549
Buses	300	413	83	34 279
	400	286	92	26 312
	500	576	125	72 000
	600	267	136	36 312
	800	26	190	4 940
Montant total (Hors Taxe) 1 028 540 euros				

Figure 110 : Ouvrages de remplacement des canaux secondaires du Canal de Saint-Tropez (04) – Sources Chambre d'Agriculture des Alpes de Haute Provence, 2005

Le montant des investissements qu'aurait à supporter la commune de Sisteron est ainsi estimé à 1.028.540 €. La charge annuelle d'entretien du canal maître est, elle, prise identique à celle de 2004 soit environ 30.000 €.

Si la durée d'amortissement des investissements de 20 ans est choisie on peut estimer la charge annuelle à 81.427 € (30.000 + 51.427), soit environ 230 € par habitation.

3.3. Recharge de nappe

3.3.1. Description du phénomène

Les multiples études de flux réalisées à l'échelle de périmètres irrigués par gravité, permettent d'estimer qu'en moyenne plus des trois quarts des volumes prélevés en tête sont restitués au milieu naturel, environ la moitié à la nappe et l'autre moitié aux eaux de surface.

Les illustrations ci-dessous permettent de visualiser les mécanismes de ces restitutions au milieu naturel (à droite) et l'utilisation des nappes souterraines ainsi rechargées pour d'autres usages tels que l'alimentation en eau potable (à gauche).

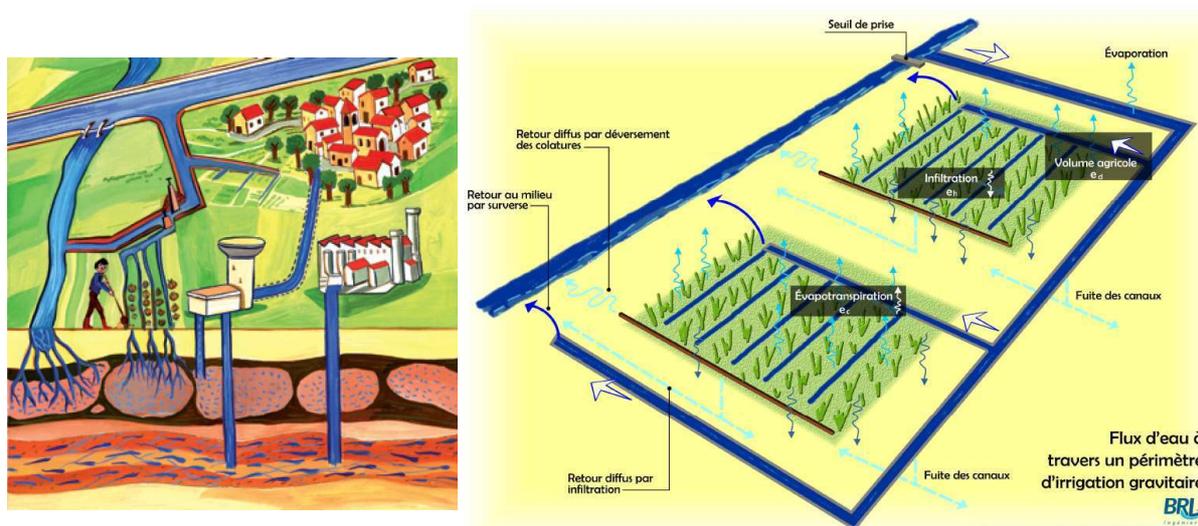


Figure 111 : Contribution de l'irrigation gravitaire à la recharge des nappes alluviales – Sources : poster (programme Irri-Mieux, Thierry CASTANIER, FD Pêche 84), BRLi

L'externalité principale est une disponibilité accrue de la ressource pour les usages consommateurs, dont l'exploitation d'eau pour l'alimentation en eau potable (AEP) des communes est le plus important. A cet effet positif sur la disponibilité de l'eau, s'ajoute un effet positif sur les coûts d'exploitation de la ressource. La réalimentation estivale de la nappe, au moment où celle-ci est la plus sollicitée, permet de limiter au maximum les variations de niveau d'eau dans la nappe, donc dans les puits de captage de l'eau brute destinée à l'AEP. Ces variations perturbent l'exploitation du service d'eau et, en nécessitant de disposer d'un pompage s'adaptant aux variations de niveau, entraînent des coûts supplémentaires significatifs. Enfin, un niveau d'eau plus élevé dans la nappe permet de diminuer les coûts de pompage, très fortement dépendant des hauteurs d'élévation de l'eau (LADKI, 2004).

Le rôle des canaux et de l'irrigation gravitaire dans la recharge des nappes est reconnu par près de 60% des structures ayant répondu à l'enquête du Cemagref (LADKI, BECHARD, 2004).

Aussi, les exemples de situations illustrant ce phénomène ne manquent pas dans les régions méditerranéennes.

On s'arrêtera ici sur quelques situations emblématiques :

- La réalimentation de la nappe du Luc par le Canal de Luc-Ornaisons-Boutenac,
- La contribution des canaux à l'alimentation en eau des nappes du Roussillon,
- Le cas de l'hydrosystème de la Crau.

3.3.2. La réalimentation de la nappe du Luc par le Canal de Luc-Ornaisons-Boutenac

L'ASA du Canal de Luc-Ornaisons-Boutenac a été créée en 1889 afin d'utiliser les eaux de la rivière Orbieu à des fins agricoles. Une infrastructure de 37 km de canaux en terre a permis l'irrigation d'un périmètre de 1200 ha.

Les infiltrations d'eau à partir des canaux conduisent à la réalimentation d'une petite nappe locale sur la terrasse de Luc-Ornaisons-Boutenac, dans laquelle prélèvent ces trois communes. Les puits de Roqueferrande qui alimentent

pour partie la ville de Lézignan en eau potable sont également tributaires du niveau de la nappe réalimentée par le canal. De nombreux particuliers, deux caves coopératives et une distillerie bénéficient aussi de la recharge de la nappe par le canal.

La figure suivante montre l'influence de la mise en eau du canal sur la nappe de Luc, au niveau d'un puits particulier situé à proximité du puits communal de Luc, entre 2001 et 2004.

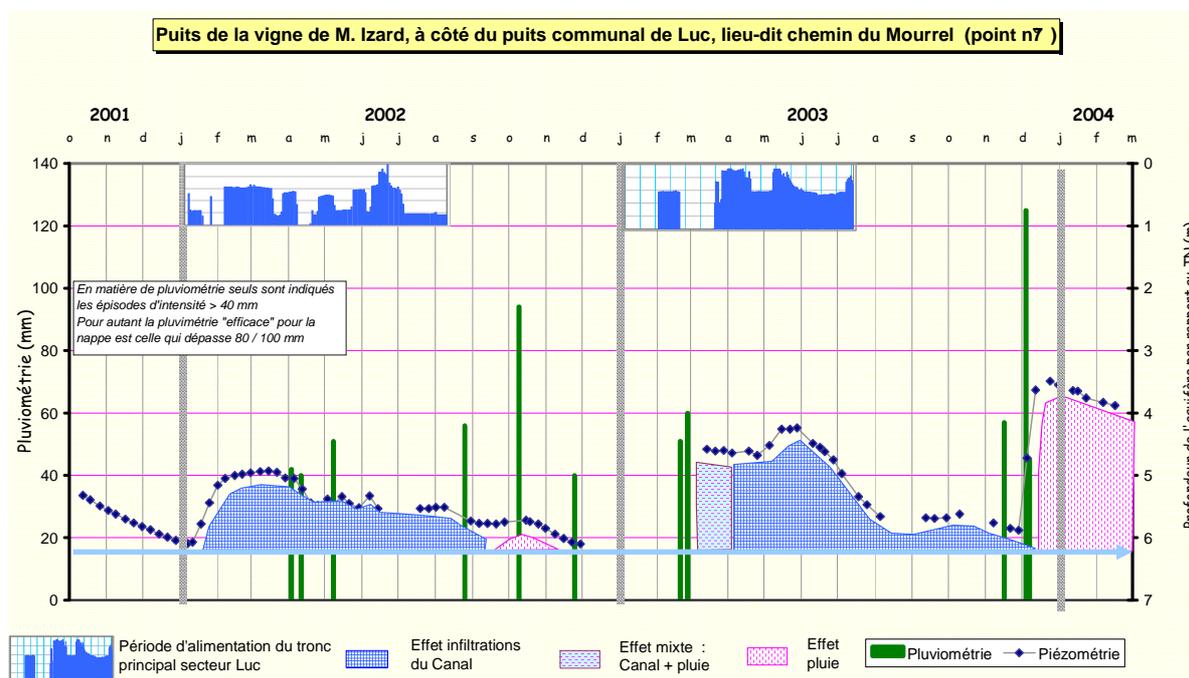


Figure 112 : Influence du canal sur la nappe du Luc – Source : Etude de rationalisation de la gestion du canal (Syndicat Mixte du Canal de Luc, BRL, 2006)

Fin 2001, en l'absence de pluies, le niveau piézométrique ne cesse de décroître, et ce jusqu'à la mise en eau du tronc principal du canal. Comme on le voit sur le graphique, ce sont quasi exclusivement les infiltrations d'eau du canal qui permettent de maintenir le niveau de cette nappe dans laquelle puise la commune de Luc-sur-Orbieu.

Dans les années 1980, l'ASA a été menacée de disparition. L'interdiction d'arroser les vignes en AOC intervient dans un contexte où plus de la moitié de la surface irriguée était cultivée en vigne AOC. Plutôt que de se plier aux contraintes d'utilisation du canal et d'acquiescer la taxe syndicale, parfois pour une à deux irrigations par an, de nombreux agriculteurs se tournent alors vers le prélèvement d'eau en nappe.

Le maintien des infrastructures devenait donc trop coûteux pour le seul secteur agricole, mais demeurait vital pour les communes y prélevant leur ressource en eau potable.

C'est pour financer le maintien du réseau qu'a été créé en 1989 le Syndicat Mixte du canal de Luc, composé de l'Association Syndicale Autorisée du Canal de Luc-Ornaisons-Boutenac et des communes de Luc-sur-Orbieu, Ornaisons, Boutenac, rejointes récemment par la commune de Lézignan Corbières.

Le syndicat mixte a pour objet la gestion du système hydraulique du Canal de Luc. Il prend la responsabilité décisionnelle, technique et financière de l'exploitation dudit système, lequel est propriété de l'A.S.A. du Canal de Luc-Ornaisons-Boutenac. L'A.S.A. reste responsable de l'opérationnel, propriétaire des ouvrages et des droits associés et avec les compétences rattachées à son statut.

Le champ territorial d'intervention du syndicat mixte correspond à la zone d'incidence hydraulique et environnementale du Canal. Cette zone englobe le périmètre statutaire de l'A.S.A., les secteurs sous influence directe de certains ouvrages et les secteurs concernés par l'effet recharge de nappe.

A ce titre, le champ territorial d'intervention englobe les parcelles non engagées à l'A.S.A. mais placées au dessus de l'aquifère réalimenté, ou desservies à partir de cet aquifère. Il englobe aussi la partie du lit majeur de l'Orbieu sous influence significative du seuil de prise du Canal (relèvement du niveau de la nappe d'accompagnement de la rivière).

3.3.3. La contribution des canaux à l'alimentation en eau des nappes du Roussillon

(Chambre d'Agriculture du Roussillon)

L'étude réalisée par le bureau d'études GAEA pour l'ADASIA sur le mouvement général des eaux dans les périmètres irrigués des canaux gravitaires de la plaine du Roussillon a permis d'évaluer les volumes d'eau percolant en profondeur pendant une campagne d'irrigation.

35 à 40 % des volumes prélevés en rivière percolent vers la nappe quaternaire.

Sur ces 35 à 40 %, l'essentiel provient des infiltrations dans les parties non cuvelées (canal principal, branches secondaires, mais surtout petites agouilles et colatures), les infiltrations sous parcelles n'en représentant que le dixième.

Si on extrapole à l'ensemble des canaux dérivées de la Têt à l'aval de Vinça ces valeurs mesurées sur le canal de Corneilla la rivière, on arrive à une estimation de l'alimentation des nappes quaternaires par les canaux et réseaux d'irrigation gravitaires de 80 à 120 millions de m³ par an (en fonction du critère d'extrapolation : volume prélevé, surface irrigable, longueur du canal), ce qui est largement supérieur à l'ensemble des prélèvements souterrains de la zone : AEP, industrie, irrigation.

Sur la période août 2001/juillet 2002, les volumes mensuels prélevés par les canaux de Thuir, Perpignan, Millas-Néfiach et Ille expliquent 97,2 % de la variation des niveaux du piézomètre de Millas en nappe quaternaire, la pluviométrie (pourtant abondante au printemps 2002) n'ayant qu'une influence secondaire.

Les graphiques suivants (bien que ne prenant en compte que les prélèvements du seul canal de Thuir) illustrent bien cette forte contribution à l'alimentation de la nappe quaternaire par les canaux et réseaux d'irrigation gravitaire.

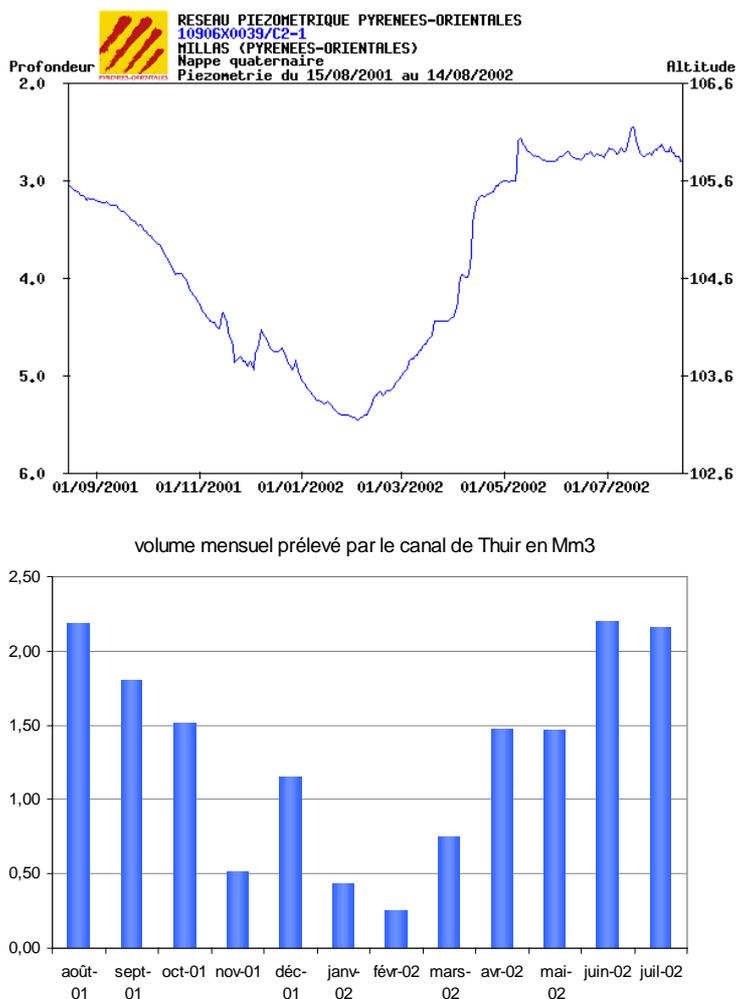


Figure 113 : Volume mensuel prélevé par le canal de Thuir et niveau de la nappe quaternaire à Millas (66) entre août 2001 et juillet 2002

En effet, seuls les mois de novembre 2001 et mai 2002 présentent des décrochement notables, mais les pluviométries (respectivement de 102 et 129 mm) de plus de 80 % supérieures aux normales expliquent ces écarts.

Toutefois, bien que le piézomètre en nappe pliocène de Millas présente la même dynamique que son homologue en nappe quaternaire, il est peu probable que les infiltrations liées aux canaux et réseaux d'irrigation gravitaire jouent un rôle aussi important dans l'alimentation des aquifères pliocènes.

On est donc dans une situation paradoxale où les nappes quaternaires sont très fortement alimentées par l'agriculture alors que l'augmentation des prélèvements urbains (en particulier sur le littoral) concerne les aquifères pliocènes dont l'alimentation est beaucoup plus limitée.

3.3.4. L'hydrosystème Crau

La Crau est une plaine caillouteuse, très aride l'été, et ventée toute l'année. Elle abrite un biotope exceptionnel, et c'est la dernière steppe française qui accueille des espèces typiquement méditerranéennes. Depuis l'arrivée de l'eau par les canaux il y a 4 siècles, la Crau renferme un paysage varié, entre "Crau sèche" et "Crau humide". Elle offre un trait d'union entre la production de foin, le pastoralisme, la gestion du territoire et la protection d'un patrimoine naturel.

Les eaux d'irrigation gravitaire dérivées sur la zone Crau sont évaluées à 488 millions de m³/an par la CED (Commission Exécutive de la Durance).

Sur la zone d'étude, le taux de restitution en nappe souterraine des eaux d'irrigation gravitaire est évalué à 74 %.

La réalimentation des aquifères par l'irrigation gravitaire est donc évaluée à 361 millions de m³ par an, sur l'ensemble de la zone Crau, dont 321 millions pour l'aquifère de la Crau.

Ces importants volumes d'eau d'infiltration sont l'une des principales explications des variations annuelles des niveaux d'eau observés dans les puits et sur les piézomètres. En effet, on observe un cycle annuel dont les caractéristiques permettent d'affirmer que les apports dus à l'irrigation gravitaire sont déterminants en matière de recharge de la nappe. En effet, les hautes eaux de cette dernière se situent à la fin de l'été (soit juste après la période d'intense irrigation), alors que les basses eaux ont lieu en fin d'hiver (période de recharge par la pluie).

Le bilan Entrées-Sorties est établi à partir de nombreuses hypothèses. Il est donc présenté à titre indicatif. Ce bilan reste cependant intéressant du fait qu'il permet d'apprécier globalement les grands flux qui alimentent l'aquifère et de relativiser le poids de chacun.

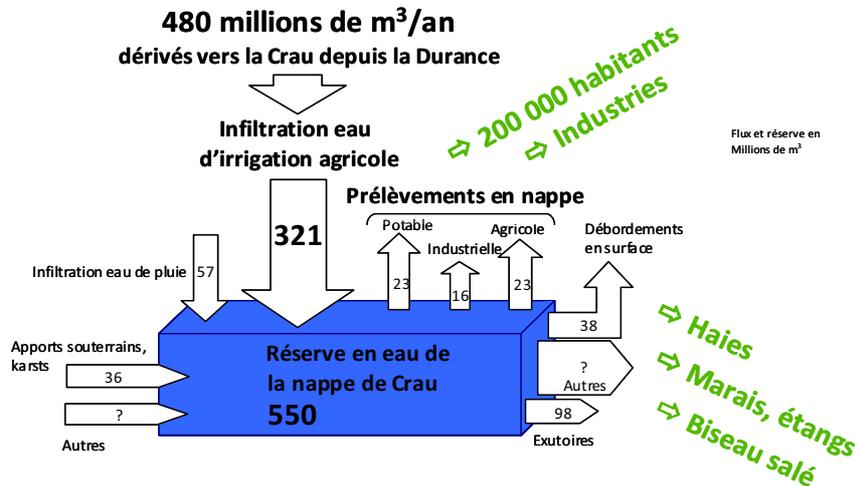


Figure 114 : Représentation schématique des flux d'eau en nappe de Crau – Source : Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône

Les données du bilan Entrées-Sorties de l'aquifère de la Crau sont issues de plusieurs études et bases de données (« Gestion de la ressource en eau et préservation du milieu naturel en Crau » - Agence de l'Eau, Base de données des captages - Agence de l'Eau, Bases de données D.D.A.F. des déclarations de prélèvements agricoles).

3.3.5. Un phénomène loin d'être anecdotique

De tels phénomènes de recharge de nappe par l'irrigation gravitaire sont très fréquents sur les deux régions. On en donnera encore deux exemples.

Les deux graphiques ci-dessous illustrent la corrélation entre les niveaux des nappes et l'activité des canaux d'irrigation au niveau du Canal Saint-Julien (84) et de l'ASA du Béal du Moulin à Senas (13).

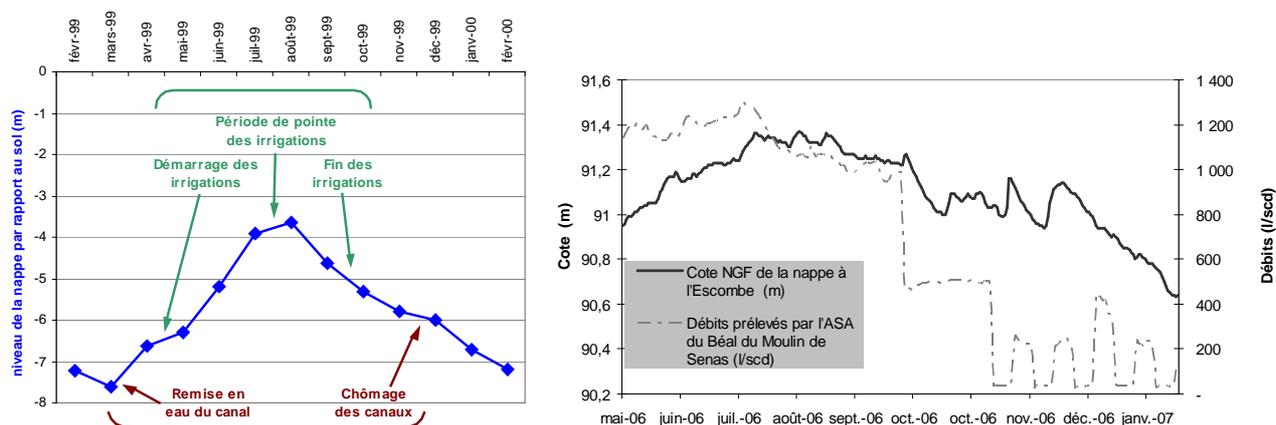


Figure 115 : Influence des irrigations sur la nappe alluviale dans le secteur du Canal Saint-Julien (à gauche) et corrélation entre le niveau de la nappe et les débits prélevés par l'ASA à Senas (13) – Sources : Canal Saint-Julien, BRGM, FDSH13

Dans le cas du Canal Saint-Julien (84), les hautes eaux de la nappe en plaine de Cavaillon coïncident très nettement avec la période de pointe des irrigations. Dès le début du chômage des canaux en décembre, le niveau de la nappe ne cesse de décroître, jusqu'à la remise en eau en mars, le marnage atteignant ici environ 4 mètres.

Le graphe de droite montre bien que le régime de la nappe suit les mises en eau du canal du Béal du Moulin, sur la commune de Senas (13) : le prélèvement de l'ASA est le plus élevé du mois de mai au mois de septembre, puis diminue progressivement. Le niveau de la nappe suit cette même évolution.

Un régime de nappe sans apport de l'irrigation peut être imaginé : une baisse plus que sensible en saison sèche, contrairement à ce que l'on observe aujourd'hui. Ce régime est observé dans d'autres zones du département des Bouches-du-Rhône : le niveau décroît progressivement à partir du printemps pour être au plus bas avant l'arrivée de l'automne. A titre d'illustration, lors de période de chômage prolongé (mars), les particuliers disposant d'un forage viennent régulièrement demander aux gestionnaires la remise en eau des canaux.

Constatée par près de 60% des structures d'irrigation gravitaire des régions LR et PACA, la recharge des nappes d'eau souterraines est loin d'être un phénomène marginal dans les régions méditerranéennes. D'après les nombreuses études de flux menées sur les périmètres irrigués par gravité dans les régions LR et PACA, environ 40% des volumes prélevés en tête de réseau sont en moyenne restitués en nappe.

Les hautes eaux des nappes situées au droit des périmètres irrigués par gravité coïncident ainsi avec les périodes de pointe des irrigations, et se situent aux mois de juillet-août, période de forte sollicitation des nappes pour les usages domestiques en particulier.

3.4. Soutien d'étiage

Un ordre de grandeur de 36% en moyenne des volumes prélevés en tête des réseaux gravitaires sont restitués aux eaux de surface (ENSAM, 2003). Ces volumes correspondent aux colatures et aux volumes techniques nécessaires au fonctionnement des réseaux gravitaires. Si l'impact des réseaux est bien négatif au niveau du point de prélèvement, un impact positif réel, du point de vue quantitatif et qualitatif, est en revanche constaté sur les lieux de restitution, plus particulièrement en période d'étiage.

Des exemples très significatifs en sont donnés ci-après sur la Durance, le Coulon et la Touloubre. Le cas du soutien d'étiage du Lez par BRL est également explicité.

3.4.1. Le cas de la rivière Durance

(LADKI, 2004 ; SMAVD, 1998)

Depuis la Loi du 5 janvier 1955 sur l'aménagement la Durance et les aménagements hydroélectriques consécutifs d'EDF, la Durance ne bénéficie plus que d'un débit réservé égal au 1/40^{ème} de son module naturel (débit moyen annuel), soit un débit de l'ordre de 4,5m³/s pour la basse Durance (module naturel de 180m³/s). La majorité des eaux de la Durance ne circule aujourd'hui plus dans son lit naturel mais dans son canal usinier. Une étude a été réalisée par le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD) pour mesurer les restitutions de l'irrigation à la rivière (Etude globale de la moyenne et de la basse Durance).

Les campagnes de jaugeage dans le bras vif de la basse Durance ont révélé l'importance des restitutions en rivière : pendant la période des mesures (Octobre 1998), des débits supérieurs au débit réservé théorique transitaient dans la rivière pour chacun des points de mesure.

On constate que les débits relevés sont 2 à 3 fois plus importants que le débit réservé de la rivière, ce surplus provenant pour l'essentiel des apports directs et indirects d'eau depuis le système canal.

3.4.2. Les restitutions du Canal Saint-Julien au Coulon

(LADKI, 2004 ; ENSAM, 2003)

Un autre exemple est celui du canal Saint-Julien, dans la région de Cavaillon (Vaucluse). Les restitutions depuis les canaux d'irrigation se font sur deux cours d'eau, la Durance et le Coulon. L'étude de flux menée sur le périmètre irrigué montre que pendant la période des mesures, le canal rejetait dans la Durance 19.51 Mm³ entre mars et début août, et contribuait ainsi à hauteur de 60% au débit du Coulon [ENSAM, 2003].

3.4.3. Le cas de la Touloubre

(FDSH13, 2008)

La période de sécheresse exceptionnelle de septembre/octobre 2007 a démontré l'importance des restitutions d'eau par les canaux en Touloubre. En effet, consécutivement aux limitations exceptionnelles de prélèvements imposées par la CED cette année, une chute brutale des débits de la rivière a été observée : la MISE parle d'une chute de 2000 l/s (donnée DIREN) entre les valeurs moyennes du mois d'août et celles observées fin septembre. Ont alors été observés, le développement d'algues dans le lit de la rivière, une chute du taux d'oxygène dissous d'où une importante mortalité piscicole observée par l'ONEMA et une inquiétude sur la salubrité publique. Il a fallu prendre un arrêté d'urgence visant à limiter les prélèvements sur la Touloubre aval (pourtant non classée en zone sensible dans le plan cadre sécheresse).

Les canaux de la région de Salon de Provence ont des exutoires alimentant la Touloubre en temps normal : le canal de la Dent et du Geby à Saint-Chamas, d'autres canaux de l'ASA de Cornillon-Confoux-Saint-Chamas, de l'ASA de Pelissanne, du Congrès, etc.

En hiver, le canal du Congrès, par accord avec le Syndicat de la Touloubre, délivre 100 l/s à la rivière en soutien de débit.

3.4.4. Le soutien d'étiage du Lez

Même s'il ne s'agit pas d'un système gravitaire, il faut signaler ici le cas du système Rhône de BRL, sur lequel 11% des volumes distribués en 2006 ont été destinés au soutien d'étiage du Lez.

La Ville de Montpellier ayant fait le choix d'une alimentation en eau potable à partir des sources du Lez, le débit du cours d'eau s'en est trouvé fortement affecté. On se trouve ainsi dans une situation assez paradoxale où c'est le transfert d'eau du Rhône vers le Lez qui permet de maintenir un débit biologique, une certaine capacité d'auto-épuration du cours d'eau, et de garantir la salubrité publique.

Le prélèvement d'eau a bien entendu un impact négatif sur la ressource prélevée, mais une bonne partie des volumes prélevés sont restitués au milieu naturel. On estime en particulier que 36% en moyenne des volumes prélevés en tête des réseaux gravitaires sont restitués aux eaux de surface.

Intervenant dès la mise en eau des canaux, et massivement en juillet-août aux périodes de pointe des irrigations, ces restitutions constituent un soutien d'étiage, bénéficiant à la vie aquatique et aux capacités d'auto-épuration des cours d'eau récepteurs.

Dans de nombreux cas, des équilibres hydrauliques complexes se sont installés autour de ces transferts d'eau. C'est le cas sur la Durance, où l'on constate que les débits relevés sont 2 à 3 fois plus importants que le débit réservé de la rivière, le surplus provenant pour l'essentiel des apports directs et indirects d'eau depuis les canaux. Autre exemple, on estime que le Canal Saint-Julien contribue à hauteur de 60% au débit du Coulon pendant sa période de fonctionnement.

A l'extrême, on a pu constater en 2007, consécutivement aux limitations de prélèvements sur la Durance imposées par la CED, une chute brutale et inquiétante des débits de la Touloubre, principale bénéficiaire des restitutions d'eau de surface par les canaux de la région de Salon de Provence.

Autant d'exemples qui reflètent la complexité et soulignent la nécessité de prendre en compte les spécificités des systèmes hydrauliques des régions méditerranéennes.

3.5. Paysage, biodiversité, patrimoine

Au-delà de ces effets d'ordre quantitatif – même si les restitutions en rivière, notamment, contribuent clairement au maintien de la vie aquatique et aux capacités d'auto-épuration des cours d'eau en période d'étiage – la présence de réseaux et la pratique de l'irrigation sur un territoire ont d'autres impacts considérables sur l'environnement et le cadre de vie.

3.5.1. Un patrimoine historique et culturel des régions méditerranéennes

(LADKI, 2004)

Certains canaux d'irrigation sont des ouvrages très anciens, datant parfois du XII^{ème} siècle, comme le canal Saint-Julien qui est le plus vieux canal dérivant les eaux de la Durance. Ils recèlent de nombreux ouvrages remarquables pour leur qualité architecturale ou leur ingéniosité (martellières, ponts, ouvrages de dérivation, ...), qui témoignent de l'histoire hydraulique, et par là même économique et sociale d'un territoire. Ils constituent plus généralement un patrimoine à la fois architectural, historique et culturel. Sur le canal Saint-Julien par exemple, on trouve un grand nombre d'ouvrages remarquables tels que des aqueducs (l'ouvrage qu'est la Canaù en est un exemple remarquable), des partiteurs d'eau, des moulins anciens, des vannes et d'autres ouvrages en pierre. Le patrimoine du canal de Craponne est, lui, connu pour ses martellières et ses moulins à farine. Ces ouvrages font partie du patrimoine d'un territoire, et sont considérés comme tels par les populations vivant à proximité des canaux, ou encore par les tenants d'un tourisme rural qui exploite cette richesse dans le cadre d'activités de loisir. Il existe de multiples déclinaisons locales de ce patrimoine, selon les territoires et leur culture. Ces déclinaisons peuvent se faire dans les ouvrages hydrauliques associés aux canaux, comme c'est le cas dans la région de plaine de Cavillon, dont nous avons exposé quelques exemples ci-dessus. Il peut aussi concerner les canaux d'irrigation en eux-mêmes, comme le reflète l'histoire de l'hydraulique agricole des montagnes ardéchoises, où est pratiquée depuis des siècles l'irrigation par béalières (Chambre d'agriculture PACA, 2000). Les canaux avaient également pour vocation d'alimenter de nombreuses sources et fontaines de villages de montagnes, dont certaines sont toujours en activité (village de Braux depuis le canal de Braux, village de Jausiers depuis le canal du Clos de Gueynier) (Chambre d'agriculture PACA, 2000).

Si certains ouvrages du patrimoine font l'objet d'une mobilisation pour leur sauvegarde, comme c'est le cas pour les béalières, d'autres sont abandonnés ou en passe de l'être, souvent du fait de l'incapacité pour les ASA qui en ont la charge, d'assumer les coûts très importants de pérennisation et de valorisation de ces ouvrages. C'est le cas des canaux de montagne des Alpes de Haute-Provence, qui comptaient en 1934 dans le département près d'une quinzaine de moulins à huile et plus de soixante moulins à farine.

3.5.2. Des écosystèmes humides remarquables alimentés par les réseaux d'irrigation

Les restitutions superficielles viennent parfois soutenir des milieux naturels dont l'écosystème est à protéger.

Voici quelques exemples d'influence importante et positive des canaux sur des écosystèmes et des zones humides (Chambre d'agriculture PACA, 2000). Ces exemples concernent l'alimentation en eau d'annexes hydrauliques latérales du bras principal de la Durance.

Beaucoup de ces branches secondaires ne sont plus alimentées depuis les réaménagements de la Durance (passage de la majorité de l'eau dans le canal usinier), et ne sont que rarement en eau suite aux crues. Les exemples ci-dessous sont des cas où les pertes d'irrigation sont venues préserver, et parfois améliorer, la richesse floristique et faunistique de ces annexes, qui contribuent aujourd'hui fortement à la richesse biologique globale de la Durance.

- **L'étang de Saint Estève Janson (13)** : il est alimenté à partir de la nappe phréatique de la Durance, elle-même alimentée par les pertes d'irrigation, ainsi que par les apports directs des surplus d'eau d'irrigation conduits par une filiole du Canal de Peyrolles. Cet apport d'eau supplémentaire a permis que se développe autour de l'étang une biodiversité aujourd'hui au cœur d'une Réserve Naturelle Volontaire, que le Ministère de l'environnement agréa en 1987, sur proposition du Conseil Scientifique de la Durance.
- **La lône de Restégat (84)** : elle présente en son sein des roselières et une végétation aquatique dont certaines espèces sont rares pour la région. Cette lône est également alimentée par drainage de la nappe et perte d'eau superficielle de l'irrigation. En conséquence, elle connaît des apports d'eau maximums en été, qui permettent de constituer des habitats estivaux adaptés pour la faune aquatique. De plus, la connexion qu'entretient cette lône avec la queue de retenue du barrage de Mallemort, permet d'observer une biodiversité exceptionnelle, particulièrement concernant l'avifaune, ce qui a permis à la zone d'être classée en 1992 par un arrêté de conservation du biotope, toujours sur proposition du Conseil Scientifique de la Durance.
- **Le marais de Redortier (84)** : il est alimenté par un émissaire de décharge du canal Saint-Julien, qui a permis d'humidifier toute une zone de ripisylve et de créer un marais, peuplé de nombreux roseaux, et alimentant en aval une ancienne lône. Cette zone, connue pour la faune et la flore qui s'y sont installés, a fait l'objet d'une extension vers l'aval au titre des zones de compensation aménagées en bord de Durance par la SNCF dans le cadre des travaux du TGV Méditerranée.

Plus en aval, et sans ambition d'exhaustivité, la FDSH13 nous donne les exemples suivants :

- Le canal du Gueby du Corps des Arrosants de Saint Chamas, qui alimente une zone de marais protégée appelée « La petite Camargue », classée Natura 2000,
- En Crau, les haies le long des canaux et filioles qui offrent une biodiversité reconnue, notamment à travers les sites Natura 2000,
- A Berre l'Etang, le canal de l'ASA qui alimente les Marais de Berre.

3.5.3. Une clé de l'identité des paysages méditerranéens

(LADKI, 2004)

⇒ *La structuration, la révélation et la diversification du paysage*

En jouant un rôle majeur sur le couvert végétal, les canaux contribuent à la formation du paysage. Cette contribution se fait à deux échelles de temps. Alors qu'une première contribution se manifeste par l'évolution de la végétation spontanée dans le court terme, une seconde, de long terme, résulte de l'action séculaire des canaux sur des territoires naturellement secs. Cette fonction structurante sur le long terme s'est traduite par l'apparition

progressive de paysages verts, humides et arborés, constituant un patrimoine environnemental hérité de l'irrigation gravitaire.

Mais l'action des canaux ne se limite pas à cette fonction de structuration du paysage. Ils ont également une fonction de révélation du paysage. Ils transportent une eau d'une grande valeur hédoniste, à travers des territoires en relief et suivant les lignes de niveau, sur les distances les plus longues possibles. Les canaux d'irrigation révèlent ainsi le paysage, en accentuant les traits et la morphologie. Ils ont, en outre, une fonction de diversification des paysages, alimentant en eau certaines zones plutôt que d'autres. La région PACA est un excellent exemple où alternent zones irriguées et zones non irriguées, zones humides et zones sèches, paysages de garrigue et paysages verdoyants et ombragés. La Crau en est emblématique, puisqu'elle fut largement irriguée sur la partie sud (Crau humide), où les paysages sont marqués par le foin de Crau, et laissée en l'état sur la partie nord, marquée par les coussouls (Crau sèche).

⇒ **Les aménités de l'agriculture**

A côté des canaux et des ouvrages hydrauliques, les parcelles agricoles jouent également un rôle primordial dans le paysage. Le territoire français, recouvert pour plus de la moitié de sa superficie par des terres agricoles, reste historiquement, culturellement, économiquement et visuellement marqué par l'agriculture et la ruralité. Le paysage rural est façonné par un grand nombre d'acteurs : forestiers, agriculteurs, carriers, collectivités, aménageurs. Parmi ceux-ci, les agriculteurs ont un rôle majeur dans l'identité que confère l'agriculture au territoire.

L'évolution des paysages ruraux est intimement liée aux évolutions des systèmes de production, des types de cultures et surtout des pratiques agricoles. Cultiver la terre, dans le respect de l'environnement, conduit à entretenir les paysages, maintenir la biodiversité, contribuer à la production de ressources naturelles (eau, air, sol) et être attentif à la qualité des milieux terrestres et aquatiques. C'est produire des externalités positives qui contribuent à une qualité de vie pour laquelle existe aujourd'hui une réelle demande sociale, qu'elle se traduise par le développement d'un « tourisme vert » ou par le déplacement d'une population urbaine qui choisit la ruralité comme lieu et mode de vie.

Les deux prises de vues suivantes montrent la structuration des paysages par l'agriculture irriguée. La première concerne la moyenne vallée de la Durance, la seconde la plaine fruitière du Riberal dans la vallée de la Têt.



Figure 116 : Vue de la moyenne vallée de la Durance (04)



Figure 117 : La plaine fruitière du Riberal dans la vallée de la Têt (66)

3.5.4. Des usages récréatifs et touristiques

(LADKI, 2004)

Les canaux sont des lieux de découverte et d'échange. Les berges des canaux sont des lieux d'expression privilégiée d'activités récréatives et touristiques telles que la promenade, la pêche, le cyclisme, la randonnée, les sentiers de découverte du patrimoine, ... Si les canaux peuvent être le support d'activités touristiques, ils représentent avant tout des composantes essentielles du bien être des personnes habitants à proximité des canaux. Les berges ont par conséquent une fonction sociale, comme lieu de mixité sociale (jeunes, personnes âgées, pêcheurs, cyclistes, etc.). Le canal du Midi en constitue l'exemple le plus fort. Les réseaux d'irrigation gravitaire remplissent ainsi une fonction sociale d'aménagement et d'animation du territoire, en étroite relation avec la demande des populations locales.

Les usages de loisirs et touristiques sont intimement liés aux agréments paysagers et patrimoniaux décrits plus haut. Tout ceci contribue au bien être de ces usagers non-consommateurs de la ressource, par la qualité paysagère et la sérénité des parcours au fil de l'eau, le long desquels la présence d'une végétation importante et diversifiée, alimentée directement depuis les pertes latérales des canaux, permet d'apporter de l'ombre, du rafraîchissement, et d'aller à la découverte de la flore et de la faune associées aux canaux. Les canaux d'irrigation sont, en outre, le siège d'une activité piscicole importante, qu'elle soit directement implantée dans les canaux, ou indirectement dans les zones alimentées en eau depuis ces derniers. La pêche est l'objet de dépenses importantes, qu'elles soient directes (permis et matériel de pêche), ou indirectes (hébergement, achats alimentaires et autres produits locaux), contribuant ainsi à l'économie locale des territoires de pêche. Ces dépenses sont à l'origine de flux économiques importants vers ces territoires, et favorisent le tourisme local. Sachant que l'on compte près de 2 millions de pêcheurs officiels, un calcul très grossier avec un prix moyen du permis de 40€ montre que la pêche dégage environ 80 millions d'euros par an par la seule délivrance des permis de pêche.

Dans la pratique, l'accès aux berges pour les usages récréatifs et touristiques soulève toutefois deux problèmes délicats d'ordre juridique : la responsabilité en cas d'accident, et la non pertinence du service au regard de l'objet de l'association.

On peut citer, comme exemple de rétribution de ce service récréatif et touristique, la contractualisation entre l'ASA du Canal de Gap et la ville de Gap, concernant la prise en charge de l'entretien des canaux dans les Balcons du Gapençais. La commune de Gap adopta en 1995 un projet de circuit pédestre, équestre et cyclable autour de la ville de Gap, à vocation récréative (familiale) et touristique. La commune, située en zone de montagne (dénivelés), souhaitait que le tracé parcoure un linéaire important de canaux à ciel ouvert, pour la facilité du parcours que cela induit (les canaux suivent les pentes les plus faibles) et l'agrément paysager qui est offert. La ville et l'ASA ont passé une convention concernant l'utilisation des berges, qui prévoit entre autre le maintien à ciel ouvert des canaux (pas de passage sous pression comme ce fût le cas sur d'autres linéaires), la préservation des ouvrages de vannage et la prise en charge des coûts d'entretien du canal, de ses berges et de ses ouvrages par la collectivité. La convention signée, le projet adopta comme élément central du parcours, un linéaire quasiment plat de près de 12 km de canaux

à ciel ouvert le long des berges de la branche principale de Charance. En 2000, 37 km des 47 prévus étaient aménagés, et l'entretien et la valorisation des canaux étaient assurés (Chambre d'agriculture PACA, 2000).



Figure 118 : Randonnée VTT sur le circuit des Balcons du Gapençais, Canal de Gap (05)

La FDSH13 relève également que l'activité de promenade le long des canaux se développe. L'ASA d'Eyguières par exemple, a dû buser certains tronçons mais a choisi de ne pas condamner les anciens canaux à ciel ouvert, et de continuer à y laisser un filet d'eau pour l'agrément paysager.

Les retenues sont également à l'origine d'activités récréatives et touristiques. Autour du lac de Pelleautier, sur le périmètre du canal de Gap, s'est ainsi développée une activité commerciale et de loisirs. Dans les Pyrénées-Orientales, la retenue de Villeneuve de la Raho est alimentée par le canal de Perpignan qui y transfère les eaux de la Têt. Outre la retenue principale qui est utilisée pour l'irrigation sous pression (mais aussi par les véliplanchistes et pour l'écopage des canadais) il y a deux retenues annexes, une touristique pour la baignade et l'autre écologique, réserve pour l'avifaune, également utilisée par les pêcheurs.

3.6. Enjeux juridiques

Les effets induits et les usages indirects des canaux d'irrigation, s'ils sont devenus indispensables dans certains cas, ne font en règle générale pas partie des missions originelles des associations syndicales gestionnaires des réseaux.

Les écoulements pluviaux peuvent générer des dégâts sur les ouvrages mais également auprès des tiers. De même, les usages récréatifs autour des canaux peuvent être à l'origine d'accidents sur les biens et les personnes, ou de détériorations des ouvrages.

La collectivité peut bénéficier d'effets induits tels que la recharge de nappe souterraine, le soutien d'étiage, ainsi que la valeur paysagère. Le maintien des conditions nécessaires à ces effets induits peut pourtant s'avérer trop coûteux pour les seuls usagers agricoles, comme dans l'exemple du Canal de Luc-Ornaisons-Boutenac.

Pour ces raisons, il importe que les responsabilités soient mieux partagées entre ayants droit et bénéficiaires des effets induits, tant du point de vue juridique que financier.

Le Canal de l'Isle sur la Sorgue en Vaucluse a commandé en 2007, en partenariat avec ASA Info, une étude juridique auprès de Maître François-Xavier CADART, avocat, sur laquelle sont basés les éléments suivants.

⇒ **Maintien d'effets induits liés à la circulation des eaux**

L'article L214-3 du Code de l'environnement précise que « Sont soumis à autorisation de l'autorité administrative les installations, ouvrages, travaux et activités susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque d'inondation, de porter gravement atteinte à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique, notamment aux peuplements piscicoles. »

Ainsi l'activité décrite d'un passage d'une irrigation gravitaire au profit d'une irrigation sous-pression ne pourrait se faire qu'après que l'autorité préfectorale ait autorisé l'association syndicale gestionnaire des canaux d'irrigation. Dès lors, l'autorité administrative, non l'association syndicale, pourra voir sa responsabilité engagée du fait de la décision individuelle d'autorisation accordée à l'association ou du fait de refuser de retirer cette autorisation...

En résumé : la suppression d'un effet induit, si elle a un impact sur le milieu naturel, devra être autorisée par arrêté préfectoral.

⇒ **Pertinence du service « loisir » au regard de l'objet d'une association gestionnaire d'un canal d'irrigation**

« Les associations syndicales gestionnaires de canaux d'irrigation sont soumises au principe de spécialité. Ainsi une association syndicale dont l'objet est d'effectuer ou d'entretenir des ouvrages destinés à l'irrigation n'a pas compétence pour autoriser des activités récréatives et touristiques sur les berges ou sur les eaux du canal....

Cependant le fait que les chemins bordant les canaux soient prioritairement affectés à l'entretien des ouvrages d'irrigation ne rend pas juridiquement impossible qu'ils soient également utilisés dans un autre but. Dans la mesure où les berges peuvent faire partie du domaine public de l'association syndicale, les activités de loisir pourront être autorisées dans le cadre d'une convention de superposition de gestion passée entre l'association et la collectivité promotrice de ces activités (commune, communauté de communes, conseil général)...

Dans le cadre de cette convention, l'association syndicale autorise la mise en superposition de gestion d'une partie de son domaine public en vue de l'utilisation des berges à des fins récréatives. L'affectation primitive conserve un caractère prédominant, ce qui signifie que les impératifs d'entretien des canaux l'emporteront en toutes circonstances sur l'usage des ces biens à des fins de randonnées. »

⇒ **Responsabilité en cas d'accident**

« Les structures gestionnaires de canaux d'irrigation sont soumises à responsabilité pénale ou à responsabilité administrative selon la nature de l'événement qui aura causé un accident sur une personne ou sur un bien.

La responsabilité pénale est engagée quand une infraction à la Loi est commise par l'association (ex : délit de pollution de cours d'eau). La responsabilité administrative peut être engagée en raison de l'exécution ou de l'inexécution de travaux, sur le fondement de la faute prouvée.

Ainsi, l'association peut voir sa responsabilité mise en cause par l'adhérent l'utilisateur du service public, ou l'utilisateur anormal (c'est-à-dire le promeneur non autorisé par exemple), si le requérant prouve que l'association a commis une faute de nature à engager sa responsabilité.

La responsabilité de l'association sera engagée de plein droit à l'égard des tiers (maison inondée par exemple), si le dommage trouve son origine dans l'ouvrage syndical. La victime devra établir l'existence d'un lien de causalité entre l'ouvrage et le dommage ainsi que le caractère anormal de ce dommage. »

En Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur, dans les zones desservies par des canaux gravitaires, la ressource en eau n'est pas prélevée de façon sectorielle pour un usage strictement agricole.

C'est au contraire l'agriculture qui alimente en eau les territoires et bénéficie de multiples usages, soit directement soit via les nappes, à tel point que la présence des réseaux et la pratique de l'irrigation gravitaire sont dans certains cas devenues indispensables à la collectivité.

Dans de telles situations, il est nécessaire que les bénéficiaires de ces effets induits (collectivités, industries, particuliers...) s'impliquent pleinement et plus largement dans la gestion des réseaux, afin de pérenniser des équilibres hydrauliques qui dépassent la responsabilité des seuls ayants droit des réseaux.

Les usages récréatifs et touristiques se sont considérablement développés autour des canaux d'irrigation, au cours des dernières décennies. Ces activités reflètent incontestablement le rôle social d'aménagement et d'animation du territoire que jouent les canaux. Cependant, il convient de formaliser rapidement des partenariats entre gestionnaires des réseaux d'irrigation et collectivités locales, pour permettre aux canaux de continuer à exercer la spécificité de leur objet conformément à leurs statuts, en acceptant les usages récréatifs dans le cadre de conventions de superposition de gestion. Les responsabilités seront ainsi mieux partagées.

4. La desserte en eau des territoires de montagne

4.1. Diversification des productions végétales

On a vu dans la partie B, à partir de l'exemple de la région agricole des Cévennes (30, 48) à quel point l'accès à l'eau était déterminant pour l'orientation technico-économique des exploitations. On rappellera ici les principaux éléments de cette analyse sur cette région agricole :

- Des exploitations irrigables de plus petite taille, qui ne comptent pas plus de 2,1 ha irrigués en moyenne, mais qui dégagent des marges brutes plus de deux fois plus importantes que les exploitations en sec,
- Un tiers d'exploitations orientées vers la production de fruits et légumes parmi les exploitations irrigables, les autres irrigant principalement des cultures fourragères,
- Des exploitations d'élevage et de polyculture de dimension économique près de deux fois supérieure lorsqu'elles ont accès à l'eau.

→ Voir Partie B, chapitre 2.2., page 90

Dans le cas des Cévennes, les productions végétales irriguées sont valorisées par des signes de qualité (l'Oignon doux des Cévennes, la Reinette du Vigan), et une proportion importante de vente directe. Dans des territoires soumis à une forte déprise agricole, l'accès à l'eau en vue de la diversification des productions végétales apparaît comme un moyen de développer et structurer des filières de production très qualitatives, de dynamiser les territoires et de pérenniser des exploitations.



Figure 119 : Terrasses cultivées en oignon doux dans les Cévennes (30) – Photo : Michel VERDIER

La valeur identitaire de ces productions traditionnelles est très marquée dans les Cévennes. La culture de l'Oignon doux sur les terrasses de pierre sèche, dans la région du Vigan en est un excellent exemple.

4.2. Paysage, biodiversité et entretien des territoires montagnards : le rôle de l'irrigation

(Chambre d'Agriculture du Roussillon)

En montagne, l'élevage est aujourd'hui l'activité dominante, destiné à la production de viande bovine, ovine et équine. Dans ces terroirs où la sécheresse estivale et la faible épaisseur des sols limitent les potentialités agronomiques, les systèmes de productions, extensifs et transhumants sont basés sur l'utilisation et la complémentarité des différentes surfaces fourragères :

- à la sortie de la stabulation hivernale, les prairies proches de l'exploitation sont pâturées (les bovins sont suivis par les ovins ou les équins pour limiter les refus) ;

- au printemps, les animaux (toujours dans le même ordre) s'alimentent sur les parcours et les zones de coupe-feu (aménagées dans le cadre de la DFCI) ;
- en période estivale les troupeaux montent en estive et pendant ce temps 1, 2 voire 3 coupes (foin ou ensilage) sont effectuées grâce à l'irrigation sur les prairies de fond de vallée ;
- à la descente d'estive, les animaux repassent sur les parcours puis les prairies avant d'entrer en stabulation ;
- pendant l'hiver, les bêtes sont alimentées grâce à la production fourragère de l'été.

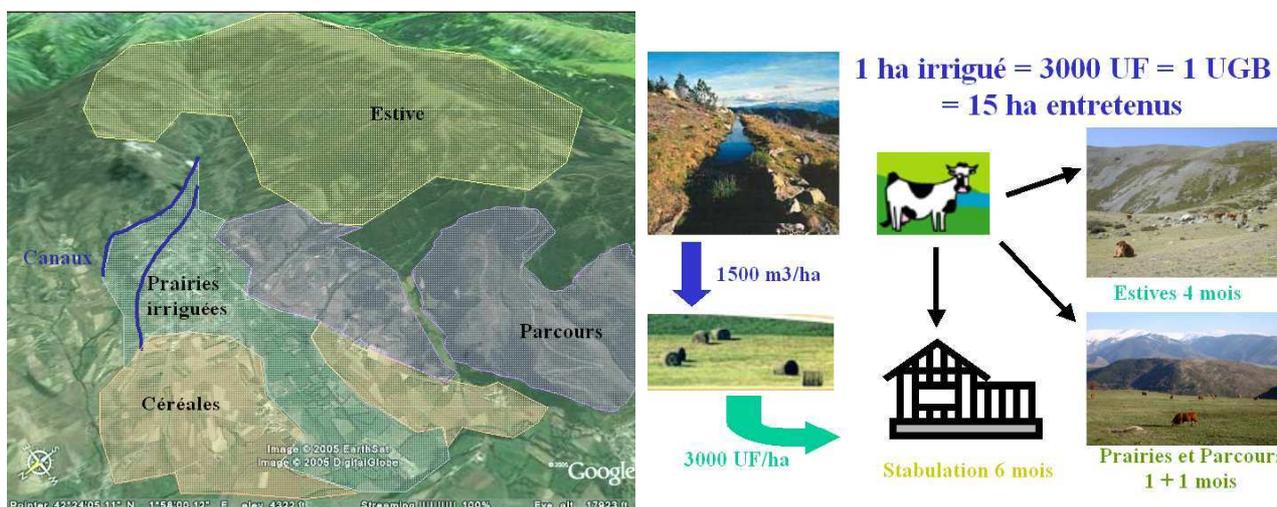


Figure 120 : Eau, élevage et entretien des territoires en montagne : des liens indissociables – Source : Chambre d'Agriculture du Roussillon

Ainsi, c'est l'arrosage des prairies de fond de vallée qui assure la viabilité de ces systèmes. On estime la productivité des prairies irriguées à 3000 UF (unités fourragères) par hectare, ce qui correspond à l'alimentation hivernale de 1 UGB (unité de gros bétail). De même, on estime qu'1 UGB consomme le tapis herbacé sur 15 hectares (parcours et estives) pendant la période hors stabulation.

Outre la production de viande, l'irrigation des prairies de montagne débouche donc sur une production d'espaces ouverts, permettant la protection des massifs boisés contre l'incendie mais favorisant aussi le maintien ou le retour d'espèces animales (oiseaux, gibiers,...) et végétales.

Dans les zones de montagne et de piémont, l'accès à l'eau pour les exploitations a des implications non seulement en termes de production agricole mais aussi en termes d'occupation de l'espace, pour l'ensemble du territoire.

Dans les systèmes d'élevage de montagne des régions méditerranéennes, les prairies irriguées de fond de vallée représentent de faibles superficies. Elles sont pourtant essentielles à la viabilité de ces systèmes, en fournissant un complément sécurisé à l'alimentation des animaux en estive. On estime qu'1 hectare de prairie irriguée fournit l'alimentation hivernale d'1 UGB, qui elle-même consommera en estive environ 15 hectares de tapis herbacé. L'impact en termes d'entretien du territoire, de protection contre les incendies et d'ouverture des milieux naturels est considérable.

L'accès à l'eau offre également des perspectives de diversification des productions végétales. Dans les Cévennes se sont ainsi mises en place avec succès, des filières de maraîchage, de pommes et de petits fruits. L'irrigation dynamise indéniablement l'agriculture et l'économie locale dans des territoires de montagne en déprise.

Ces zones sont situées en amont des bassins-versants, souvent en domaine géologique cristallin sans ressources souterraines. Éloignées des grands aménagements hydrauliques qui desservent les plaines, elles ne disposent pas d'une ressource en eau régulée.

Il existe souvent, dans ces secteurs, des canaux gravitaires anciens desservant les fonds de vallées. Leur entretien et leur modernisation sont toutefois rendus difficiles par la topographie accidentée, et génèrent des coûts importants par rapport à la valeur ajoutée relativement faible des productions irriguées.

5. Des surfaces irrigables en recul

5.1. 1 m² irrigable en moins toutes les deux secondes depuis 25 ans

Encore 1^{ère} et 2^{ème} régions de France par leurs superficies irriguées jusque dans les années 1970, les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon sont passées aux 7^{ème} et 8^{ème} place dans les années 2000.

Pendant cette période, l'irrigation s'est très largement développée dans les grandes régions céréalières du Centre et du Sud-Ouest du pays, au rythme de 25.000 à 30.000 hectares irrigués supplémentaires tous les ans, principalement dans les grandes plaines de ces régions.

Dans le même temps en Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur, les surfaces irrigables n'ont pas cessé de diminuer, comme le montrent les graphiques ci-dessous. Entre 1979 et 2000, les deux régions ont perdu environ 45.000 hectares irrigables, le recul étant plus marqué en LR qu'en PACA.

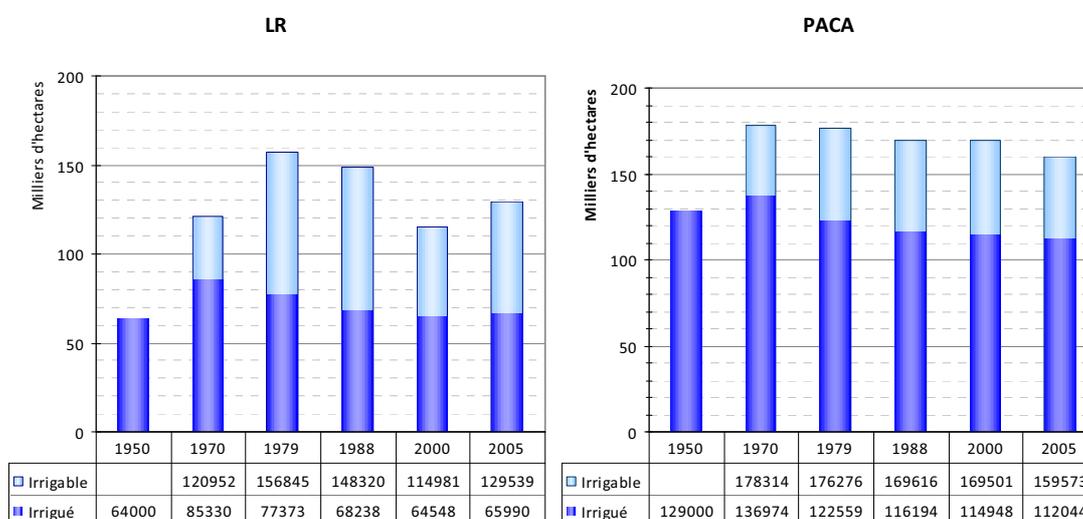


Figure 121 : Evolution des surfaces irrigables et irriguées de 1950 à 2005 en Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur – Sources : Recensements agricoles de 1950 à 2000 et enquête sur la structure des exploitations agricoles de 2005

Une analyse cantonale des données des recensements agricoles montre que le recul est très généralisé sur les deux régions, comme le montre la carte ci-après.

En valeur absolue, c'est dans les plaines que se concentrent la plupart des pertes. Mais dans certaines zones de piémonts et de montagne, les surfaces irrigables ont localement entièrement disparu.

On retrouve néanmoins les principaux développements de réseaux qui ont eu lieu pendant cette période : dans la zone du Lauragais audois, en Centre Hérault, dans la vallée de la Cèze, dans le Lubéron, dans le Nord-Ouest du département du Var, et en Moyenne Durance pour l'essentiel.

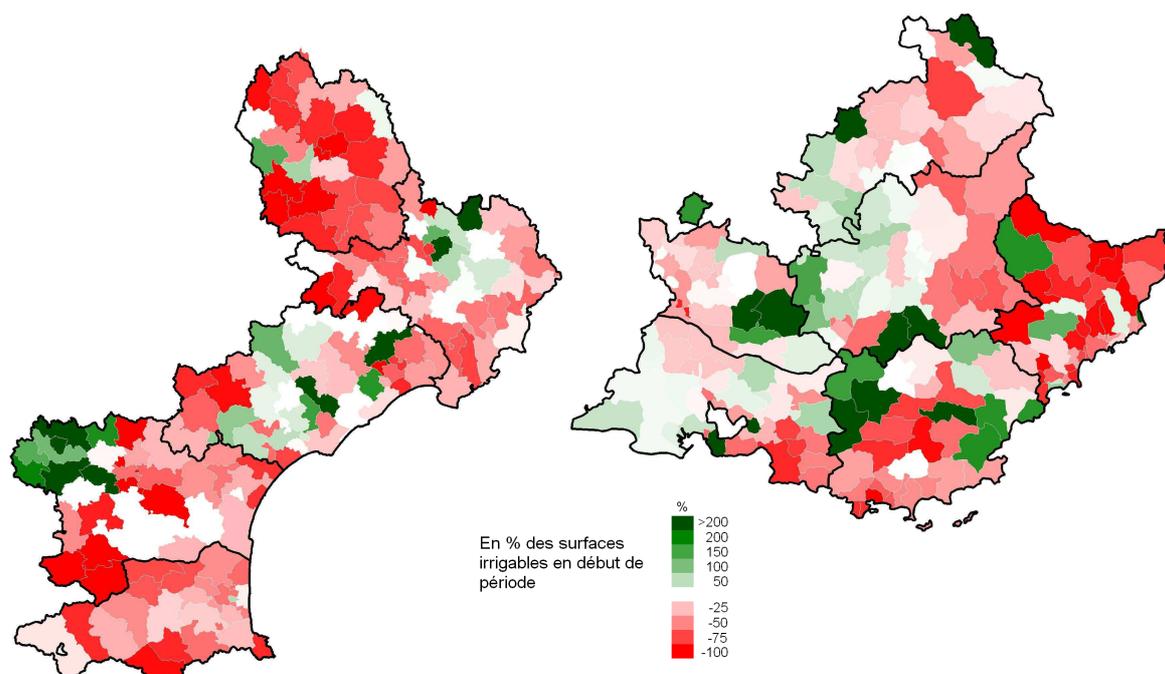


Figure 122 : Evolution 1979-2000 des surfaces irrigables par canton en Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur – Sources : Recensements agricoles de 1979 et 2000

Au-delà de cette arithmétique très simple, il convient de s'interroger sur le paradoxe de réseaux existants, modernes, mais, pour certains d'entre eux, utilisés bien en-deçà de leurs capacités. Cela peut être le cas lors d'une année particulièrement humide sur des réseaux desservant essentiellement des grandes cultures d'hiver ou des vignes. Cela peut être lié à la conjoncture agricole, à un manque de structuration des filières agricoles locales, ou encore à un prix de l'eau dissuasif. Mais l'existence même de ces réseaux revêt pourtant une formidable valeur d'assurance pour l'agriculture, qu'il s'agisse de la possibilité de réaliser une à deux irrigations de sauvegarde ponctuellement, ou sur le plus long terme, de diversifier la production pour faire face à des difficultés structurelles.

5.2. Le poids de l'urbanisation

Selon la définition de l'INSEE, une **aire urbaine** est un ensemble de communes, d'un seul tenant et sans enclave, constitué par un **pôle urbain** et par sa **couronne périurbaine**.

Le **pôle urbain** est une commune ou un groupe de communes présentant une continuité d'habitat (au moins 2000 habitants, dont plus de la moitié habite dans une zone où il n'y a pas de coupure de plus de 200 m entre deux habitations) et comptant au moins 5000 emplois.

La **couronne périurbaine** est composée de communes, à l'exclusion du pôle urbain, dans lesquelles au moins 40% de la population résidente ayant un emploi travaille dans le pôle urbain ou dans des communes attirées par celui-ci.

Le Service Régional de Statistique Agricole de la DRAF PACA nous a fourni une extraction des données des RGA de 1979 à 2000, agrégées selon l'appartenance des communes aux aires urbaines des deux régions.

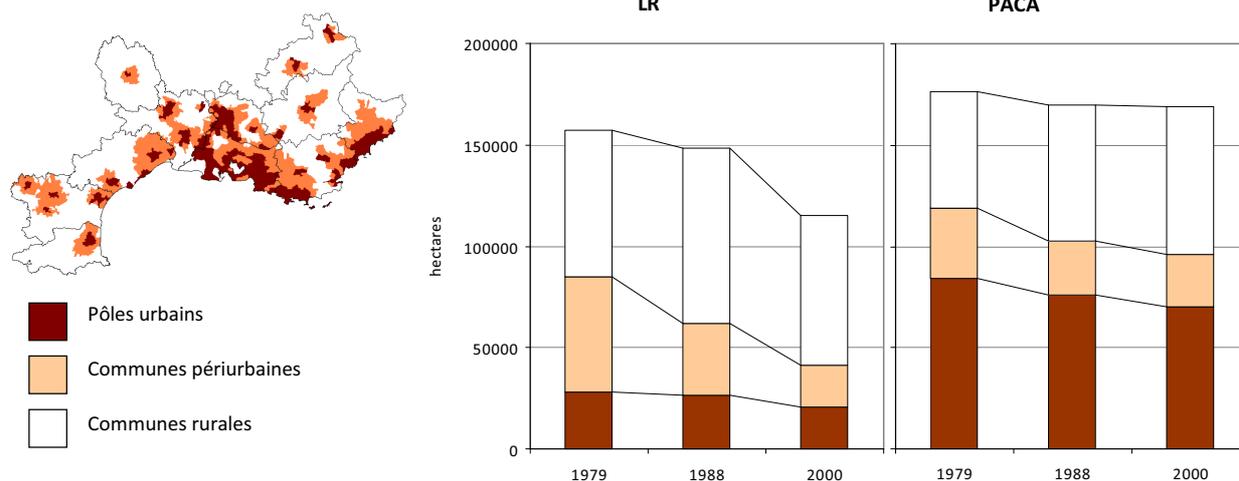


Figure 123 : Evolution comparée des surfaces irrigables dans les communes rurales, les pôles urbains et les communes périurbaines (découpage INSEE, 1999) entre 1979 et 2000 – Sources : SRSA DRAF PACA

Il ressort de l'analyse de ces données, que les surfaces irrigables des deux régions coïncident très fortement avec les aires urbaines : en 2000, près de la moitié des surfaces irrigables des deux régions est située dans les aires urbaines.

Les zones où ont été réalisés les principaux aménagements hydrauliques des deux régions sont les plaines, dans lesquelles se situe précisément la plus forte pression d'urbanisation.

On observe bien, sur les graphiques, le fort recul des surfaces irrigables dans les aires urbaines. Dans les communes rurales en revanche, les surfaces irrigables sont restées stables en LR et ont augmenté en PACA. Cela traduit le fait que les développements de réseaux précités, s'ils sont importants en surface, n'ont pas compensé les pertes liées à l'urbanisation dans les plaines proches des pôles urbains.

Le CRIGE-PACA dispose d'une base de données géographiques de l'évolution de l'occupation du sol entre 1988 et 2000, établie à partir des données Corine land cover pour ces deux dates.

Le zoom ci-dessous effectué sur la basse vallée de la Durance montre bien la dynamique d'extension du tissu urbain et des infrastructures au détriment de surfaces agricoles très majoritairement irrigables dans ce secteur : dans le sud d'Avignon, en périphérie de Cavaillon ou Carpentras, mais également dans le Lubéron.

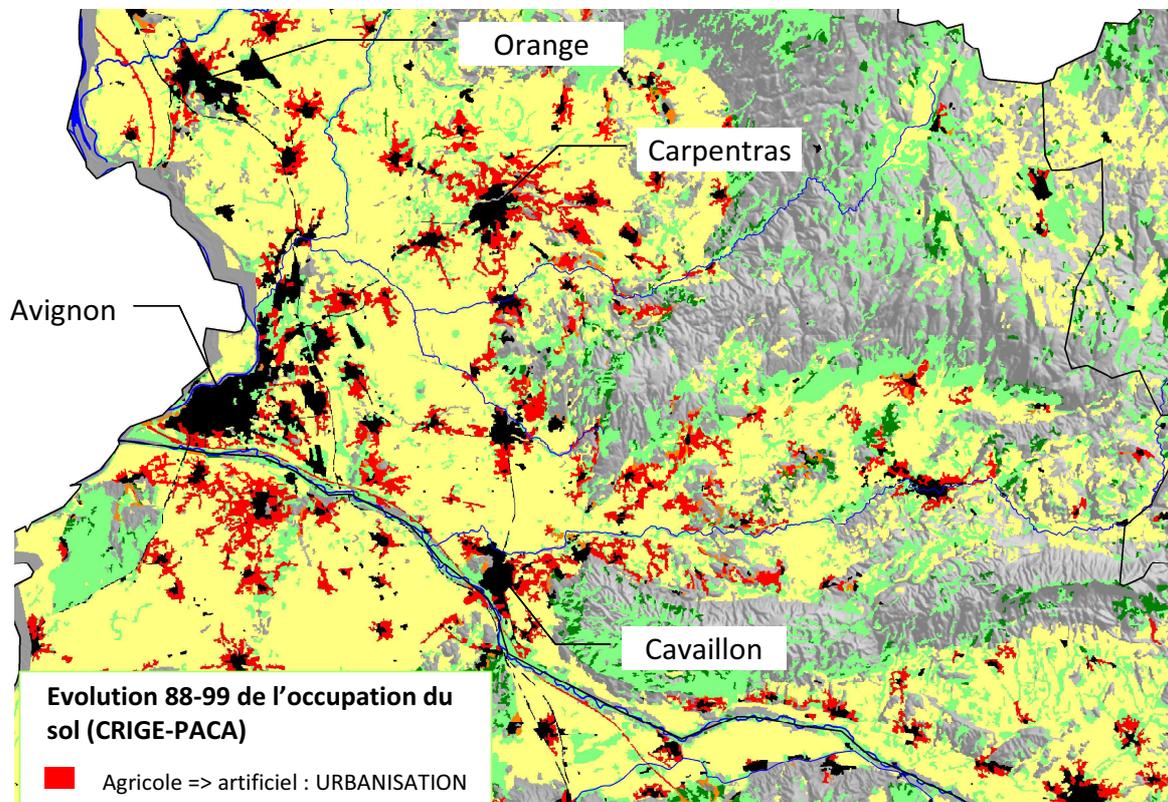


Figure 124 : Evolution 1988-1999 de l'occupation du sol dans la région d'Avignon – Source : CRIGE PACA

Tandis que l'on dénombre 30.000 ha irrigués supplémentaires par an en France depuis 1970, principalement dans les régions céréalières du Centre-Ouest et du Sud-Ouest du pays, les surfaces irriguées n'ont, dans le même temps, pas cessé de décroître dans les régions méditerranéennes, essentiellement sous l'effet de l'urbanisation.

Depuis 25 ans, **1 m² irrigable toutes les deux secondes disparaît dans les régions Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur**, ce qui représente 1.700 hectares irrigables par an. A ce rythme, on aura perdu plus de la moitié des surfaces irrigables des deux régions avant la fin du siècle.

L'urbanisation des périmètres en plaine constitue l'essentiel des pertes de surfaces irrigables. S'y ajoute une disparition progressive des canaux de montagne, dont le maintien est en effet rendu difficile par des contraintes et des coûts d'entretien devenus incompatibles avec les usages qui en sont faits aujourd'hui.

Plus de la moitié des surfaces irriguées dans les régions méditerranéennes françaises sont situées dans les zones urbaines et périurbaines, c'est-à-dire les plaines attenantes aux grandes villes des deux régions. Les surfaces irriguées sont donc particulièrement exposées à la périurbanisation et au mitage.

Les récents développements de réseaux, pourtant considérables comme dans le Lauragais Audois, dans la vallée de la Durance ou sur les réseaux du Canal de Provence, ne compensent pas les pertes de surfaces irrigables constatées dans les zones sous influence urbaine.

Si la disparition des terres agricoles irrigables continue au même rythme, nous aurons perdu d'ici la fin du siècle plus de la moitié des surfaces irrigables des deux régions. Il apparaît légitime, dans ce contexte, de s'interroger sur le devenir de ces réseaux conçus à l'origine principalement pour l'agriculture, et financés par des crédits émanant pour beaucoup du Ministère de l'Agriculture. De quelles solutions et outils disposons-nous pour préserver l'existant et pour redéployer en partie sur le territoire ces surfaces irrigables vitales pour l'agriculture, perdues au détriment de l'urbanisation ?

6. Synthèse

Au-delà de leur rôle crucial pour la production agricole, les réseaux d'irrigation des régions méditerranéennes françaises structurent en profondeur les territoires qu'ils desservent.

Leur usage n'est pas sectoriel, au seul bénéfice de l'agriculture. Ils alimentent en effet un nombre croissant d'usagers urbains, de collectivités et d'industries, que ce soit directement « à la borne » ou indirectement, via les restitutions d'eau d'irrigation gravitaire et les infiltrations dans les nappes souterraines.

Ils ont, en outre, de multiples effets induits dans les territoires desservis, du soutien d'étiage des cours d'eau, à la structuration de paysages agricoles de grande qualité. Autour des canaux et des retenues se développent des activités récréatives et de loisir qui contribuent à la qualité du cadre de vie.

Dans les zones de montagne, les prairies irriguées de fond de vallée sont essentielles à la viabilité des systèmes d'élevage, en fournissant un complément sécurisé à l'alimentation des animaux en estive. On estime qu'1 hectare de prairie irriguée fournit l'alimentation hivernale d'1 UGB, qui elle-même consommera en estive environ 15 hectares de tapis herbacé. L'impact en termes d'entretien du territoire, de protection contre les incendies et d'ouverture des milieux naturels est considérable.

Il est légitime que les bénéficiaires de ces externalités contribuent au maintien des réseaux et de leurs effets induits, que la responsabilité juridique et financière du fonctionnement de ces systèmes complexes n'incombe pas aux seuls ayants droit agricoles, et que se construise localement une réelle solidarité d'usages autour des réseaux.

A l'exact opposé du reste de la France, les surfaces agricoles irrigables sont en recul dans les régions méditerranéennes, principalement sous l'effet d'une intense urbanisation des périmètres irrigués de plaine. Les développements de réseaux, pourtant importants ces dernières décennies, ne compensent pas ces pertes de surfaces irrigables.

Depuis 25 ans, 1 hectare irrigable disparaît toutes les deux secondes dans les régions Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur, ce qui représente 1.700 hectares irrigables par an. A ce rythme, on aura perdu plus de la moitié des surfaces irrigables des deux régions avant la fin du siècle.

Les usages urbains sont croissants, mais interviennent sans compensation sur les surfaces irrigables. Il apparaît légitime, dans ce contexte, de s'interroger sur le devenir de ces réseaux conçus à l'origine principalement pour l'agriculture, et financés par des crédits émanant pour beaucoup du Ministère de l'Agriculture. Des solutions doivent être recherchées pour préserver l'existant, optimiser certains réseaux modernes parfois sous-utilisés et redéployer si nécessaire sur le territoire ces surfaces irrigables vitales pour l'agriculture, perdues au détriment de l'urbanisation.

PARTIE D - Coût de l'eau et tarification : qui paye quoi ?

Sommaire

1. Introduction	157
2. Quelques éléments de méthode	159
2.1. Le coût de l'irrigation	159
2.1.1. Fourniture d'eau	159
2.1.2. Mise en œuvre de l'irrigation	159
2.2. La tarification (sur la base des enquêtes Cemagref 1998)	159
3. Fournir l'eau « à la borne » : combien ça coûte ?.....	161
3.1. En individuel.....	161
3.1.1. Prélèvement par forage ou puits	162
3.1.2. Prélèvement à partir d'une retenue collinaire.....	162
3.2. Sur les réseaux collectifs	163
3.2.1. Les dépenses totales annuelles sur les réseaux étudiés	163
3.2.2. D'importants besoins en personnel	164
3.2.3. Des dépenses d'exploitation et d'entretien très variables.....	165
3.2.4. Coûts du capital.....	165
3.3. Un essai de comparaison.....	167
4. Les enjeux de la tarification	168
4.1. Composition des recettes des gestionnaires de réseaux.....	168
4.2. La tarification dans les ASA et syndicats de collectivités	168
4.2.1. Structures tarifaires mises en place dans les ASA et collectivités gestionnaires de réseaux collectifs d'irrigation	168
4.2.2. Approche des prix unitaires de l'eau d'irrigation	170
4.3. Sociétés d'aménagement régionales	171
4.3.1. La tarification sur les réseaux BRL	171
4.3.2. La tarification sur les réseaux SCP	172
4.4. Prix moyens de la fourniture d'eau d'irrigation	173
5. Le coût de l'irrigation : un enjeu pour la rentabilité économique des exploitations.....	175
5.1. La méthodologie	175
5.1.1. Des cultures irriguées traditionnelles	175
5.1.2. Avertissement	176
5.2. Impact sur la rentabilité économique de quelques systèmes de culture typiquement méditerranéens	177
6. Un bilan des politiques publiques d'intervention en matière d'hydraulique agricole	180
6.1. Des éléments de contexte	180
6.1.1. Un bref historique de l'intervention publique	180
6.1.2. Des difficultés croissantes pour les ASA	180
6.1.3. Le renforcement de la réglementation sur l'eau et les milieux aquatiques	181
6.1.4. Un bilan nécessaire du financement public de l'hydraulique agricole.....	181
6.2. La méthode.....	182
6.2.1. Présentation générale des acteurs et des dispositifs d'intervention.....	182
6.2.2. Avertissements sur la démarche et l'interprétation des données	183
6.3. De 1994 à 2006 : les aides et précédents CPER, les 7ème et 8ème programmes de l'Agence de l'Eau ..	184
6.3.1. Les grandes lignes d'intervention.....	184
6.3.2. Les CPER 1994-1999.....	185
6.3.3. Les CPER 2000-2006.....	188
6.3.4. L'intervention de l'Agence de l'Eau de 1997 à 2006 sur les régions Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur	190

6.4.	Des dispositifs rénovés pour 2007-2013.....	191
6.4.1.	Le transfert des concessions d'Etat aux Régions.....	191
6.4.2.	Le Programme de Développement Rural Hexagonal.....	192
6.4.3.	CPER 2007-2013 en Languedoc-Roussillon.....	194
6.4.4.	CPER 2007-2013 en Provence-Alpes-Côte d'Azur.....	195
6.4.5.	9 ^{ème} programme de l'Agence de l'Eau RM&C - 2007-2013 : accompagner l'atteinte des objectifs de la Directive Cadre Eau.....	196

1. Introduction

Les réseaux collectifs d'irrigation sont dans les régions méditerranéennes des outils incontournables pour le développement agricole et l'aménagement du territoire. Ils sont également des atouts pour la mise en place d'une gestion durable de la ressource et d'une bonne gouvernance de l'eau :

- Les prélèvements sont limités en nombre et par conséquent plus faciles à contrôler. En outre, l'administration dispose d'un interlocuteur unique pour plusieurs dizaines, centaines, voire de milliers d'irrigants, ce qui permet par exemple de réagir vite et efficacement en cas de crise ;
- Les structures de gestion de ces réseaux collectifs sont autant d'espaces de gouvernance locale de l'eau, d'où émergent des règles de partage de l'eau mettant souvent en œuvre des logiques de solidarité et de complémentarité entre les différents usages de l'eau ;
- A une échelle plus globale, c'est une véritable solidarité des territoires qui se met en place, quand l'eau est transférée d'un secteur où la ressource est abondante vers un autre où la ressource est insuffisante, au moyen d'investissements consentis par tous.

Mais plusieurs contraintes structurelles s'imposent aux gestionnaires de ces réseaux, liées notamment :

- Aux infrastructures lourdes nécessaires pour capter, acheminer et distribuer une ressource parfois abondante, mais souvent éloignée du lieu d'utilisation,
- Aux moyens techniques et humains (régulation, automatisation, maintenance, administration) à mettre en œuvre pour garantir un service continu simultanément à l'ensemble des usagers ou ayants droit des réseaux,
- Au dimensionnement des ouvrages, souvent conçus à l'origine dans des perspectives de forts besoins, à court et moyen terme (simultanéité des besoins, années sèches...) comme à long terme (évolutions des marchés, des pratiques, perspectives de développement...).

En règle générale, l'irrigant individuel n'est pas soumis à ces contraintes qui caractérisent la gestion collective d'une ressource. Le prélèvement s'effectue en effet sur une ressource relativement proche, avec peu de contraintes en termes de partage, et les moyens et matériels mis en œuvre peuvent être ajustés au plus près des exigences techniques du moment pour l'irrigant. Mais il faut noter que ce dernier ne bénéficie en revanche d'aucune garantie d'approvisionnement, ni des éventuelles économies d'échelles pouvant être réalisées sur les réseaux collectifs.

A travers l'étude de la bibliographie et les exemples de quelques réseaux collectifs et individuels, on cherchera dans un premier temps à comprendre quelles sont les principales caractéristiques structurelles et techniques des réseaux qui influent sur le coût de mobilisation de la ressource.

L'ensemble de ces coûts est bien évidemment répercuté sur l'utilisateur. Dans le cas d'un réseau individuel, l'irrigant prend en charge directement et en quasi-totalité l'ensemble des coûts. Sur les réseaux collectifs, c'est la perception auprès des usagers d'une taxe syndicale ou d'une redevance, calculée selon des règles de tarification propres à chaque réseau, qui permet chaque année au gestionnaire de recouvrir l'essentiel des dépenses de fonctionnement et de financer des investissements (une grande part de ces investissements étant jusqu'à ce jour aidée par la collectivité : Etat, Région, Départements...).

On verra ainsi dans un second temps de quelles ressources financières disposent les gestionnaires pour atteindre l'équilibre financier, quelles sont les règles de tarification établies par les gestionnaires de réseaux, et quels sont les prix de la fourniture d'eau qui en résultent pour l'utilisateur.

Mais au-delà de la fourniture d'eau subsiste à la charge de l'irrigant l'ensemble des coûts de mise en œuvre de l'irrigation (main d'œuvre, amortissement et entretien des matériels, fournitures...) qu'il faut prendre en compte pour évaluer le coût total de l'irrigation. Selon les cultures, les pratiques d'irrigation ou les modes de desserte, le

coût de l'irrigation va ainsi peser plus ou moins lourd dans les coûts de production, donc dans les marges des cultures et sur la rentabilité économique des exploitations.

A travers l'étude de quelques situations représentatives de nos régions, on tentera pour finir d'évaluer ce que représentent les coûts totaux de l'irrigation par rapport aux coûts de production, et les enjeux qui en résultent pour la rentabilité économique des exploitations.

2. Quelques éléments de méthode

2.1. Le coût de l'irrigation

Afin d'aborder le coût total de l'irrigation, il faut bien en distinguer les différentes composantes :

- Le coût de la fourniture d'eau,
- Le coût de mise en œuvre de l'irrigation.

En nous basant sur les travaux du Cemagref relatifs au coût de mobilisation de la ressource en eau, nous avons distingué les trois grandes catégories de coûts suivantes :

- Le coût du capital,
- Le coût de maintenance et d'entretien,
- Le coût d'exploitation.

Deux remarques s'imposent ici :

Nous ne considérerons pas dans la suite le coût d'opportunité du capital (c'est-à-dire le renoncement aux bénéfices qu'aurait généré un autre emploi de la somme investie). Les cas étudiés sont, en effet, souvent des réseaux anciens pour lesquels l'évaluation économique du sacrifice consenti lors de leur création dans les conditions de l'époque, n'a plus vraiment de sens aujourd'hui. Sont pris en compte dans le coût du capital : les provisions et amortissements, le remboursement de capital et autres frais financiers (intérêts d'emprunts...).

La méthodologie élaborée par le Cemagref conduit à une estimation du coût complet annuel moyen sur la durée de vie des équipements. Ne disposant pas des moyens d'analyse nécessaires à cette estimation, nous avons considéré, pour les cas que nous avons étudiés, les dépenses annuelles de fonctionnement de l'année 2007.

2.1.1. Fourniture d'eau

La mobilisation de la ressource et la fourniture d'eau nécessitent plusieurs opérations pour la rendre disponible à une borne d'irrigation :

- Le prélèvement dans le milieu naturel,
- Le stockage éventuel,
- Le transport entre le lieu de stockage et le lieu de livraison,
- La mise sous pression et les traitements éventuels (filtration...) pour les besoins du matériel d'irrigation,
- La gestion administrative de la structure,
- L'acquittement de la redevance prélèvement de l'Agence de l'Eau.

Selon les situations et les objectifs des gestionnaires en termes de service, toutes ces opérations ne sont pas nécessaires.

Le coût de cette mobilisation de la ressource correspond ainsi au prix de revient de la fourniture d'eau à une borne d'irrigation.

2.1.2. Mise en œuvre de l'irrigation

Au-delà de la fourniture d'eau, la main d'œuvre, les matériels et fournitures nécessaires à la réalisation de l'irrigation, sont à l'origine d'un coût que l'on dénommera « coût de mise en œuvre de l'irrigation ».

2.2. La tarification (sur la base des enquêtes Cemagref 1998)

33 réseaux collectifs d'irrigation des régions LR et PACA gérés par des associations syndicales de propriétaires ou des collectivités ont répondu à une enquête sur la tarification réalisée par le Cemagref en 1998.

La répartition des structures enquêtées par département figure dans le tableau suivant.

Département	Nombre de structures enquêtées
04	6
05	3
13	12
84	3
PACA	24
11	2
30	1
34	6
LR	9
ENSEMBLE	33

Figure 125 : Répartition des structures enquêtées par département

On dénombre parmi ces 33 réseaux : 11 réseaux gravitaires purs, 16 réseaux sous pression et 6 réseaux mixtes, ces derniers correspondant à des réseaux gravitaires modernisés pour partie.

Ce sont ces données sur lesquelles nous nous basons pour l'analyse de la tarification sur les réseaux collectifs d'irrigation des régions LR et PACA.

3. Fournir l'eau « à la borne » : combien ça coûte ?

3.1. En individuel

En individuel comme en collectif, une des difficultés réside dans la variabilité des conditions de prélèvement, de débit et de pression de service. Sans rentrer dans le détail de chacun des cas étudiés, on propose ci-après une compilation des résultats de différentes études.

	1	2	3	4	5
	1 exploitation - 2 pompages <20m	1 exploitation - 5 forages 50 à 100m	1 exploitation - 2 pompes nappe accompagnement	3 pompages <20m	Retenue collinaire 10.000 m ³
<i>Localisation</i>	<i>Drôme</i>	<i>Hérault</i>	<i>Hérault</i>	<i>Bassin RMC</i>	<i>Valeurs indicatives</i>
<i>Source</i>	<i>Cemagref</i>	<i>CA34</i>	<i>CA34</i>	<i>BRL</i>	<i>Chambres d'Agriculture</i>
<i>Année</i>	<i>1998</i>	<i>2006</i>	<i>2006</i>	<i>1996</i>	<i>2008</i>
Exploitation	0,025	0,026	0,026		0,02
Maintenance	0,009	0,008	0,004		0,01
Capital	0,025	0,028	0,006		0,12
Autres		0,007	0,005		
Total en €/m³	0,059	0,069	0,041	0,058	0,15
Total en €/ha irrigué (3000 m³/ha)	177	207	123	174	450

Figure 126 : Coûts au m³ estimés dans diverses situations de prélèvements individuels, en euro 2007

Dans le cas des prélèvements par forages, les coûts estimés s'échelonnent dans les cas étudiés de 4 à 7 centimes d'euro par m³ et de 120 à 200 € par hectare irrigué, pour un volume apporté de 3.000 m³/ha.

Il faut signaler que, dans les situations considérées, le débit d'équipement (c'est-à-dire le débit de pompage par hectare équipé) varie entre 2 et 4 m³/h/ha.

Les volumes consommés varient également, selon les cas présentés, de 2.000 à 3.000 m³/ha. Nous avons ramené ce volume à 3.000 m³/ha de manière à calculer un coût à l'hectare comparable entre les différents cas.

Enfin, les hypothèses de calcul, notamment sur la prise en compte et la durée d'amortissement de tel ou tel matériel par exemple, ont pu être différentes d'une étude à l'autre.

Ces éléments sont autant de facteurs d'incertitude quant à l'estimation des coûts. Il faut donc rester prudent sur l'interprétation de ces résultats.

On peut toutefois retenir deux situations types pour caractériser les prélèvements individuels dans les régions méditerranéennes :

- des forages peu profonds (nappe d'accompagnement ou nappe peu profonde), situation la plus représentée,
- des retenues collinaires.

3.1.1. Prélèvement par forage ou puits

⇒ Proposition d'un coût moyen de la fourniture d'eau

Pour les prélèvements par forage, c'est la profondeur qui apparaît dans nos exemples comme le critère le plus déterminant du coût de la fourniture d'eau. La profondeur détermine en effet l'investissement initial du forage et du matériel de pompage mais également les dépenses énergétiques.

En retenant le cas de forages en nappe peu profonde (<20m), l'analyse de BRL (1996), reprise dans l'étude sur le poids des charges d'irrigation dans le revenu des exploitations agricoles dans le bassin RMC (Agence de l'Eau, 2001) nous paraît fournir une valeur moyenne adéquate pour les situations de nos régions (cas n°4).

Pour la suite de notre analyse, on propose donc de retenir pour le cas d'un prélèvement par forage, les valeurs suivantes établies dans cette étude :

- Composante fixe : 35 € / m³/h/ha irrigué
- Part variable : 0,011 €/m³

⇒ Un investissement très variable

A travers les trois exemples présentés (cas 1 à 3), on peut se pencher sur la structure du coût de l'eau dans le cas d'un prélèvement par forage.

Les coûts d'exploitation apparaissent stables, autour de 2,5 centimes d'euro par m³, et représentent 40 à 60% du coût total.

Entretien et maintenance s'élèvent à 1 centime d'euro par m³ au maximum et représentent 10 à 15% du coût total.

C'est l'amortissement des matériels et le remboursement d'emprunts qui varient le plus fortement. Ce poste est bien entendu fonction de l'investissement initial. Celui-ci est le plus faible dans la situation avec deux forages en nappe d'accompagnement (6m), et croît avec la profondeur du forage. Le coût du capital représente ainsi plus de 40% du coût total dans les deux autres situations.

Il faut rappeler ici à quel point le montant de l'investissement peut varier, en fonction notamment :

- De la profondeur du forage,
- De l'existence ou non d'un accès au réseau électrique avec transformateur,
- Des exigences du matériel d'irrigation en terme de débit et de pression de service, ce qui conditionne le choix des équipements de pompage,
- Des conditions topographiques, notamment selon le dénivelé entre le lieu de prélèvement et le lieu d'utilisation,
- Du morcellement du parcellaire, qui nécessitera un linéaire de conduites plus ou moins grand par hectare équipé.

3.1.2. Prélèvement à partir d'une retenue collinaire

La topographie et la nature des terrains sont les principaux facteurs de variabilité du coût d'investissement d'une retenue collinaire : volume à excaver, nécessité de relevage ou bien mise à profit de la gravité, accessibilité du site, besoins d'étanchéification des terrains...

Signalons que les études techniques et réglementaires préalables représentent également un coût important.

En outre, les capacités de stockage des retenues collinaires dans nos régions sont très variables : de quelques centaines de m³ jusqu'à plusieurs dizaines de milliers de m³.

L'investissement est donc extrêmement variable d'une situation à l'autre.

Les valeurs présentées ici (cas 5) doivent donc être considérées comme de simples repères, utilisés en première approche des coûts totaux annuels d'une retenue collinaire. On a pris pour l'exemple une retenue d'une capacité de 10.000 m³, sans bâchage, et avec un petit équipement de pompage.

On a utilisé l'ordre de grandeur de 6 € d'investissement pour 1 m³ stocké, soit 60.000 € dans le cas étudié. En prenant une durée d'amortissement globale de 50 ans, on obtient un coût annuel du capital de 0,12 €/m³, soit près de 80% du coût total annuel.

Le coût total au m³ s'établit ainsi autour de 0,15 €, ce qui représente, pour un apport de 3.000 m³/ha, un coût à l'hectare de 450 euros. Ces coûts apparaissent 2 à 3 fois supérieurs à ceux d'un prélèvement par forage ou puits.

Dans le cas des prélèvements par forage ou puits, les coûts de fourniture d'eau estimés s'échelonnent dans les cas étudiés de 0,4 à 0,7 €/m³ et de 120 à 200 € par hectare irrigué, pour un volume apporté de 3.000 m³/ha.

Prélevant le plus souvent sur une ressource relativement proche, avec peu de contrainte sur le partage de la ressource, l'irrigant individuel n'est par définition pas soumis aux contraintes de coût liées à l'acheminement de l'eau sur de grandes distances et à la régulation des réseaux, qui caractérisent la gestion collective de la ressource. De plus, les moyens et matériels mis en œuvre peuvent être plus facilement adaptés à ses exigences techniques du moment.

Dans ces conditions, environ la moitié du coût de la fourniture d'eau dépend des dépenses énergétiques nécessaires pour le pompage. Toutefois cette dépense énergétique, mais surtout l'investissement initial, varie très fortement avec la profondeur du forage, la topographie, le morcellement du parcellaire... Le remboursement des emprunts et l'amortissement des matériels de pompage représentent ainsi en règle générale au moins 40% du coût total.

En l'absence de réseau collectif ou de ressource exploitable localement, notamment en zone de montagne, reste pour l'agriculteur la solution du stockage. Là aussi les investissements sont extrêmement variables, du fait de la topographie, l'accessibilité du site, la nature des terrains... De plus la procédure réglementaire peut être coûteuse et son issue incertaine. Un ordre de grandeur de 6€ d'investissement par m³ stocké peut être considéré en première approche. Le coût du capital représente alors 80% du coût total, qui s'élève à 0,15 €/m³ ou 450 €/ha pour un volume apporté de 3.000 m³/ha. Sans aide financière publique, ces coûts 2 à 3 fois supérieurs à ceux d'un prélèvement par forage s'avèreront prohibitifs pour de nombreuses productions.

3.2. Sur les réseaux collectifs

3.2.1. Les dépenses totales annuelles sur les réseaux étudiés

5 Associations Syndicales d'Irrigation nous ont communiqué leur budget annuel de fonctionnement pour l'année 2007.

Toutes prélèvent dans une rivière ou un canal. L'adduction principale est un canal ou une canalisation en charge.

L'ASA1 est exclusivement gravitaire. Les ASA2 et 3 sont majoritairement gravitaires avec des secteurs modernisés sous pression. L'ASA4 est un réseau initialement gravitaire aujourd'hui majoritairement sous-pression. L'ASA5, enfin, gère un réseau intégralement sous-pression, alimenté par des stations de pompage sur un canal.

BRL et la SCP nous ont transmis leurs comptes d'exploitation simplifiés. Compte tenu de la complexité et de l'importance du multiusage sur les réseaux gérés par ces structures, ramener les dépenses unitaires aux surfaces équipées ou irriguées ne s'avèrerait pas pertinent.

Ces éléments figurent dans le tableau suivant pour les 5 ASA étudiées.

	ASA1	ASA2	ASA3	ASA4	ASA5
Surface gravitaire (en % de surf. souscrite)	100%	80%	73%	20%	0%
Sous-pression (en % de surf. souscrite)	0%	20%	27%	80%	100%
Dépense annuelle par ha souscrit	133	252	275	310	321
Dépense annuelle par ha irrigué	Nd	340	nd	920	328

Figure 127 : Dépenses annuelles unitaires sur différents réseaux collectifs d'ASA en 2007

La dépense annuelle s'échelonne de 133 à 320 euros par hectare souscrit. Ce montant semble à peu près croissant avec le niveau général de technicité des réseaux. Il est de 133 euros par hectare souscrit sur le réseau entièrement gravitaire, puis varie de 250 à 320 euros sur les réseaux mixtes et sous-pression.

L'analyse de la répartition des dépenses permet d'appréhender ces différences.

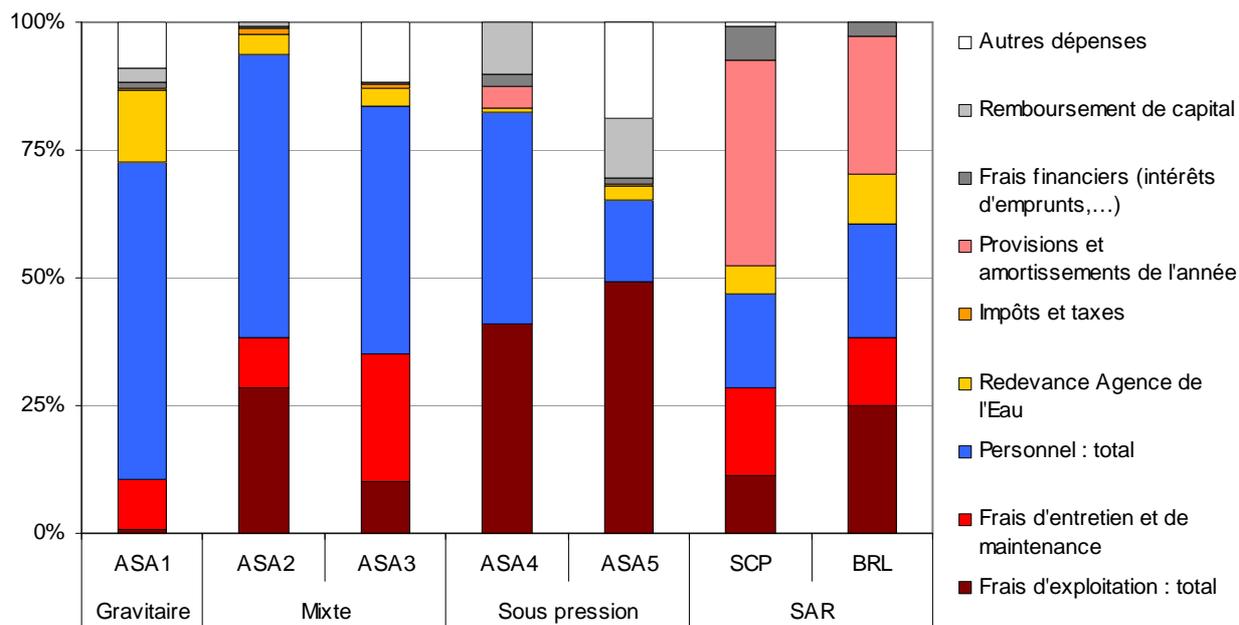


Figure 128 : Répartition des dépenses annuelles 2007 (ou des charges pour les SAR) sur les réseaux collectifs étudiés

3.2.2. D'importants besoins en personnel

KULESZA et coll. estiment en première approche les besoins en personnel sur les réseaux collectifs d'irrigation à 1 agent pour 500 à 1.000 hectares (AFEID, 2004). On voit ici, à travers les exemples étudiés, que les charges de personnel représentent en effet une part importante mais variable des dépenses.

Sur les 5 Associations Syndicales d'Irrigation étudiées (ASA1 à ASA5), le personnel représente de 50 à 140 € de dépenses par hectare équipé. En termes relatifs, les charges de personnel représentent de 16 à plus de 60% des dépenses totales selon les situations.

Ces besoins en personnel sont pour l'essentiel liés à :

- la régulation des canaux et la manipulation des ouvrages,
- la réalisation de travaux d'entretien et de maintenance,
- la gestion administrative.

⇒ **Pour la régulation et la manipulation des ouvrages**

Sur la plupart des réseaux gravitaires, l'eau n'est pas disponible à la demande, du moins pendant les périodes de pointe. Souvent, un système de tour d'eau est mis en place pour acheminer l'eau à tour de rôle vers les différents

secteurs du périmètre. Il est donc nécessaire d'adapter le débit prélevé aux besoins et de contrôler l'acheminement par gravité de l'eau vers les secteurs à desservir.

Ce sont les gardes-canal ou aiguadiers qui sont responsables de la manipulation des vannes, martellières et autres ouvrages de régulation. Ces manipulations sont donc d'autant plus nombreuses que les réseaux sont rustiques (régulation par l'amont, absence d'électromécanique, d'automatisation, de télétransmission...). C'est également une gestion fine des ouvrages qui, dans ces conditions, permet d'améliorer l'efficacité des réseaux (c'est-à-dire de mieux adapter les prélèvements aux besoins), ainsi que le service aux usagers (durée et fréquence du tour d'eau...).

⇒ **Pour l'entretien et la maintenance**

L'entretien et la maintenance des équipements peuvent être réalisés en propre par la structure gestionnaire du réseau, sous-traités à des entreprises spécialisées, ou encore réalisés pour partie bénévolement par les ayants droit des réseaux.

En premier lieu, ces travaux sont naturellement proportionnels au linéaire de réseau. Eloignement de la ressource, topographie accidentée, morcellement du périmètre, densité des bornes, etc. sont donc autant de facteurs structurels qui augmentent les besoins de surveillance, d'entretien et de maintenance.

Ensuite, des équipements plus sophistiqués demandent également une surveillance accrue et des compétences techniques supplémentaires.

⇒ **Pour la gestion administrative**

Les réseaux collectifs d'irrigation supposent également une gestion administrative élémentaire (gestion et recouvrement des rôles, animation du syndicat) à quoi viennent s'ajouter de nombreux dossiers : relations avec les administrations, suivi des procédures d'urbanisme, des appels d'offres, demandes de subventions, des contentieux...

Sur de petits réseaux, une gestion simple est parfois réalisée par le secrétariat de mairie ou même bénévolement. Mais le nombre d'adhérents, la multiplicité des usages et l'étendue des périmètres nécessitent rapidement des moyens techniques et humains plus importants pour garantir un service de qualité aux usagers, assurer le bon recouvrement des rôles et le respect des procédures administratives propres aux structures gestionnaires de réseaux d'irrigation.

3.2.3. Des dépenses d'exploitation et d'entretien très variables

C'est dans les frais d'exploitation, d'entretien et de maintenance qu'on observe les plus grosses différences parmi les réseaux étudiés. Ces frais ne représentent en effet que 10 à 15 € par hectare souscrit, soit environ 10% des dépenses totales pour l'ASA1 (gravitaire non modernisée), mais autour de 100 € par hectare souscrit, soit 35 à 40% sur les réseaux gravitaires modernisés et atteignent 160 € par hectare souscrit, soit 50% des dépenses sur le réseau entièrement sous pression de l'ASA5.

Avec la mise sous-pression et les niveaux de technicité plus élevés des ouvrages de transport et de régulation (électromécanique, télétransmission...), apparaissent des besoins en énergie, ainsi que des besoins de maintenance et d'entretien plus importants.

En premier lieu le débit et la pression délivrés, mais également la configuration spatiale des réseaux, influencent grandement les dépenses énergétiques. Très faibles sur le réseau gravitaire, celles-ci s'élèvent par contre à 40€ par hectare (0,8 centime d'euro par m³ prélevé) sur le réseau sous pression de l'ASA5, et représentent ainsi 50% des frais d'exploitation.

Les dépenses d'entretien et de maintenance vont quant à elles augmenter avec le niveau de technicité, mais également avec l'âge des équipements. Le Cemagref estime ainsi que les dépenses annuelles d'entretien varient de 0,3 à 5% de la valeur initiale actualisée des biens, selon leur position dans leur cycle de vie. Enfin, les dépenses consenties pour l'entretien et la maintenance des équipements reflètent également des stratégies qui peuvent être différentes d'un réseau à l'autre.

3.2.4. Coûts du capital

Il n'est pas forcément pertinent de se prononcer sur ce que représentent les coûts du capital (remboursements de capital, intérêts d'emprunts, amortissements et provisions...) à partir des budgets d'une seule année donnée.

Ces dépenses, sur une année donnée, révèlent en effet simplement que la structure est par exemple dans une phase de remboursement d'emprunts réalisés pour un investissement récent.

On peut toutefois s'arrêter sur la part des provisions et amortissements de l'année dans les charges des SAR ou les dépenses annuelles des ASA. Alors qu'ils représentent près de 30% des charges annuelles pour BRL et 40% pour la SCP, les provisions et amortissements de l'année ne dépassent pas 4% des dépenses dans le meilleur des cas pour les ASA considérées.

En ce qui concerne les ASA, on peut penser que la faible capacité contributive des usagers, et la perspective de justifier le financement public d'une partie des renouvellements dans le cadre d'opérations de modernisation des réseaux, n'incitent pas les gestionnaires à la constitution de provisions. En outre, les ASA sont tenues de déposer leurs comptes auprès du Trésor Public ; le provisionnement pour renouvellement sur des comptes non rémunérés équivaut pour le gestionnaire, du fait de l'érosion monétaire, à perdre de l'ordre de 50% de la valeur des provisions en 15 ans...

Pour plus de précisions sur cette question, on pourra se reporter à la thèse de Sébastien Loubier (Cemagref, 2003).

3.3. Un essai de comparaison

On propose dans le tableau suivant un essai de comparaison des coûts unitaires de fourniture d'eau sur les différents réseaux étudiés.

	INDIVIDUEL		ASA			SAR	
	Forage (3 m ³ /h/ha, 4000 m ³)	Retenue collinaire	Gravitaire (ASA1)	Gravitaire modernisé (ASA2)	Sous pression (ASA4, ASA5)	BRL	SCP
Dépense par hectare souscrit ou équipé (€/ha)	149	480	133	252	315	nd	nd
Dépense par hectare irrigué (€/ha)	149	480	-	340	624	nd	nd
Dont entretien et maintenance	10%	7%	10%	17%	45%	25%	17%
Dont exploitation	40%	13%	1%	19%		13%	11%
Dont personnel	Main d'œuvre incluse dans les dépenses d'exploitation et d'entretien		62%	52%	29%	22%	18%
Dont capital (frais financiers, remboursement de capital...)	43%	80%	4%	1%	13%	3%	7%
Dont provisions et amortissements de l'année	0%	0%	0%	0%	2%	27%	40%
Dont autres dépenses	7%	-	13%	11%	11%	10%	7%

Figure 129 : Dépenses unitaires et répartition des coûts sur les réseaux individuels et collectifs étudiés

Pour un irrigant exploitant un forage à faible profondeur pour une irrigation par aspersion, le coût de la fourniture d'eau se situe autour de 150 €/ha irrigué. Les frais financiers, le remboursement d'emprunts et les dépenses énergétiques liées au pompage constituent plus de 80% de ce coût.

Les réseaux collectifs d'irrigation sont soumis à plusieurs contraintes par rapport aux forages individuels : distance au lieu de prélèvement, continuité de service à assurer à l'ensemble des ayants droit, dimensionnement des réseaux...

Ces contraintes génèrent d'importants besoins matériels et humains notamment pour la régulation des réseaux, l'entretien et la maintenance des ouvrages, et la gestion administrative. Sur les réseaux gravitaires, le personnel peut représenter plus de 60% du coût de la fourniture d'eau. Pour les réseaux sous-pression dont les niveaux de technicité sont plus élevés, ce sont les coûts d'entretien et de maintenance qui atteignent près de 50% du coût total.

Suivant que l'on considère la surface « équipée » ou la surface « irriguée », le coût unitaire de la fourniture d'eau apparaît dans nos exemples de 2 à près de 4 fois plus élevé sur les réseaux collectifs sous pression que dans le cas du forage individuel.

4. Les enjeux de la tarification

Dans le cas de réseaux individuels, l'intégralité des coûts est directement assumée par l'irrigant.

Sur les réseaux collectifs, c'est la perception auprès des usagers d'une taxe syndicale ou d'une redevance, calculée selon des règles de tarification propres à chaque réseau, qui permet chaque année au gestionnaire de couvrir l'essentiel des dépenses de fonctionnement.

4.1. Composition des recettes des gestionnaires de réseaux

Le graphique suivant présente la répartition des recettes (ou des produits pour les SAR) sur les différents réseaux étudiés.

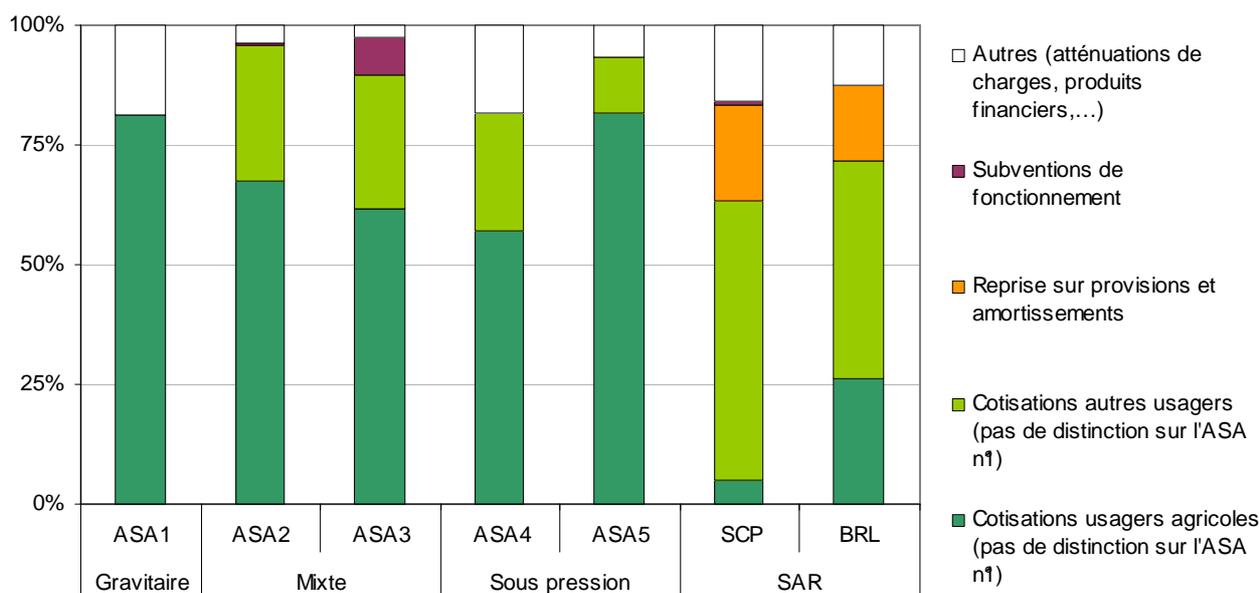


Figure 130 : Répartition des recettes (ou produits pour les SAR) des structures étudiées

Pour les ASA, selon les cas étudiés, 80 à 95% des recettes sont constituées par la perception auprès des usagers directs de la redevance ou taxe syndicale. Les usagers agricoles représentent 70 à 90% du montant de ces redevances.

On l'a vu, ces recettes doivent permettre tout à la fois de couvrir l'essentiel des dépenses courantes du réseau (exploitation, entretien, maintenance, annuités d'emprunts...), mais également de dégager si nécessaire des capacités d'autofinancement pour la réalisation de travaux de modernisation, gros entretien et renouvellement. Au vu des importants investissements qui caractérisent les réseaux collectifs d'irrigation, les 20 à 30% d'autofinancement nécessaires (au-delà des subventions accordées par l'Etat et les collectivités) restent des montants importants pour ces structures.

Pour les SAR, la vente des services d'eau représente de l'ordre de 60 à 70% des produits. Les reprises sur provisions (voir plus haut) constituent également une part importante des produits. La diversité des usages de l'eau sur les réseaux des SAR se traduit par une part plus faible des ventes de service d'eau aux agriculteurs (8% des ventes pour la SCP et 36% pour BRL).

4.2. La tarification dans les ASA et syndicats de collectivités

4.2.1. Structures tarifaires mises en place dans les ASA et collectivités gestionnaires de réseaux collectifs d'irrigation

La représentation des différentes structures tarifaires pratiquées dans ces réseaux figure dans le tableau suivant (le total est supérieur au nombre de réseaux, un même réseau pouvant appliquer plusieurs modes de tarification).

Mode de distribution	Mode de tarification					Ensemble
	Forfaitaire		Binôme		Autres	
	(Ss)	(Ss+Si)	(Qs)+Vc	(Ss)+Vc		
Gravité	17	3	0	0	4	24
Sous pression	0	3	4	10	5	22
Ensemble	17	6	4	10	9	46

(Forfaitaire) + *part variable*

Ss : Surface souscrite
Si : surface irriguée
Qs : Débit souscrit
Vc : Volume consommé

Figure 131 : Structures tarifaires des réseaux enquêtées en LR et PACA – d’après Cemagref, 1998

Une partie forfaitaire traduit la capacité à utiliser le réseau. Elle est parfois complétée par une partie variable qui traduit l’utilisation effective du réseau. On parle alors de tarification de type binôme.

⇒ **Structure tarifaire en distribution par gravité**

La tarification pour le mode de distribution par gravité est exclusivement au forfait. L’assiette du forfait est dans 77% des cas la surface cadastrale inscrite au périmètre syndical. S’ajoute dans certains cas une taxe à la surface effectivement irriguée. Deux ASA pratiquent une tarification au débit souscrit et/ou un forfait fixe par adhérent.

Dans certains cas, le montant du forfait peut également varier selon :

- la culture irriguée (c’est le cas parfois pour le riz, ce qui permet de prendre en compte les importants besoins en volume et en temps d’arrosage, comparativement avec d’autres cultures)
- la sensibilité du sol à la sécheresse, le périmètre faisant dans ce cas l’objet d’un zonage basé sur des classes de réserve utile,
- la durée du tour d’eau ou la durée d’irrigation

⇒ **Structure tarifaire en distribution sous-pression**

La tarification en distribution sous-pression est de type binôme dans 86% des cas. La tarification forfaitaire est marginale, et comprend lorsqu’elle est pratiquée une assiette basée sur la surface effectivement irriguée.

On observe globalement une plus grande diversité de modes de tarification qu’en distribution par gravité.

Le cas le plus fréquent est une tarification basée sur la surface souscrite pour la partie fixe, et sur le volume consommé pour la part variable (10 cas sur 22). Cependant, l’assiette de la partie forfaitaire est aussi fréquemment le débit souscrit (4 cas sur 22). Enfin, certains réseaux intègrent d’autres paramètres dans l’assiette de la partie forfaitaire : combinaison débit/surface, forfait à la prise, etc.

Les tarifs peuvent, comme en desserte gravitaire, varier au sein d’un périmètre selon la sensibilité des sols à la sécheresse ou la durée du tour d’eau. Notons enfin que certains réseaux ont mis en place des franchises de volumes (minimum dû), au-delà desquels sont facturés les volumes effectivement consommés.

⇒ **Nature juridique du gestionnaire et recouvrement des dépenses**

Le statut juridique des associations syndicales de propriétaires implique l’existence d’un périmètre syndical défini par les parcelles cadastrales qui bénéficient des aménagements. La taxe syndicale est due dès lors que la parcelle appartient à ce périmètre syndical, ceci quelle que soit l’utilisation effective du réseau sur cette parcelle. Cette disposition légale est destinée à pérenniser un service considéré d’intérêt public, en garantissant un minimum de recouvrement des dépenses au gestionnaire.

Il est important de noter que les SAR, syndicats intercommunaux et autres collectivités gestionnaires de réseaux d’irrigation ne bénéficient pas de cette garantie. La question du taux d’utilisation des réseaux se pose donc avec beaucoup d’acuité pour ces structures. Des tarifs trop « dissuasifs », quelles qu’en soient les raisons (coûts structurellement importants, objectifs environnementaux...) ne sont pas sans conséquences sur l’équilibre financier

de ces structures. De même, l'équilibre entre la part forfaitaire (qui garantit un certain niveau de recouvrement des dépenses quelle que soit l'utilisation effective du réseau) et la part variable (mise en œuvre dans un objectif d'incitation à l'économie d'eau par exemple) doit être raisonné avec la plus grande prudence.

4.2.2. Approche des prix unitaires de l'eau d'irrigation

⇒ *Distribution par gravité*

Nous avons exclu du calcul deux ASA dont la tarification est basée sur le débit souscrit et/ou un forfait fixe établi par adhérent.

Dans le cas où les réseaux modulent leurs tarifs soit en fonction de la culture irriguée, soit en fonction de la sensibilité à la sécheresse des sols, on a calculé un tarif moyen sur le réseau.

Une actualisation des données initiales en FF de 1997 a été faite pour obtenir une estimation en euros 2007 tenant compte de l'inflation : 1.000 €(2007) équivalent en pouvoir d'achat à 5.619 FF(1997).

Prix par hectare	En € (2007)
Moyenne	152
Ecart-type	87
Min	59
Max	479

Figure 132 : Prix moyen à l'hectare irrigué pour une distribution par gravité

Le prix moyen à l'hectare est de 150€/ha, mais présente une très forte variabilité puisqu'il s'échelonne de 60 à 480€/ha.

Toutefois le prix moyen à l'hectare est inférieur à 160 € pour les trois quarts des réseaux enquêtés.

⇒ *Distribution sous pression*

Pour évaluer les prix unitaires moyens sur les 22 réseaux distribuant de l'eau sous pression, trois configurations ont été étudiées :

- 4.500 m³/ha à 4 m³/h/ha irrigué : vergers (pêches, pommes...), maïs-semence...
- 3.000 m³/ha à 3 m³/h/ha irrigué : melons, tomates industrie...
- 750 m³/ha à 1,5 m³/h/ha irrigué : olivier, vigne de cuve...

L'assiette de la part forfaitaire est principalement la surface souscrite, mais elle peut être une combinaison de la surface souscrite et du débit souscrit. Afin d'homogénéiser les résultats de nos estimations, on a, dans ces situations, ramené l'ensemble de la partie forfaitaire à l'hectare irrigué.

			Part fixe ramenée à l'hectare	Part variable au volume	Prix total à l'hectare irrigué	Prix total au m3
A	Débit : 4 m3/h/ha	Moyenne	174	0,064	461	0,103
		Ecart type	106	0,028	155	0,034
	Volume : 4500 m3	Min	41	0,000*	148	0,033
		Max	455	0,093	855	0,190
B	Débit : 3 m3/h/ha	Moyenne	165	0,064	356	0,119
		Ecart type	93	0,028	115	0,038
	Volume : 3000 m3	Min	31	0,000*	148	0,049
		Max	361	0,093	628	0,209
C	Débit : 1,5 m3/h/ha	Moyenne	150	0,064	198	0,264
		Ecart type	83	0,028	81	0,108
	Volume : 750 m3	Min	15	0,000*	70	0,094
		Max	303	0,093	369	0,492

* Tarification forfaitaire

Figure 133 : Prix unitaires moyens en distribution sous pression en € (2007)

Les prix moyens pour la fourniture d'eau s'établissent à 460 €/ha irrigué pour 4.500 m³ à 4 m³/h, 360 €/ha irrigué pour 3.000 m³ à 3 m³/h, 200 €/ha irrigué pour 750 m³ à 1,5 m³/h. La dispersion est ici encore très forte, puisque les prix se situent dans une fourchette pouvant aller de 70 €/ha irrigué dans le cas C, à plus de 850 €/ha irrigué dans le cas A.

Il en résulte des prix moyens au m³ de l'ordre de 0,10 € dans le cas de l'usage le plus intensif (cas A). Dans le cas C, où les volumes consommés sont les plus faibles, le prix au m³ est en moyenne de 0,26 €.

4.3. Sociétés d'aménagement régionales

4.3.1. La tarification sur les réseaux BRL

La tarification de BRL est plutôt établie en fonction de la demande et principalement tournée vers les agriculteurs qui représentent environ 70% des volumes consommés et 50% des recettes. Cette tarification est aussi de type binôme (redevance de débit + redevance de volume) et repose sur trois principes :

- la péréquation : tous les agriculteurs paient le même prix, sans distinction de zone (à quelques exceptions près, en cas de mise en œuvre d'un surpresseur spécifique) ;
- la prise en compte des caractéristiques de la demande par un choix entre différents contrats et différents tarifs. Le « Tarif Pro » est le tarif de base : il est adapté aux consommateurs réguliers utilisant leur débit de façon relativement intense. Le « Tarif Appoint » est adapté aux consommations plus ponctuelles et moins intenses. Dans ce tarif, la redevance de débit est inférieure de 40% et le prix du volume consommé est 2,5 fois supérieur ;
- une prise en compte des coûts : le prix de vente de l'eau agricole couvre l'ensemble des charges de production (investissement, maintenance et entretien, exploitation). Les tarifs les moins élevés se situent au-dessus du coût marginal.

Le tableau ci-après présente le tarif « Standard Pro 5 ans », le plus fréquent pour l'usage agricole sur le réseau BRL.

Type de contrat		DEBIT	VOLUME
		Redevance en € / m ³ /h	Redevance en € / m ³
Pro	Standard	54,335	0,0916
Redevance annuelle de compteur	Borne A 5 à 35 m ³ /h	43,47	
	Borne B 15 à 120 m ³ /h	108,66	

Figure 134 : BRL - Tarification 2007 pour le principal contrat souscrit par les usagers agricoles

Dans la suite, afin de prendre en compte la redevance annuelle de compteur dans le prix de la fourniture d'eau, on prendra l'hypothèse d'une borne souscrite pour 3 hectares irrigués. Les estimations seront faites pour une borne de type A et pour une borne de type B.

4.3.2. La tarification sur les réseaux SCP

La SCP a mis en oeuvre une tarification au coût marginal de long terme (qui correspond à la situation théorique où tous les aménagements prévus sont faits), plutôt établie en fonction de l'offre. Les aménagements d'hydraulique agricole bénéficient de subventions de l'Etat et nécessitent des emprunts de la part du gestionnaire, mais la tarification est un outil pour orienter la demande en eau afin d'atteindre l'optimum économique pour la collectivité.

Le coût total, se décompose en deux catégories de coûts :

- les coûts fixes (CF) qui correspondent aux dépenses d'investissement et aux dépenses d'exploitation indépendantes des quantités produites, permettant l'extension des capacités de production et assurant la pérennité de l'entreprise ;
- les coûts variables (CV) qui sont proportionnels au volume d'eau produit : ils correspondent aux dépenses d'exploitation liées aux volumes, notamment l'énergie pour le pompage, et prennent en compte la valeur de l'eau en son site.

Le prix demandé à l'utilisateur se réfère donc à la somme du coût fixe et du coût variable.

Le coût marginal de long terme ou coût de développement est égal au supplément de dépense pour offrir à l'utilisateur, soit une unité supplémentaire de volume d'eau (m³), soit une unité supplémentaire de débit (m³/h). Le coût marginal est calculé dans l'optique d'un équipement complet de la zone donnée en concession.

Pour des ouvrages hydrauliques, le coût de développement a la propriété d'être :

- croissant lorsque la longueur des canalisations augmente,
- décroissant lorsque la capacité de transport augmente.

La SCP distingue deux catégories d'ouvrages pour prendre en compte les propriétés du coût de développement dans la tarification :

- les ouvrages principaux de transport d'eau.

La croissance du coût de développement avec la longueur des ouvrages conduit à retenir trois zones de tarification avec un prix qui augmente lorsque l'on va du Verdon vers le littoral.

Du fait du foisonnement de la demande sur les réseaux, le coût de développement est appliqué aux volumes transportés. On a donc une redevance avec trois zones tarifaires.

- les réseaux de distribution à la parcelle qui sont raccordés aux ouvrages principaux.

Le calcul est fait pour un réseau type et dont le tracé des conduites est optimisé en fonction de la répartition spatiale des bornes à desservir, le coût de développement est essentiellement fonction du débit souscrit par les usagers.

La tarification est de type binôme, elle est fonction du débit souscrit et du volume d'eau consommé :

- la redevance annuelle est proportionnelle au débit souscrit par les usagers, elle est intégralement fondée sur le coût de développement du réseau à la parcelle. Elle est établie pour plusieurs classes de débits.
- la redevance volume est la somme du coût de développement des ouvrages principaux de transport et des coûts variables. Cette redevance annuelle d'eau facturée au m³ est différente selon qu'on se trouve en période de pointe (15 mai - 14 septembre) ou non.
- Une redevance supplémentaire de pompage, correspondant au prix de l'énergie, peut être appliquée lorsque la SCP est contrainte d'effectuer un relèvement pour desservir l'abonné.

Compte tenu de la multiplicité des tarifs possibles, on a pris dans la suite de l'étude les deux hypothèses suivantes :

	Hypothèse 1	Hypothèse 2
Zone tarifaire	2	1
Relèvement	Non	Maximum, soit 338m
Classe des prises	30 m ³ /h	
Nombre d'hectares irrigués par borne souscrite	3	

Figure 135 : Hypothèses de calcul pour l'estimation des prix de la fourniture d'eau sur les réseaux SCP

4.4. Prix moyens de la fourniture d'eau d'irrigation

Sur les bases présentées précédemment, on peut donc proposer les valeurs suivantes pour les prix moyens de la fourniture d'eau d'irrigation sous-pression.

Fourniture d'eau	COLLECTIF					INDIVIDUEL		
	ASA sp (moyenne sur LR et PACA des données Cemagref 1998 actualisées)	BRL		SCP		Forage ou puits faible profondeur	Retenue collinaire individuelle	
		Borne Type A	Borne Type B	Zone 2, sans relevage	Zone 1, pompag e 338m			
4 m ³ /h/ha 4500 m ³	Part fixe à l'hectare	174	232	254	165	201	140	360
	Part variable au volume	0,06	0,09	0,09	0,08	0,14	0,01	0,03
	Prix total par ha	461	644	666	508	811	185	495
	Prix total par m³	0,10	0,14	0,15	0,11	0,18	0,04	0,11
3 m ³ /h/ha 3000 m ³	Part fixe à l'hectare	165	177	199	165	201	105	360
	Part variable au volume	0,06	0,09	0,09	0,07	0,12	0,01	0,03
	Prix total par ha	356	452	474	361	549	135	450
	Prix total par m³	0,12	0,15	0,16	0,12	0,18	0,05	0,15
1,5 m ³ /h/ha 750 m ³	Part fixe à l'hectare	150	96	118	165	201	53	360
	Part variable au volume	0,06	0,09	0,09	0,00*	0,00*	0,01	0,03
	Prix total par ha	198	164	186	165	201	60	383
	Prix total par m³	0,26	0,22	0,25	0,22	0,27	0,08	0,51

* volume forfaitaire suffisant pour 3 hectares

Figure 136 : Prix moyens de la fourniture d'eau sous pression dans les différentes situations considérées (en euros 2007)

Dans la suite, c'est la moyenne des prix en collectif qui a été utilisée. On pourra se référer à ce tableau pour des éléments d'appréciation plus précis.

Il convient de noter que le degré d'optimisation par les agriculteurs des bornes souscrites auprès des SAR est un facteur considérable de variation des prix unitaires de la fourniture d'eau.

La meilleure optimisation, en terme de débit des bornes et en terme de surface irriguée par borne, n'est malheureusement pas toujours possible, notamment en raison d'un parcellaire souvent très morcelé dans les régions méditerranéennes.

L'hypothèse de 3 hectares irrigués par borne souscrite nous semble raisonnable en première approche. Mais il serait intéressant d'approfondir, dans le cadre de travaux ultérieurs, l'impact sur le prix de l'eau du morcellement du parcellaire, qui constitue sans doute, de ce point de vue, un réel handicap pour les agriculteurs des régions LR et PACA.

5. Le coût de l'irrigation : un enjeu pour la rentabilité économique des exploitations

Pour le gestionnaire d'un réseau d'irrigation, le choix d'un mode de tarification répond à plusieurs objectifs, au premier rang desquels se trouvent bien évidemment le recouvrement des dépenses et l'atteinte de l'équilibre financier.

Au-delà de cette fonction purement financière, la tarification peut viser des objectifs d'équité, de solidarité entre les usages, ou bien d'orientation des modes d'utilisation des réseaux.

Sur ce dernier point, il faut par exemple signaler l'existence de tarifs préférentiels pour l'utilisation des réseaux hors période de pointe. Dans le même ordre d'idée, le choix d'augmenter la part variable selon le volume par rapport à la part forfaitaire tend à pénaliser les gros utilisateurs et à encourager l'utilisation parcimonieuse de la ressource. La contrepartie étant, dans ce cas, le risque de recettes insuffisantes si le réseau est peu sollicité, comme dans le cas d'une année particulièrement humide par exemple.

Quoi qu'il en soit, en préalable à une réflexion sur la tarification des réseaux d'irrigation, il importe de se pencher sur la « capacité à payer » des irrigants. L'objectif principal de ce travail est donc de mesurer l'influence du coût de l'irrigation sur la rentabilité économique des cultures.

En corollaire, on pourra s'interroger sur le risque, avec un prix trop élevé sur les réseaux collectifs, de détourner les irrigants de leur utilisation au profit de solutions individuelles moins onéreuses quand elles existent.

5.1. La méthodologie

Les charges totales d'irrigation comportent :

- Une partie de charges opérationnelles :
 - La fourniture d'eau,
 - La main d'œuvre nécessaire à la réalisation des arrosages,
- Une partie d'amortissement et de charges de structures spécifiques :
 - Amortissement des matériels d'irrigation,
 - Matériels spécifiques renouvelables.

On a considéré deux hypothèses pour la fourniture d'eau : réseau collectif sous-pression et forage individuel. Pour les réseaux collectifs sous-pression, on a utilisé la valeur moyenne des prix ASA, BRL et SCP étudiés précédemment.

Pour l'irrigation gravitaire du foin de Crau, nous avons utilisé un forfait moyen à l'hectare établi par le Comité du Foin de Crau.

5.1.1. Des cultures irriguées traditionnelles

Afin de mesurer le poids de ces charges d'irrigation dans les charges totales, puis l'impact de ces charges sur les marges des cultures irriguées traditionnelles, nous avons considéré quatre cultures irriguées emblématiques de nos régions :

- Une culture fruitière en irrigation localisée : l'abricot,
- Une culture légumière en goutte à goutte : le melon,
- Une culture spécialisée en couverture intégrale : le maïs-semences,
- Une prairie irriguée par gravité : le foin de Crau.

Nous nous sommes appuyés pour cela sur les références technico-économiques :

- des Services Economiques des Chambres Départementales du Roussillon et du Vaucluse pour le melon et l'abricot,
- de l'AGER 11 pour le maïs-semences,
- du Comité du Foin de Crau.

5.1.2. Avertissement

Comme nous l'avons largement évoqué précédemment, les conditions d'accès à l'eau et les prix de la fourniture d'eau qui en résultent présentent une très grande variabilité.

Il en va de même pour les itinéraires culturaux, les modes de conduite de l'irrigation et les conditions économiques locales des filières concernées.

L'analyse présentée ici ne peut donc prétendre rendre compte de tous ces facteurs de variabilité. Ce sont donc plutôt les ordres de grandeur et les valeurs relatives qui sont à retenir. Pour l'étude d'un cas précis, il faudra bien entendu approfondir cette analyse pour s'approcher des réalités locales.

5.2. Impact sur la rentabilité économique de quelques systèmes de culture typiquement méditerranéens

Les résultats de nos calculs sont présentés dans leur intégralité dans le tableau ci-après.

	Culture maraîchère p.c. <i>Melon</i>		Arboriculture <i>Abricot</i>		GC irriguée d'été <i>Mais-semences</i>		Fourrages <i>Foin Crau</i> ASA Grav.
	Collectif SP	Indiv. Forage	Collectif SP	Indiv. Forage	Collectif SP	Indiv. Forage	
Produit brut	20000	20000	15000	15000	3800	3800	1483
Total charges opérationnelles	11528	11228	10319	9892	2735	2309	1122
<i>dont eau d'irrigation</i>	435	135	611	185	611	185	122
<i>dont main d'œuvre irrigation</i>	150	150	30	30	150	150	289
Total charges op. irrigation	585	285	641	215	761	335	411
<i>en %</i>	5%	3%	6%	2%	28%	15%	37%
Marge brute	8472	8772	4681	5108	1065	1491	361
Marge brute / Marge brute hors irrigation	94%	97%	88%	96%	58%	82%	47%
Amort. et charges structure spécifiques	nd	nd	1519	1519	270	270	nd
<i>dont matériels spécifiques irrigation</i>	420	420	100	100	120	120	nd
<i>en %</i>	nd	nd	7%	7%	44%	44%	nd
Total charges directes	nd	nd	11838	11411	3005	2579	nd
<i>dont irrigation</i>	nd	nd	741	315	881	455	nd
<i>en %</i>	nd	nd	6%	3%	29%	18%	nd
Marge directe	nd	nd	3162	3589	795	1221	nd
Marge directe / Marge directe hors irrigation	nd	nd	81%	92%	47%	73%	nd

nd : non déterminé

Figure 137 : Poids de l'irrigation dans les charges et impact sur les marges de quelques cultures irriguées des régions méditerranéennes françaises

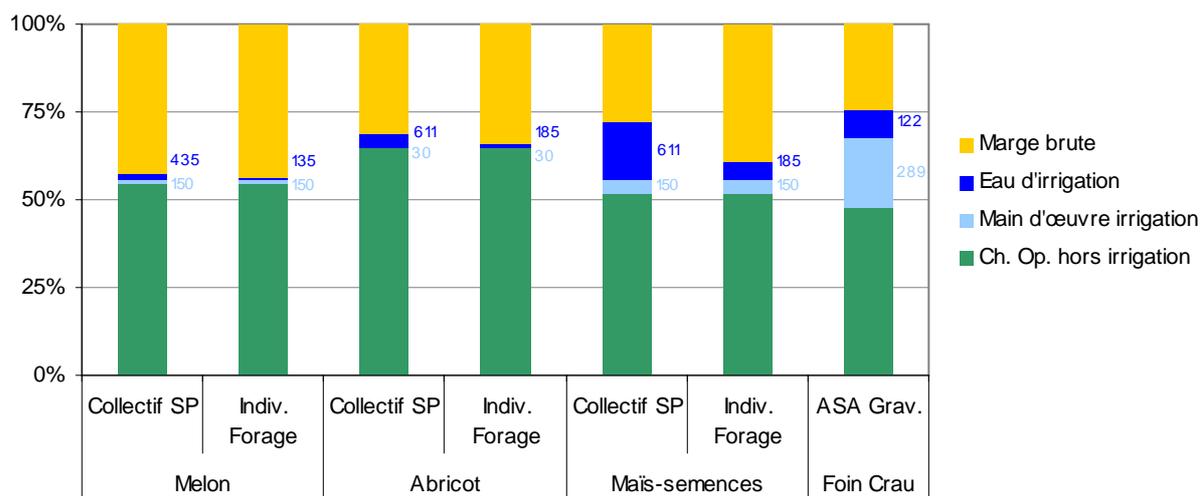


Figure 138 : Impact des charges d'irrigation sur la marge brute de quelques cultures irriguées, selon le type d'accès à l'eau

Pour les systèmes de culture « abricot » et « melon », fourniture d'eau et main d'œuvre représentent 5 à 6% des charges opérationnelles en réseau collectif, et 2 à 3% en individuel.

En maïs-semences, cette proportion atteint respectivement 28% en collectif et 15% en individuel. Elle sera encore plus importante sur des grandes cultures à moindre valeur ajoutée.

A titre de comparaison, l'INSEE estime en 2006 que la facture d'eau représente moins de 1% (0,77%) du budget des ménages en France métropolitaine (Source : INSEE, Enquête Budget des familles 2006).

Fourniture d'eau et main d'œuvre pour l'irrigation représentent 3% (en individuel) et 6% (en collectif) de la marge brute hors irrigation pour le melon. Cette proportion dépasse 40% pour le maïs-semences en collectif (moins de 20% en individuel).

Pour le foin de Crau, l'irrigation représente 40% des charges opérationnelles totales, et plus de 50% de la marge brute hors irrigation. La main d'œuvre importante qu'impose l'irrigation des prairies par gravité constitue plus de 70% des charges opérationnelles d'irrigation.

On peut tirer certains enseignements de ces résultats :

- Fourniture d'eau et main d'œuvre pour l'irrigation représentent de l'ordre de 3 à 12% de la marge brute hors irrigation pour le melon et l'abricot, selon le type d'accès à l'eau, individuel ou collectif,
- L'impact est important mais reste modeste comparé à celui constaté sur le maïs-semence par exemple, où les charges opérationnelles d'irrigation représentent plus de 40% de la marge brute hors irrigation (en collectif),
- L'écart entre les marges brutes calculées en irrigation collective et en irrigation individuelle n'est que de 3% pour le melon, de presque 10% pour l'abricot, et atteint 33% pour le maïs-semences. Outre la question de la rentabilité de certaines cultures sur les réseaux collectifs, cela soulève le problème de l'attractivité de solutions individuelles en lieu et place du collectif.

Fourniture d'eau et main d'œuvre représentent de l'ordre de 5% des charges opérationnelles totales pour le melon ou l'abricot, et de l'ordre de 15 à 30%, selon le prix de l'eau, pour une culture de maïs-semences.

Le prix de la fourniture d'eau pèse donc plus lourd pour les cultures à faible niveau de charge par hectare. Plus les charges sont élevées, en premier lieu la main d'œuvre, moins le prix de l'eau pèse sur les charges, et par conséquent sur la valeur ajoutée.

L'attractivité, en termes financiers, d'un puits ou d'un forage (s'ils sont possibles) par rapport à un réseau collectif est déjà nette dans l'exemple des abricots (écart de 10% entre les marges brutes en collectif sous-pression et en forage individuel). Elle est d'autant plus forte dans l'exemple du maïs-semences (33% d'écart).

Enfin, il faut noter les écarts importants constatés pour un même système de culture suivant le type de fourniture d'eau. A l'échelle des deux régions, il existe ainsi une distorsion importante entre agriculteurs.

Les aménagements collectifs sont bien souvent la seule ressource disponible, compte tenu de l'extension souvent modeste des ressources souterraines.

L'organisation collective et multiusages de l'irrigation dans les régions méditerranéennes françaises est un véritable atout pour la mise en place d'une gestion durable de la ressource et d'une bonne gouvernance de l'eau :

- Les prélèvements sont limités en nombre et par conséquent plus faciles à contrôler. En outre, l'administration dispose d'un interlocuteur unique pour plusieurs dizaines, centaines, voire de milliers d'irrigants, ce qui permet par exemple de réagir vite et efficacement en cas de crise ;
- Les structures de gestion de ces réseaux collectifs sont autant d'espaces de gouvernance locale de l'eau, d'où émergent des règles de partage de l'eau mettant souvent en œuvre des logiques de solidarité et de complémentarité entre les différents usages de l'eau ;
- A une échelle plus globale, c'est une véritable solidarité des territoires qui se met en place, quand l'eau est transférée d'un secteur où la ressource est abondante vers un autre où la ressource est insuffisante, au moyen d'investissements consentis par tous.

Mais l'organisation collective présente un certain nombre de contraintes qui génèrent des coûts nettement plus importants qu'en cas de prélèvement individuel par forage : investissement, entretien, régulation...

Les ressources financières des ASA sont pourtant limitées, notamment à cause de la capacité contributive relativement faible des ayants droit agriculteurs. Les structures gestionnaires ne peuvent absolument pas assumer seules les coûts et les niveaux d'investissement de ces aménagements.

On sait pourtant l'importance des retombées économiques et sociales, sur le long terme, de ces aménagements. C'est ce qui a justifié par le passé, et justifie encore aujourd'hui l'intervention de bailleurs de fonds publics.

6. Un bilan des politiques publiques d'intervention en matière d'hydraulique agricole

6.1. Des éléments de contexte

6.1.1. Un bref historique de l'intervention publique

L'histoire de l'irrigation collective dans les régions méditerranéennes françaises remonte à plus de 2000 ans. La politique d'intervention publique de l'Etat en la matière ne se structure et ne se formalise réellement qu'à partir du XIX^{ème} siècle.

Ce n'est en effet qu'en 1865 que naît le statut juridique des Associations Syndicales Autorisées. Le soutien financier et le contrôle de l'Etat sont alors renforcés, et les ASA deviennent rapidement un des piliers essentiels de la politique française de développement agricole.

La fin du XIX^{ème} siècle voit la création de nombreux réseaux d'irrigation gravitaire dans le sud de la France sous l'impulsion de l'Etat, **dans l'objectif de sécuriser et d'accroître la production alimentaire**, ou de lutter contre le phylloxera qui ravage le vignoble.

Une seconde grande phase d'aménagements, motivée par l'atteinte des objectifs d'autosuffisance agricole communautaire, de diversification des productions et de limitation de l'exode rural, débute dans les années 60. **Les réseaux collectifs d'irrigation deviennent une composante essentielle de l'aménagement du territoire.** Cette phase voit le développement des réseaux sous pression : grands ouvrages structurants donnés en concession aux Sociétés d'Aménagement Régionales et périmètres de taille plus modeste gérés par des ASA.

Le coût important de ces aménagements, tant à l'investissement qu'à l'entretien, et un retour sur investissement particulièrement long justifient la part importante de financement public pour rendre attractif, pour les agriculteurs, le recours à l'irrigation et ainsi satisfaire les objectifs de production agricole (LOUBIER S., 2003). L'intervention publique pour de tels investissements s'est justifiée par le fait que la valeur ajoutée additionnelle générée par l'irrigation, n'était pas seulement captée par les irrigants, mais aussi par l'Etat et les filières amont et aval.

6.1.2. Des difficultés croissantes pour les ASA

Malgré un cadre juridique et institutionnel leur conférant les conditions d'une durabilité déjà démontrée, les ASA sont aujourd'hui confrontées à plusieurs évolutions structurelles qui remettent en cause leur pérennité.

L'urbanisation affecte les périmètres des ASA, avec l'apparition de nouvelles fonctionnalités des réseaux en contexte urbain et de nouveaux besoins de la part d'usagers particuliers.

La tendance à la déprise agricole et les difficultés des filières agricoles affectent directement les ressources financières des ASA, et par conséquent leurs capacités de financement du fonctionnement, de l'entretien, de la maintenance et des investissements.

Les besoins d'entretien et de modernisation des réseaux sont pourtant d'autant plus importants, qu'il apparaît aujourd'hui nécessaire pour les ASA de s'adapter aux nouveaux usages, que certains réseaux doivent faire face aux premiers renouvellements d'équipements, et que montent en puissance les exigences environnementales.

6.1.3. Le renforcement de la réglementation sur l'eau et les milieux aquatiques

Si l'aménagement du territoire et la nécessité d'augmenter ou de sécuriser les productions agricoles ont guidé les politiques publiques des années 60-90, un virage important est pris avec la loi sur l'eau de 1992. Celle-ci donne dorénavant comme premières priorités aux Agences de l'Eau la satisfaction prioritaire des besoins des milieux naturels et de l'alimentation en eau potable. La DCE, la LEMA et les futurs SDAGE ne font qu'accentuer cette évolution importante qui a fait passer les politiques publiques nationales d'une gestion de l'offre à une gestion contrôlée de la demande en eau.

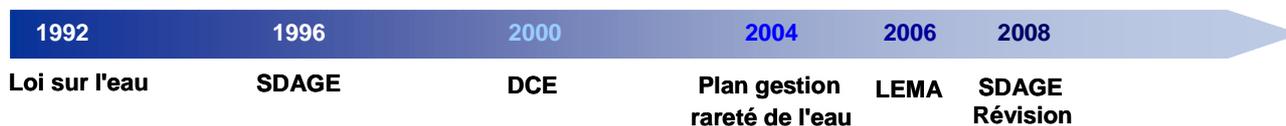


Figure 139 : Principaux textes fondateurs de la politique nationale de l'eau depuis 1992

Si les fonds européens, nationaux et ceux de l'Agence de l'Eau sont avant tout impactés par ces nouveaux objectifs, l'obligation de rassembler l'ensemble des financeurs influence aussi les politiques des Régions et des Départements.

L'avant projet de SDAGE et le 9^{ème} programme des Agences de l'Eau illustrent parfaitement ces nouvelles politiques de l'eau : atteinte du bon état des masses d'eau, non dégradation de l'état actuel et, pour la gestion quantitative, une priorité à la gestion de la demande en eau, l'application stricte de réglementations plus contraignantes (débit réservé...) et la mise en œuvre sur certains cours d'eau, non sécurisés et en déficit quantitatif menaçant l'atteinte du bon état, d'organismes uniques de gestion remettant en cause les autorisations de prélèvements d'eau actuelles.

6.1.4. Un bilan nécessaire du financement public de l'hydraulique agricole

Face aux besoins d'adaptation des réseaux, à l'érosion des capacités financières des ASA et aux objectifs environnementaux affichés par la DCE, la LEMA et le futur SDAGE, les restrictions budgétaires de l'Etat et le resserrement des conditions d'obtention des financements publics imposent une réflexion de l'ensemble des partenaires techniques et financiers de l'hydraulique agricole.

Cette réflexion s'impose d'autant plus dans les régions méditerranéennes françaises, que l'aménagement et le développement harmonieux et durable des territoires se révèlent intimement liés au devenir des réseaux collectifs de distribution d'eau brute.

C'est dans cette optique que l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse, les DRAAF et les Régions Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur ont contribué, à la demande du Comité de Pilotage de la présente étude, à la description des logiques d'intervention passées (objectifs, critères de financement, enveloppes financières...) et à venir, dont les résultats et principaux enseignements sont présentés ci-après.

6.2. La méthode

6.2.1. Présentation générale des acteurs et des dispositifs d'intervention

⇒ L'Etat

L'Etat, via le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, a jusqu'ici été le principal acteur du développement de l'hydraulique agricole, mais ses interventions n'ont cessé de décroître depuis les lois de décentralisation au profit des interventions régionales, inscrites dans les **contrats de plan (puis de projets) Etat-Région (CPER)***.

** Le Contrat de projets État-Région (CPER), anciennement Contrat de plan État-Région, est un document par lequel l'État et une Région s'engagent sur la programmation et le financement pluriannuels de projets importants tels que la rénovation urbaine, la création d'infrastructures ou le soutien à des filières d'avenir.*

⇒ L'Agence de l'Eau

L'Agence de l'Eau est l'organe exécutif du Comité de Bassin : les redevances qu'elle prélève, conformément aux décisions votées par le Comité de Bassin, incitent les pollueurs et consommateurs à moins polluer et moins consommer ; cette incitation à bien se comporter se double d'une incitation à bien investir, puisque le produit des redevances est affecté à des aides financières aux actions de dépollution, de gestion équilibrée de la ressource en eau et de restauration des milieux aquatiques. L'Agence finance les investissements susceptibles de contribuer à l'atteinte de ses objectifs de gestion des bassins hydrographiques, selon les orientations définies dans ses **programmes d'intervention**.

Elle contribue en particulier, pour l'irrigation, aux investissements de modernisation et de régulation des ouvrages de prélèvement, d'adduction et de distribution.

⇒ Les Régions

Les Régions interviennent en partie dans le cadre de contractualisations avec l'Etat : **CPER**, Conventions Interrégionales de Massifs (CIMA) ou Contrats de Projets Interrégionaux (Plan Rhône) sur certaines thématiques spécifiques.

Elles interviennent dans le cadre de politiques volontaristes en matière d'hydraulique agricole ou en tant que concédants (reprise des concessions d'Etat des Sociétés d'Aménagement Régionales BRL et SCP). Dans un cadre réglementaire national et européen donné, elles définissent leurs entrées d'intervention sur la base de leur intérêt à agir pour le bien général. Elles interviennent ainsi également hors contractualisation avec l'Etat.

⇒ Les autres collectivités

Les modalités d'intervention des Départements, intercommunalités, communes, etc. sont très variables et répondent à des enjeux de développement et d'aménagement plus locaux. Ces collectivités peuvent être contributeurs du financement des aménagements. Elles en sont parfois aussi maîtres d'ouvrages.

⇒ L'Europe

Les aides européennes ont pour but de renforcer le développement des régions européennes (politique de solidarité pour la convergence des régions), puis, arrivé à un certain stade, de mettre progressivement l'accent sur la compétitivité de l'Europe.

L'hydraulique agricole est concernée par la mesure « gestion des ressources en eau destinées à l'agriculture » qui relève de l'axe IV du Règlement développement rural (RDR), visant à favoriser un développement économique respectueux des équilibres du territoire rural.

Le Fonds européen d'orientation et de garantie agricole (FEOGA) était relatif au financement de la politique agricole commune. Les interventions consistent à soutenir les travaux collectifs de petite irrigation y compris la mobilisation de la ressource, en zone de montagne et autres zones défavorisées, réalisées dans le cadre d'ASA et de gestionnaires collectifs de réseaux d'irrigation, voire d'alimentation en eau brute qui peut marginalement être multiusage, étant entendu que les grands investissements structurants relèvent du FEDER (fonds européen de développement régional).

L'objectif est de conforter l'agriculture qui se trouve confrontée à de nombreux handicaps et notamment à un régime climatique de caractère méditerranéen et à la très faible densité d'exploitations de nombreuses zones.

Les taux d'intervention FEOGA-G étaient importants : 40 % en zones de montagne, 30 % dans les autres zones défavorisées.

A partir de 2007, le FEADER remplace le FEOGA, et traduit un resserrement du champ de la politique européenne de cohésion avec les orientations stratégiques européennes, dont notamment l'environnement et la gestion de l'eau. Les projets financés par le FEADER seront surtout des projets plus petits pour l'agriculture, à l'échelle de petits territoires, alors que les projets structurants pour le développement rural à l'échelle régionale continueront à être éligibles aux financements du FEDER qui se concentre sur les actions innovatrices et la compétitivité. En France, le FEDER soutiendra préférentiellement pour leur exemplarité des actions innovatrices (études, projets pilotes et échanges d'expériences) dans ces projets régionaux structurants, et dans le souci de renforcer la compétitivité européenne, réduira très fortement son soutien aux investissements en infrastructure en général et aussi en hydraulique agricole.

⇒ **Les usagers et maîtres d'ouvrages**

Les usagers et maîtres d'ouvrage (ASA, SAR, collectivités, irrigants individuels...) ont recours à l'emprunt pour financer la part restante.

6.2.2. Avertissements sur la démarche et l'interprétation des données

Plusieurs avertissements importants doivent être faits en préalable.

La description de l'évolution des politiques publiques d'intervention en matière d'hydraulique agricole ne peut en aucun cas se limiter à la comparaison d'enveloppes financières par grandes périodes :

- Au-delà des enveloppes financières, il faut s'intéresser aux logiques d'intervention et aux grandes orientations qui ont dirigé l'action des différents bailleurs de fonds : quels en sont les objectifs ? qui sont les bénéficiaires ? quels sont les critères d'éligibilité ?
- Il convient également de rappeler que l'hydraulique agricole ne constitue qu'une partie très spécifique de l'action des différents bailleurs de fonds. D'une part l'hydraulique agricole s'inscrit dans la poursuite d'objectifs économiques, environnementaux et d'aménagement du territoire plus généraux, et d'autre part les bénéficiaires des mesures de l'hydraulique agricole sont également bénéficiaires d'autres actions transversales (aides par filières, plan régional pour l'emploi en PACA, le PACTE Agriculture en Languedoc-Roussillon, la politique de l'énergie...).
- Il faut mentionner également les interventions ponctuelles de différents bailleurs de fonds dans le cadre des projets de grandes infrastructures (lignes ferroviaires à grande vitesse, autoroutes) qui nécessitent notamment des travaux de rétablissement des réseaux.
- Dans un souci de lisibilité, les grandes lignes d'intervention ont été regroupées en quelques catégories communes aux deux régions, qui ne correspondent pas forcément aux lignes originales des CPER.
- Enfin, les valeurs des subventions sont données en euros courants, à titre indicatif. Ce sont uniquement les valeurs relatives au sein d'une même période qui peuvent être comparées.

⇒ **Les dispositifs étudiés**

La figure ci-après expose les principaux dispositifs d'intervention publique intéressant l'hydraulique agricole.

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Agence	6ème programme				7ème programme				8ème programme				9ème programme									
Europe	Autres dispositifs (FEOGA...)												FEADER / FEDER									
Etat/Région		CPER 1994-1999				CPER 2000-2006				CPER 2007-2013 (+Agence)												
Autres	Programmes propres des Régions, Départements, SI et communes																					

SI : Syndicat Intercommunal

Evolution de la réglementation sur l'eau et les milieux aquatiques



Figure 140 : Principaux dispositifs d'intervention en matière d'hydraulique agricole depuis 1992

Les modalités d'intervention des différents acteurs sont définies dans leurs documents d'orientation (délibérations des Conseils Régionaux, Programmes d'intervention de l'Agence de l'Eau, Circulaires ministérielles...).

Il faut signaler, pour la période 2007-2013, la synchronisation du 9^{ème} programme de l'Agence de l'Eau avec les CPER, et la co-signature du CPER par l'Agence de l'Eau, dans la perspective, notamment, de l'atteinte des objectifs fixés par la Directive Cadre Européenne sur l'Eau à l'horizon 2015.

Avec l'aide des DRAF-LR et DRAF-PACA, des Régions Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur et de l'Agence de l'Eau RMC, ont été étudiés ici :

- les CPER 1994-1999, 2000-2006 et 2007-2013,
- et les 7^{ème}, 8^{ème} et 9^{ème} programmes de l'Agence de l'Eau RMC.

6.3. De 1994 à 2006 : les aides et précédents CPER, les 7^{ème} et 8^{ème} programmes de l'Agence de l'Eau

6.3.1. Les grandes lignes d'intervention

Dans un souci de lisibilité, les grandes lignes d'intervention ont été regroupées en quelques catégories communes aux deux régions, qui ne correspondent pas forcément aux lignes originales des CPER. Ces lignes sont explicitées ci-après :

⇒ **Hydraulique agricole collective**

Il s'agit d'aides accordées à des maîtres d'ouvrage collectifs, type ASA ou collectivités, pour la modernisation, l'extension, la densification ou la création de réseaux collectifs d'irrigation.

⇒ **Hydraulique de montagne**

Cette catégorie a été individualisée pour deux raisons.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, on a pu déterminer sur la période 1994-1999, que 30% des crédits régionaux relatifs à l'hydraulique collective ont été spécifiquement alloués au financement de réseaux collectifs d'irrigation situés en zone de montagne, au titre de la solidarité régionale avec le massif.

En Languedoc-Roussillon, la « petite hydraulique de montagne » a pour vocation d'apporter des réponses individuelles quand les conditions de milieu ne permettent pas la mise en œuvre d'équipements collectifs. Elle a pour finalité d'assurer la maîtrise d'une ressource en eau dans les zones de montagne sèche, de permettre la sécurisation fourragère, d'envisager la diversification des productions et des activités, de participer à l'aménagement des territoires tout en respectant un cadre réglementaire de plus en plus exigeant. Cette mesure est toutefois portée par une maîtrise d'ouvrage collective qui en garantit la cohérence, la bonne réalisation et le suivi (ASA de travaux). Sur la période 1994-2006, elle a pu bénéficier de fonds européens (FEOGA) à hauteur de 40%

pour les zones de montagne et 30% pour les zones défavorisées. Etat/Région et Départements intervenaient en complément pour atteindre un taux d'aide public de 60 à 80% au total.

⇒ **Création de réserves**

En Languedoc-Roussillon, cette ligne recouvrait la réalisation de « grands ouvrages d'intérêt national », soutenue par le MAP pour la part de l'intérêt agricole qu'ils représentaient (réserves d'eau en particulier). Les barrages sur l'Agly (66), sur l'Alzeau (11) et la surélévation de la Ganguise ont été financés de la sorte par l'Etat et la Région, ainsi que par les Départements, l'Agence de l'Eau et l'Europe selon les cas.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, la création de réserves fait partie intégrante de l'action sur l'hydraulique agricole collective.

⇒ **Grands aménagements**

En Languedoc-Roussillon, il s'agit également de « grands ouvrages d'intérêt national », cités précédemment. On a dans la mesure du possible différencié la création de réserves des autres grands aménagements, constitués essentiellement par l'aménagement des basses plaines de l'Aude puis du Gard. Ces aménagements sont destinés à améliorer le ressuyage des terres agricoles des basses plaines.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, ces aménagements concernent des programmes d'hydraulique agricole et sont caractérisés par leur ampleur. Hors programme dédiés aux SAR, ils concernent des réseaux d'irrigation gérés collectivement et sont affectés, soit en, soit hors CPER, en fonction des priorités régionales définies.

⇒ **SAR**

Il s'agit des crédits alloués par l'Etat (et la Région en Provence-Alpes-Côte d'Azur) pour les actions des Sociétés d'Aménagement Régionales : travaux sur les réseaux des concessions d'Etat (modernisation, densification, valorisation et optimisation des réseaux), actions d'accompagnement de l'agriculture, développement rural et aménagement du territoire, études...

⇒ **Aides parcelle pour modernisation**

Il s'agit d'aides individuelles allouées par la Région Languedoc-Roussillon dans le cadre du CPER 2000-2006, afin de soutenir l'équipement des irrigants en matériels d'irrigation modernes et économes en eau (goutte-à-goutte, irrigation localisée...).

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, cette aide n'était pas menée au titre de l'hydraulique agricole, mais au titre du soutien aux filières agricoles.

⇒ **Hors CPER**

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, certains travaux d'hydraulique agricole, établis comme prioritaires pour l'aménagement local, ont été financés par la Région en dehors des CPER, selon les mêmes logiques que celles établies dans les CPER, mais hors contractualisation avec l'Etat dont les priorités pouvaient diverger.

6.3.2. Les CPER 1994-1999

Le bilan des subventions Etat-Régions pour la période 1994-1999, selon les termes précédemment décrits, est présenté dans le tableau suivant. On rappelle la nécessité de prendre connaissance des avertissements précédents sur la démarche et l'interprétation des données.

CPER 1994-1999	Languedoc-Roussillon		Provence-Alpes-Côte d'Azur	
	Etat / UE *	Région	Etat / UE *	Région
Hydraulique agricole collective	3,3 Investissement total : 18,1	4,4	10,2 6,7 / 3,5	4,6
Hydraulique de montagne	3,8 Investissement total : 9,3	0,0		3,1 Irrigation collective exclusivement
Création de réserves / Grands aménagements	3,6 Investissement total : 19,3 (Alzeau et Agly, basses plaines de l'Aude)	0,4		↑ Intégré à l'hydraulique collective
SAR 60% travaux sur les réseaux 40% actions d'accompagnement	26,3 Investissement total : 54,5	0,0	3,0	3,1
Total CPER	37,0 Investissement total : 101,2	4,8	13,2 9,7 / 3,5	10,7
Hors CPER	0,0	0,0	0,0	9,6 Sur réseau SCP – part hydraulique locale non déterminée

En millions d'euros courants

Hors financements des Départements

* L'Etat organise la mise en œuvre des financements européens – Les montants issus spécifiquement des fonds européens ont été distingués pour la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur mais n'ont pas pu l'être pour la Région Languedoc-Roussillon

Sources : DRAAF LR et PACA, Région Languedoc-Roussillon et Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Figure 141 : Subventions Etat / Région des CPER Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur sur la période 1994-1999

⇒ **Renforcer la compétitivité de l'agriculture**

En 1994, les grandes lignes de la politique d'intervention de l'Etat en matière d'hydraulique agricole restent définies par la circulaire du MAP du 26 mai 1986. Il s'agit, « dans le respect de la réglementation, de participer au développement de la compétitivité de l'agriculture française et d'aider les opérations globales de développement des exploitations agricoles ». Les investissements subventionnés doivent permettre, « par un accroissement de productivité et par la diversification des cultures, d'améliorer la compétitivité des exploitations agricoles ».

Au niveau régional, emploi et compétitivité économique des régions sont aux premiers plans des CPER Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur de 1994 à 1999. Parmi les objectifs poursuivis concernant l'agriculture : la diversification, la régulation qualitative et quantitative des productions et le développement de filières agricoles de qualité.

Des moyens importants sont consacrés à la modernisation, l'extension et la densification des réseaux existants dans les deux régions, ainsi qu'à la création de nouveaux réseaux.

En Languedoc-Roussillon sont financées d'importantes réserves sur l'Alzeau (Montagne Noire) et sur l'Agly (Pyrénées-Orientales).

Des missions d'accompagnement des SAR (développement rural, expérimentation, conseil, aménagement...) sont également financées dans le cadre des CPER Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur (et hors CPER par la Région en Provence-Alpes-Côte d'Azur).

⇒ **L'hydraulique agricole comme outil d'aménagement du territoire**

Le CPER Provence-Alpes-Côte d'Azur affirme la nécessité de solidarités géographiques et sociales pour un développement équilibré du territoire. En Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur, le maintien d'activité dans les zones difficiles, au premier rang desquelles les zones de montagne, est jugé prioritaire.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, 30% des crédits régionaux du CPER pour l'hydraulique collective sont destinés à la zone de montagne.

En Languedoc-Roussillon, l'organisation collective est moins développée dans les secteurs de montagne. Devant la nécessité de développer l'accès à l'eau dans ces secteurs, des crédits européens sont mobilisés pour soutenir les ASA de travaux dans leurs projets de mobilisation de nouvelles ressources (bassins de stockage individuels).

La circulaire du MAP du 26 mai 1986 identifie alors très clairement « l'intérêt que la collectivité nationale peut avoir à ce que des opérations individuelles soient réalisées », comme dans « le cas d'investissements permettant le maintien d'exploitations agricoles en zone de montagne ».

⇒ **Les signes du désengagement de l'Etat**

Au cours de cette période, la dotation budgétaire aux SAR est pourtant fortement réduite. Celles-ci voient leurs missions progressivement recentrées sur la gestion des réseaux, notamment au détriment des actions d'accompagnement de l'agriculture.

La décennie 90 a notamment marqué des évolutions très sensibles pour BRL :

- Le plan de restructuration de BRL (1992-1993), qui a conduit principalement à la filialisation des activités (affermage de l'exploitation par la filiale « BRL Exploitation ») et à la recapitalisation du groupe (la Région en devenant le premier actionnaire),
- Une réduction constante des dotations budgétaires de l'Etat, qui passent de 7M€ en 1994 à 1,5M€ en 1999,
- Des missions d'évaluation de la situation et du devenir des SAR, qui guideront la politique de l'Etat pour la période suivante :
 - Les rapports De Vaulx (DATAR) et Saurin (CGGREF) en 1998, suite au Comité Interministériel de l'Aménagement et du Développement du Territoire (CIADT) de 1997,
 - L'audit des SAR réalisé par le Cemagref dans le cadre d'une commande du MAP/DERF.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, la réduction de la dotation budgétaire à la SCP s'explique également par le fait que la quasi-totalité des secteurs à aménager l'a été et que les taux d'utilisation des réseaux agricoles s'avèrent faibles, ou du moins inférieurs aux prévisions à partir desquelles les réseaux avaient été dimensionnés.

6.3.3. Les CPER 2000-2006

Le bilan des subventions Etat-Régions pour la période 2000-2006 est présenté dans le tableau suivant.

CPER 2000-2006	Languedoc-Roussillon		Provence-Alpes-Côte d'Azur	
	Etat / UE *	Région	Etat / UE *	Région
Hydraulique agricole collective	6,6	5,3	15,0 11,9 / 3,1	14,0
	Investissement total : 19,8			
Hydraulique de montagne	1,3	0,3		
	Investissement total : 2,9			
Création de réserves	12,0	2,0	4,7	Montant engagé Prévisionnel : 11,7
	Investissement total : 20 (Ganguise)			
Autres grands aménagements	2,3	0,4		
	Investissement total : 5,3 (Basses plaines de l'Aude...)		10,7	Montant prévisionnel
SAR	10,2	0,0		
	Investissement total : 16,9 90% réseaux / 10% études stratégiques		-	-
Aide parcelle pour modernisation	0,0	0,2		
	Investissement total : 0,8		Intégré aux aides à l'agriculture	
Total CPER	32,4	8,2	19,7 16,6 / 3,1	24,7
	Investissement total : 67,0			
Hors CPER	0,0	0,0	0,0	10,2
				SCP et hydraulique collective

En millions d'euros courants

Hors financements des Départements

* Montants issus spécifiquement des fonds européens distingués pour la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur mais pas pour la Région Languedoc-Roussillon

Sources : DRAAF LR et PACA, Région Languedoc-Roussillon et Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Figure 142 : Subventions Etat / Région des CPER Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur sur la période 2000-2006

Les grandes lignes suivantes se dégagent de cette période.

⇒ **Poursuite du désengagement du Ministère de l'Agriculture et réajustement des conditions d'éligibilité des projets**

La période 2000-2006 est très fortement marquée par le retrait de l'Etat.

Suite aux rapports d'évaluation des SAR, la diversification des recettes, le renforcement des provisions pour gros entretien et renouvellement, et le recentrage des crédits de l'Etat sur le réseau hydraulique lui-même (modernisation, sécurisation, valorisation) à l'exclusion de toute autre action de développement rural, deviennent les lignes de conduite. Ces principes sont repris dans la circulaire DERF/SDAGER/C2000-3028 du 19 décembre 2000 relative aux critères d'attribution de subventions du MAP dans le domaine de l'hydraulique. Concernant les SAR, des études stratégiques sur leur devenir sont lancées, dans la perspective de l'échéance des concessions d'Etat et de leur transfert aux Régions.

La circulaire DERF/SDAGER/C2000-3028 du 19 décembre 2000, impose également un réajustement des conditions de financement des projets par l'Etat, particulièrement en termes économiques et environnementaux.

Un contexte budgétaire national très tendu amène, dès 2005, le Ministère de l'Agriculture à cesser toutes délégations de crédits d'engagement. En Languedoc-Roussillon, d'importants engagements antérieurs ne sont honorés que très partiellement, aggravant ainsi les retards cumulés et mettant en difficulté un grand nombre de maîtres d'ouvrages.

Le MAP annonce alors qu'il n'y aurait plus de contractualisation sur l'hydraulique agricole dans les prochains contrats de projets, mais met toutefois en place dans l'urgence le programme dit des « retenues de substitution », qui

seul serait dorénavant pris en charge par le MAP. Ce programme allait être intégré au plan gouvernemental de « Gestion de la rareté de la ressource en eau » porté par le MEDD, puis proposé comme mesure du Programme de Développement Rural Hexagonal (PDRH, voir plus loin).

Dans le même temps, les crédits régionaux augmentent considérablement en Languedoc-Roussillon comme en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

⇒ **En Languedoc-Roussillon, achèvement d'une politique de création de ressources et de développement de réseaux**

La période 2000-2006 marque en Languedoc-Roussillon la poursuite et l'achèvement d'une politique de création de réseaux et de mobilisation de ressources.

L'ensemble des actions de « l'hydraulique agricole » conduites par l'Etat/MAP et la Région Languedoc-Roussillon durant cette période était regroupé dans une mesure de « soutien aux filières agricoles » du CPER, ce qui affichait bien le caractère économique de l'action. Leur importance était considérable, puisque les montants programmés au titre de l'hydraulique agricole sur cette période ont représenté environ un tiers de la contribution totale du MAP au CPER.

La politique de développement engagée en Languedoc-Roussillon s'achève notamment avec la surélévation du barrage de la Ganguise et l'extension du réseau du Lauragais, dans l'Aude.

La modernisation des réseaux collectifs continue d'occuper l'essentiel des crédits régionaux. La priorité est donnée aux projets qui mettent l'accent sur les orientations suivantes :

- Bonne gestion de la ressource, dans une approche multi-usages,
- Valorisation et pérennisation des ouvrages existants,
- Réduction des impacts environnementaux,
- Sécurisation qualitative et quantitative des filières agricoles,
- Appui à un développement harmonieux des territoires...

Concernant la petite hydraulique de montagne, le MAP resserre considérablement les conditions d'éligibilité des projets, notamment sur la maîtrise d'ouvrage collective des projets, qui devient « une condition de base » (circ. DERF/SDAGER/C2000-3028 du 19 décembre 2000). Grâce à une maîtrise d'ouvrage collective par les ASA de travaux, garante de la notion d'aménagement du territoire, de l'intérêt public, de la bonne réalisation et du suivi des aménagements, cette action peut être maintenue durant cette période.

⇒ **Sécurisation des usages et pérennisation d'infrastructures multiusages en Provence-Alpes-Côte d'Azur**

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, sur la période précédente, la part de l'Etat s'élevait à 48%, et à 52% pour la Région. Sur la période 2000-2006, la part de l'Etat représente 40%, la Région contribuant à hauteur de 60%, et ce uniquement dans le cadre du CPER. Si l'on inclue les crédits hors CPER, les écarts se creusent à 68% pour le Conseil Régional sur les deux périodes. Effectivement l'Etat n'a plus de crédits hors CPER à partir de 2000 en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

En 2000-2006, après avoir constaté le désengagement important dans le CPER précédent (notamment sur la période 88-92, qui était une période de fort développement de l'infrastructure SCP et donc de forts besoins financiers), le Préfet de Région et le Président de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur ont défini l'hydraulique agricole comme une priorité commune du CPER et renforcé la contractualisation.

Si les objectifs de maintien des potentialités et de sécurisation des besoins agricoles sont réaffirmés, ils s'inscrivent dans un objectif plus large de pérennisation des infrastructures hydrauliques régionales, dans un contexte de multiusage des réseaux.

Le rôle structurant de ces réseaux pour le territoire, et en particulier les bénéfices de l'irrigation gravitaire et du drainage, sont reconnus.

La priorité hydraulique Etat-Région sera reconduite dans le CPER 2007-2013. Cette période est marquée par l'entrée de l'Agence de l'eau dans la contractualisation. L'action de l'Agence est conditionnée par l'atteinte des

objectifs du bon état des masses d'eau. Le désengagement définitif du MAP ne se produira qu'en 2009, dans le cadre de la réforme générale des politiques publiques, après un financement significatif en 2007 et 2008 (dont Programme d'Interventions Territoriales de l'Etat (PITE) sur le Plan Durance multi-usages et Prgr 154 du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche).

⇒ **Emergence des démarches territoriales**

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, et en moindre mesure en Languedoc-Roussillon, émergent les approches territoriales de gestion des canaux : schémas directeurs de travaux, implication des communes, émergence des contrats de canaux.

6.3.4. L'intervention de l'Agence de l'Eau de 1997 à 2006 sur les régions Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur

Les enveloppes ci-après sont exprimées pour les deux régions Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur, et pour l'ensemble de la politique « ressource », c'est-à-dire pas exclusivement pour l'entrée agricole.

⇒ **7^{ème} programme - 1997-2002 : acquisition de connaissance, modernisation et confortement de réseaux, mobilisation de ressource**

Le 7^{ème} programme a financé des travaux de modernisation et de confortement de réseaux, dans des objectifs d'économie d'eau, pour environ 9 M€ d'aides.

Des moyens équivalents ont été apportés pour les travaux liés à la mobilisation de nouvelles ressources (transferts, stockages), avec environ 8 M€ d'aides.

Un effort important a également été consacré à l'acquisition de connaissance (flux d'eau sur les périmètres irrigués en particulier), aux équipements de contrôle (aides aux compteurs) et à l'animation (y compris des aides à l'emploi) puisqu'un montant d'aides d'environ 7 M€ a été attribué.

Enfin, des aides exceptionnelles aux sinistres ont été accordées pour un peu moins d'1 M€.

⇒ **8^{ème} Programme - 2003-2006 : renforcement d'une approche territoriale fondée sur la concertation et le gain environnemental**

Le 8^{ème} programme est marqué par un premier renforcement de l'approche territoriale de l'Agence de l'Eau puisque celle-ci cible ses actions sur les territoires où la ressource en eau est fragile ou menacée. Sur ces territoires, l'Agence n'aide que les actions qui conduisent à un gain environnemental. De plus, l'Agence renforce aussi ses exigences pour le montage de projet en conditionnant ses aides à une concertation préalable. Des aides à l'animation et à la gouvernance sont notamment accordées dans ce sens. Les « défis territoriaux » sur les canaux (actions prioritaires) sont lancés, et les premiers contrats de canaux émergent au cours de cette période.

Ces nouvelles orientations conduisent à une réduction globale des aides dans le domaine de la gestion de la ressource en eau liée à l'agriculture par rapport au 7^{ème} Programme.

Si l'acquisition de connaissances sur les flux, les besoins des plantes, l'optimisation des réseaux se poursuit dans le cadre du 8^{ème} programme, la part liée aux compteurs diminue tandis que celle dévolue à l'animation se renforce. Le montant d'aides allouées à ces différents volets représente un peu moins de 2 M€.

L'Agence poursuit également le financement de travaux de modernisation et de confortement pour des économies d'eau et dans une bien moindre mesure les travaux de mobilisation de ressource de substitution. Au total 6M€ sont investis pour les travaux sur cette période.

Le 8^{ème} programme est enfin marqué par une autre spécificité puisque pas moins de 4 M€ ont été attribués pour les aides exceptionnelles aux sinistres.

Les politiques publiques en matière d'hydraulique agricole se sont clairement inscrites, jusqu'au début des années 2000, dans des objectifs étendus :

- de renforcement de la compétitivité de l'agriculture : diversification, sécurisation, développement de filières...
- d'aménagement du territoire (solidarités territoriales, développement harmonieux des territoires, multiusage des réseaux) qui se traduisent notamment par une intervention accrue sur les zones de montagne et par l'émergence de démarches territoriales (schémas directeurs, SAGE, implication des communes, contrats de milieux et contrats de canaux...),
- d'optimisation des réseaux existants : acquisition de connaissances, travaux de modernisation...

Les années 2000 sont marquées par un désengagement du Ministère de l'Agriculture, par le transfert du patrimoine des SAR de l'Etat aux Régions, et par un réajustement des conditions d'éligibilité des projets, tant sur le plan économique qu'environnemental.

En outre, la succession d'années sèches et la mise en œuvre dès 2000 de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau conduisent à une profonde remise en cause du développement de l'irrigation en France.

Le Ministère de l'Agriculture se désengageant de plus en plus de l'hydraulique agricole, les soutiens financiers doivent être recherchés à travers d'autres aides publiques comme le programme d'intervention de l'Agence de l'Eau, dont l'action est conditionnée par l'atteinte des objectifs de bon état des masses d'eau (DCE et SDAGE).

L'effort, la place et la responsabilité des collectivités dans les dispositifs d'intervention publics sur l'hydraulique agricole s'accroissent considérablement. Régions et Départements agissent, selon des modalités qui leurs sont propres, en faveur de la pérennité des réseaux pour un aménagement durable des territoires. Le transfert de concession des SAR au profit des Régions met à leur disposition de nouveaux outils pour envisager une gestion de l'eau globale et solidaire, en favorisant l'accès à l'eau équitable et sécurisé pour tous.

En définitive, cette période marque le passage d'une politique de développement de l'offre, avec des créations de réseaux et la constitution de réserves à vocation agricole, vers une prise en compte accrue des multiples usages des réseaux (y compris pour les besoins des milieux aquatiques) et une maîtrise de la demande en eau. Le partage de l'eau entre les différents usages et le renouveau de la gouvernance de l'eau deviennent des clefs de l'aménagement des territoires.

6.4. Des dispositifs rénovés pour 2007-2013

6.4.1. Le transfert des concessions d'Etat aux Régions

⇒ *En Languedoc-Roussillon*

Le transfert à la Région Languedoc-Roussillon du réseau hydraulique régional réalisé et géré par BRL dans le cadre d'une concession d'Etat, a été rendu possible par la loi de décentralisation du 13 août 2004. Ce transfert recèle des enjeux considérables pour la région Languedoc-Roussillon. Il constitue un atout essentiel pour le développement économique et la préservation de l'environnement du territoire régional. En devenant, dès le début d'année 2008, la première Région française à obtenir un tel transfert, la Région Languedoc-Roussillon, déjà premier actionnaire

de BRL, s'affirme comme la puissance publique de référence en matière de gestion durable de la ressource en eau sur son territoire.

Les ouvrages du réseau hydraulique régional (105 km de canaux pour transférer l'eau du Rhône, 4 100 km de conduites enterrées, 2 barrages : Monts d'Orb, Ganguise, 1 retenue : Jouarres, 32 châteaux d'eau, 12.500 bornes de livraison d'eau agricole...) constituent un patrimoine évalué à plus de 1,4 milliard d'euros. Ce réseau permet notamment par le transfert des eaux du Rhône de desservir un périmètre de 98.000 ha, réparti sur 241 communes de l'Aude, du Gard et de l'Hérault. Il permet de répondre aux divers besoins des territoires traversés : irrigation, alimentation en eau potable, soutien d'étiage ainsi que divers usages industriels ou urbains.

Il s'agit aujourd'hui pour la Région de valoriser et de développer cet outil au service de l'aménagement et du développement des territoires dans le cadre du projet Aqua Domitia. L'objectif est d'améliorer le maillage existant pour sécuriser une plus large zone et faire face aux besoins futurs liés à l'accroissement démographique, au réchauffement climatique et à l'évolution de notre économie, tout en soulageant des ressources locales en limite de surexploitation.

⇒ **En Provence-Alpes-Côte d'Azur**

En octobre 2008, les biens de l'Etat concédés à la Société du Canal de Provence (SCP) pour la gestion et l'aménagement du réseau hydraulique en Provence-Alpes-Côte d'Azur ont été transférés à la Région.

Avec un patrimoine particulièrement important (140 km de galeries, aqueducs et siphons, 68 km de canaux, près de 4.300 km de conduites enterrées, des centaines d'ouvrages hydrauliques, près de 70.000 points de dessertes...) la SCP sécurise à partir des ressources du Verdon l'accès à l'eau d'une très grande partie du territoire régional, pour des usages à la fois économiques, agricoles et d'alimentation des populations.

Rendu possible par la loi de décentralisation du 13 août 2004, le transfert à la Région des biens de l'Etat concédés à la Société du Canal de Provence recèle de nombreux enjeux. Il constitue un atout essentiel pour l'alimentation en eau du territoire régional et pour répondre à l'enjeu majeur d'une gestion durable de la ressource en eau.

Ce transfert garantit le caractère public du patrimoine du réseau hydraulique régional, et ainsi l'accès équitable à l'eau pour tous. Il permet à la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur d'assumer pleinement son rôle d'architecte du territoire à travers la construction d'une politique partagée de l'eau. Il confirme également dans son rôle d'outil d'anticipation des besoins hydrologiques et de préservation de la qualité de l'eau la Société du Canal de Provence, qui demeure concessionnaire.

6.4.2. Le Programme de Développement Rural Hexagonal

Le programme de développement rural « hexagonal » (PDRH) couvre l'ensemble du territoire métropolitain hors Corse. Il se compose d'un socle commun de mesures, applicable dans l'ensemble des 21 régions, et de volets régionaux spécifiques dont la programmation est confiée aux préfets de région.

Ce programme est doté de 5,7 milliards d'euros de crédits communautaires (FEADER) sur la période 2007-2013. Le Ministère de l'agriculture et de la pêche en est l'autorité de gestion. Le Centre National pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles (CNASEA) assume la mission d'organisme payeur.

Trois mesures nationales intéressent l'irrigation et l'hydraulique agricole : les mesures 121B (Plan végétal pour l'environnement), 125B (retenues de substitution) et 125C (soutien aux autres infrastructures).

Cependant, tant qu'il s'agit d'une aide en lien avec le développement d'infrastructures hydrauliques rurales collectives, considéré comme d'intérêt général, porté par des collectivités (Association Syndicale Autorisée et Société d'Aménagement Régional y compris), il n'est pas nécessaire pour les financeurs (Région, Départements, etc.) de se référer au PDRH. En effet, il n'y a pas la nécessité de notifier ce type d'aides auprès de l'Europe, contrairement à des aides économiques qui seraient directement apportées aux agriculteurs (notion de champ concurrentiel).

⇒ **Plan Végétal pour l'Environnement (mesure 121B)**

Le plan végétal pour l'environnement (PVE) répond au besoin d'accompagner spécifiquement les efforts des exploitants agricoles du secteur végétal en matière de préservation de l'environnement. Ce plan est destiné à financer des investissements environnementaux qui vont au-delà des normes et sont déclinés en fonction d'enjeux

identifiés au niveau national puis définis à l'échelle du territoire de la région. (Source : PDRH, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2007)

En matière d'irrigation, ce plan permet le **financement d'équipements pour des exploitants individuels, visant à réduire la pression des prélèvements existants sur la ressource en eau.**

⇒ **Soutien aux retenues collectives collinaires ou de substitution (mesure 125B)**

Cette mesure vise à accompagner des investissements réalisés pour des **projets intégrés à une stratégie d'ensemble** de restauration d'une ressource dégradée ou en cours de dégradation. Toute création de stockage doit s'accompagner d'une analyse préalable des économies d'eau envisageables dans la distribution d'eau vers les parcelles irriguées (réduction des fuites et pertes des réseaux de distribution par réfection et modernisation). Les économies d'eau réalisées permettent une réduction des volumes à stocker. (Source : PDRH, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2007)

Les dépenses éligibles correspondent à la création d'ouvrages de stockage ou retenues d'eau à finalité agricole se substituant à des prélèvements existants dans des milieux fragiles, incluant les équipements hydrauliques assurant leur fonctionnalité (alimentation + distribution + si réseau de distribution, modernisation du réseau). Les investissements immatériels, tels les études préalables, ne sont pas éligibles mais peuvent être soutenus par l'Agence de l'Eau, la Région et les Départements.

En d'autres termes, cette mesure s'adresse exclusivement aux maîtres d'ouvrage collectifs et se limite à une substitution des volumes actuellement prélevés, ce qui exclut le développement de réseaux par la mobilisation de nouvelles ressources.

⇒ **Soutien aux infrastructures autres (mesure 125C)**

Dans le cadre des actions d'amélioration et de développement des infrastructures liées à l'évolution et à l'adaptation du secteur, des opérations liées à l'accès aux surfaces agricoles, au remembrement et à l'amélioration des terres, à la fourniture d'énergie et à la gestion des eaux peuvent être poursuivies. (Source : PDRH, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2007)

Dans le domaine de l'hydraulique agricole, les dépenses éligibles concerneront des opérations de réhabilitation destinées à réaliser des économies d'eau, comme par exemple la modernisation des réseaux de distribution d'eau d'irrigation, jusqu'aux bornes de distribution aux parcelles, lorsque la 125-B n'est pas mobilisable.

Là encore, le critère d'éligibilité reste la réalisation d'économies d'eau, ces dernières ne pouvant être mobilisées à des fins de développement de nouvelles surfaces irriguées.

6.4.3. CPER 2007-2013 en Languedoc-Roussillon

En Languedoc-Roussillon, le CPER 2007-2013 s'appuie sur les mesures 125B et 125C3 du DRDR, comme le montre le tableau suivant.

Intervention	LR			
	Etat	Agence	Europe	Région
Retenues de substitution (125B)	0,0	nd	0,7	5,5
Economies d'eau sur réseaux existants (125C3)				
			FEADER	
TOTAL CPER	0,0	nd	0,7	5,5
Hors CPER	0,0	nd	0,0	nd

Figure 143 : Subventions Etat / Région du CPER Languedoc-Roussillon sur la période 2007-2013 (en millions d'euros courants), sous réserve d'éligibilité des projets

⇒ Dispositif 125 B – Soutien aux retenues collectives collinaires ou de substitution

L'objectif poursuivi est la construction d'ouvrages de retenue dans les zones déficitaires, afin de réduire les pressions actuellement exercées sur la ressource en eau, dans la mesure où la compatibilité environnementale de ces ouvrages aura été validée.

Cette mesure vise à accompagner des investissements réalisés par des structures collectives (notamment des ASA). Par ailleurs, le recours au stockage est limité aux cas où il est vraiment nécessaire, après mise en œuvre de toutes les autres solutions possibles (cf. 125 C3).

Investissements liés à la réalisation de retenue collinaire

Les retenues collinaires sont des ouvrages de stockage qui interceptent un bassin versant élémentaire, portant ou non sur un cours d'eau. L'alimentation par ruissellement sera néanmoins privilégiée afin de limiter l'impact de ces aménagements sur les milieux aquatiques.

Investissements liés à la réalisation de retenue de substitution

Les retenues de substitution sont des ouvrages de stockage dont le remplissage est assuré par des prélèvements dans les milieux aquatiques lorsque la ressource en eau est disponible (ex : pompage hivernal dans les milieux cours d'eau, lacs ou nappes). Les fortes variabilités inter-annuelles du régime hydrologique méditerranéen sont particulièrement adaptées à ce mode de fonctionnement.

Investissements liés aux équipements hydrauliques assurant la fonctionnalité du nouvel ouvrage

L'ensemble des équipements hydrauliques que sont les ouvrages de prélèvements, les conduites d'amenée à la retenue et de retour aux prélèvements substitués sont éligibles aux aides FEADER, y compris les conduites de distribution aux parcelles.

⇒ Dispositif 125 C3 – Soutien à une hydraulique agricole durable et raisonnée

Ce dispositif réalisé dans le cadre de la déclinaison régionale du PDRH (DRDR), permet d'adapter le cadre réglementaire à des contraintes régionales compte tenu de l'importance du patrimoine « réseau gravitaire d'irrigation » en Languedoc-Roussillon.

En effet, des progrès sensibles peuvent en effet être attendus dans le domaine des économies d'eau en lien avec la modernisation et la restauration des canaux gravitaires.

Investissements matériels liés à l'économie de la ressource en eau sur des réseaux existants

Cette action permet la réalisation des investissements sur les réseaux d'irrigation existants avec pour objectif la réalisation d'économie d'eau. Sont donc incluses dans ce volet les opérations de modernisation et de restauration

des réseaux gravitaires (limitation des pertes en eau, mise sous-pression...) ainsi que la modernisation des équipements de type vanne, prise d'eau, permettant une optimisation de la gestion des prélèvements.

En effet, la gestion des réseaux collectifs doit et peut être fortement améliorée. Les pertes entre l'origine de l'eau (prise d'eau, station de pompage, retenue, etc.) et son utilisation aux parcelles restent encore importantes. La vétusté et le manque d'entretien des réseaux, plus souvent aériens qu'enterrés, entraînent parfois des pertes d'eau et d'énergie importantes. Dans ces cas là, une simple modernisation des réseaux peut permettre un gain de 40 % d'efficacité et même des économies d'énergie.

Création d'ouvrages de transfert en substitution de prélèvements existants dans une masse d'eau déficitaire à partir d'une ressource suffisante en validant les impacts

L'objectif poursuivi est la mise en place d'extensions de réseaux sécurisés existants, si ces dernières permettent l'abandon ou la réduction des prélèvements dans une masse d'eau en déséquilibre quantitatif.

6.4.4. CPER 2007-2013 en Provence-Alpes-Côte d'Azur

L'intervention sur l'hydraulique agricole dans le CPER en Provence-Alpes-Côte d'Azur se décline selon deux grands axes : l'intervention sur le bassin versant de la Durance et l'intervention sur les réseaux SCP et hors Durance.

PACA				
Intervention	Etat	Agence	Europe	Région
BV de la Durance (III.1.3)	6,0 PITE	1,3 9ème prog. selon éligibilité	3,5 FEDER	7,0
SCP et hors Durance (III.2.2)	5,0 Prgr 154	5,0 9ème prog. selon éligibilité	1,0 FEDER	21,0 dont 16M€ Verdon St-Cassien
TOTAL CPER	11,0	6,3	4,5	28,0
Hors CPER	0,0	nd	0,0	nd

Figure 144 : Subventions Etat / Région du CPER Provence-Alpes-Côte d'Azur sur la période 2007-2013 (en millions d'euros courants), sous réserve d'éligibilité des projets

Il permet l'émergence d'un volet spécifique relatif à l'optimisation globale de la ressource en eau. Il comporte 2 volets relatifs à l'hydraulique agricole étant précisé qu'il n'y a pas de séparation nette entre hydraulique agricole locale hors BV de la Durance et les projets SCP sur le deuxième volet. Ces 2 volets (Partage équitable, sécurisation et optimisation de l'alimentation en eau sur le BV de la Durance et Appui à l'amélioration des grands ouvrages stratégiques de transfert, de sécurisation et d'approvisionnement du territoire) ont pour objectif de définir de nouvelles modalités de gestion partagée de la ressource en eau, appuyées notamment par des démarches partenariales locales types contrats de canaux ou autre réflexion intégrée (contrats de rivière, de nappe, intégrant un volet « canaux », SCOT, Charte de pays...). Le Contrat de Canal, basé sur le modèle des contrats de milieux, est un outil permettant dans un cadre partenarial et géographiquement cohérent, de réfléchir à l'ensemble des questions sur la gestion, les enjeux et les usages des canaux. Le premier contrat de canal, porté par l'Association Syndicale du Canal de Manosque, a été signé en juillet 2009. D'autres projets de contrats de canaux sont actuellement en cours d'élaboration sur le territoire.

Cependant, le désengagement du Ministère de l'Agriculture sur l'hydraulique agricole dès 2009 conduit à déséquilibrer la contractualisation prévue.

Les crédits affectés au massif sont partagés entre le CPER et la CIMA.

La Région intervient également hors CPER sur l'hydraulique agricole pour un montant annuel global évalué à 0.5M€.

Pratiquement, l'aide régionale à l'hydraulique agricole (0 à 40% du montant total des projets selon l'intérêt régional) reste caractérisée par son entrée agricole en premier critère. Elle est modulée en fonction des usages agricoles, multiusage) et de l'impact sur la gestion de la ressource.

Les aides à la SCP sont également modulées en fonction des usages dont 0 à 30% pour l'agriculture. Pour les usages autres, le taux d'intervention est décroissant.

Le désengagement de l'Etat entraîne une hausse des sollicitations des bénéficiaires qui, dans le cadre d'un budget plus contraint du fait de l'augmentation des charges issues de la décentralisation (lycées, TER...), remet en cause l'atteinte de 60 (drainage) à 80% (irrigation) d'aide publique pour les projets.

Le FEADER n'est pas mobilisable dans le cadre du CPER. Le programme européen FEDER (Fonds Européen de Développement Régional) est mobilisé, essentiellement pour la réalisation d'études novatrices ou prospectives sur la ressource.

6.4.5. 9ème programme de l'Agence de l'Eau RM&C - 2007-2013 : accompagner l'atteinte des objectifs de la Directive Cadre Eau

L'Agence de l'Eau poursuit le renforcement de l'approche territoriale dans son action :

- en encourageant la mise en place d'une gouvernance locale (concertation, animation, partage de l'information et contractualisation), en particulier par l'émergence des contrats de canaux destinés à mettre en place des démarches cohérentes en matière de gestion quantitative à l'échelle des territoires desservis,
- en recentrant son action sur les territoires identifiés comme étant en déséquilibre quantitatif.

Les aides proposées par l'Agence dans le cadre du 9ème programme d'intervention, en matière de préservation et de gestion de la ressource en eau, sont présentées dans les tableaux suivants.

METTRE EN PLACE UNE GOUVERNANCE À L'ÉCHELLE LOCALE POUR ASSURER UN VÉRITABLE PARTAGE DE L'EAU	
Type d'intervention	Taux de subvention
Engager des études stratégiques	80%
Organiser et animer la concertation entre les différents usagers	50%
Élaborer et approuver un plan de gestion de la ressource et des étiages	

Concertation, animation, information et plan de gestion sont les composantes indissociables d'une gouvernance locale. Celle-ci doit exister obligatoirement pour que l'Agence apporte des aides aux travaux de mobilisation de la ressource (nouveau stockage, sollicitation d'une nouvelle nappe...) ou de modification de la répartition de l'eau déjà stockée.

En revanche, l'exigence préalable d'une gouvernance locale n'est pas nécessaire pour les financements des économies d'eau ou de l'approvisionnement en eau potable, visant à résoudre des problèmes de déficit localisés et immédiats.

OPTIMISER L'USAGE DE LA RESSOURCE EXISTANTE	
Type d'intervention	Taux de subvention
Économies d'eau	Jusqu'à 50% (études et travaux)
Optimisation du fonctionnement des ouvrages hydrauliques pour une gestion multi-usages	Jusqu'à 50% (études et travaux)

L'Agence soutient les actions visant à économiser l'eau :

- **pour l'eau potable** : réduction des gaspillages, suppression des fuites, récupération des eaux de pluie, réutilisation de l'eau usée traitée...
- **en agriculture** : pilotage de l'irrigation, remplacement de culture gourmande en eau par une culture moins consommatrice, voire son abandon...
- **en Industrie** : développement de technologies économes en eau, recyclage de l'eau de refroidissement...

Les actions de récupération des eaux de pluie chez les particuliers ne sont prises en compte que si elles sont menées de manière groupée et portées par la collectivité. De même les actions auprès des agriculteurs ne sont aidées qu'au sein de démarches collectives et dans le cadre du Plan de Développement Rural Hexagonal.

Un rééquilibrage de la répartition entre les différents usages de l'eau peut être obtenu en modifiant la gestion d'un ouvrage, en fonction des besoins et de la ressource disponible.

L'Agence aide la modification de la gestion des ouvrages hydrauliques uniquement si cette modification s'inscrit dans le cadre d'une gouvernance locale.

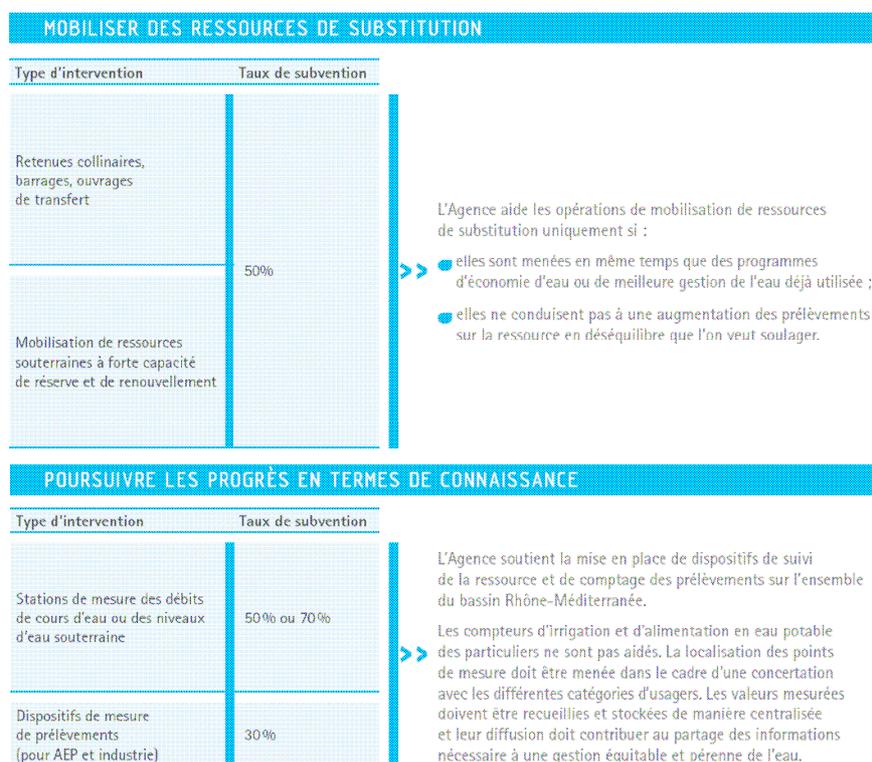


Figure 145 : Les aides de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse en matière de préservation et de gestion de la ressource en eau, dans le cadre du 9^{ème} programme d'intervention – Source : Brochure d'information de l'Agence de l'Eau RM&C, mai 2009

L'Agence accompagne les actions visant à atteindre le bon état des milieux aquatiques et des nappes. Concernant les travaux liés à l'activité agricole, l'Agence intervient strictement dans le cadre du PDRH pour les économies d'eau et la création de ressources de substitution.

Des aides individuelles pour le financement de matériels destinés à réaliser des économies d'eau sont également prévues dans le cadre du PVE et des MAE.

En ce qui concerne l'irrigation gravitaire, l'Agence réaffirme l'importance des Contrats de canaux pour la réalisation des études et la programmation des travaux.

Enfin, des aides à la gouvernance et à la structuration des irrigants individuels sont prévues.

Sur les régions méditerranéennes, les montants d'aides prévues au 9^{ème} programme dans le domaine de la gestion de la ressource en lien avec l'activité agricole représentent environ 5 M€ pour les actions liées à la gouvernance (études, animation) et environ 18 M€ pour les travaux d'économies d'eau ou de mobilisation de ressource de substitution.

Compte tenu du réchauffement climatique généralisé et des problématiques de sécheresse récurrentes, la réglementation a considérablement évolué en matière de gestion de la ressource en eau et de respect du fonctionnement des milieux aquatiques (Directive Cadre Eau, Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques, etc.). Aussi, les mesures affichées dans le cadre du PDRH puis du DRDR sont tout à fait compatibles avec les objectifs de restauration des masses d'eau en déséquilibre quantitatif. L'Etat s'est toutefois fortement désengagé de ce type de mesure et l'enveloppe de FEADER allouée est faible sur des mesures pourtant d'intérêt général.

Ces mesures modulent la prise en compte du contexte agricole dans son ensemble et les besoins spécifiques des régions méditerranéennes, en fonction de contraintes environnementales et réglementaires accrues.

En effet, ce cadre actuel auquel doivent se référer les collectivités pour l'attribution des aides aux agriculteurs contraint le développement économique de l'agriculture, et le maintien de cette dernière malgré son rôle essentiel dans l'aménagement durable du territoire des régions méditerranéennes où la pression sur le foncier est particulièrement drastique (croissance démographique...).

La Région Languedoc-Roussillon travaille, dans le respect des milieux aquatiques, à l'élargissement de ce cadre réglementaire. Elle a ainsi déposé auprès de l'Europe, depuis juin 2009, une demande de notification permettant le « Soutien à l'irrigation individuelle pour une agriculture durable et respectueuse de l'équilibre des milieux aquatiques ». En effet, il est important de pouvoir soutenir le développement de nouvelles ressources, notamment individuelles, pour permettre la diversification, voire l'installation de nouveaux agriculteurs, notamment en zones de montagne. Essentiellement basée sur des bassins de stockage individuels, remplis lorsque l'eau est disponible dans le milieu, cette mesure vise à concilier activité économique et respect de l'environnement puisque l'objectif est qu'aucun prélèvement ne soit réalisé dans le milieu en période d'étiage.

La Région Provence-Alpes-Côte d'Azur a pris une délibération cadre sur l'eau fin 2007 pour affirmer la co-construction d'une gestion solidaire et durable de l'eau, à travers les Assises régionales de l'eau et le lancement d'un Schéma d'Orientation pour une Utilisation Raisonnée et Solidaire de la ressource en Eau (SOURCE). Dans ce cadre, l'ensemble des acteurs est amené à débattre pour construire un diagnostic partagé de la ressource en eau et s'interroger sur les exigences à définir en termes de qualité, de préservation de la ressource et de satisfaction des besoins issus des mutations de notre société. Les actions conduites par la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur suivent plusieurs objectifs : contribuer au développement économique d'une agriculture méditerranéenne de qualité, mettre en place des projets territoriaux cohérents, pour assurer la pérennité de la gestion collective des canaux en confortant l'intégration des canaux dans les projets de développement territorial, promouvoir une gestion quantitative adaptée de la ressource en eau.

**PARTIE E - Gestion quantitative des ressources en eau
dans les régions méditerranéennes françaises : les
irrigants mobilisés**

Sommaire

1. Evaluation des apports d'eau d'irrigation par département.....	201
1.1. Méthodologie	201
1.1.1. Apports d'eau d'irrigation.....	201
1.1.2. De nombreux paramètres	201
1.1.3. Une démarche simplifiée	202
1.2. Les apports d'eau d'irrigation	204
1.3. Les prélèvements agricoles en LR et PACA.....	206
1.3.1. Des prélèvements presque exclusivement superficiels.....	206
1.3.2. L'irrigation gravitaire : 80% des volumes prélevés par l'agriculture	207
1.4. Un bilan besoins/prélèvements global par département.....	208
1.4.1. Les données	208
2. Impacts des prélèvements sur les milieux : des situations contrastées	211
2.1. Une politique ambitieuse de reconquête de la ressource	211
2.1.1. La gestion équilibrée des ressources en eau : une priorité	211
2.1.2. L'augmentation des débits réservés, une inquiétude dans les régions méditerranéennes.....	212
2.2. 7 études de cas pour aborder la diversité des situations.....	214
2.2.1. Les sites étudiés	214
2.3. De grands systèmes modernes sécurisés, mais de nombreux bassins versants déficitaires.....	214
2.3.1. Deux grands systèmes sécurisés à usages multiples : le Verdon et le Rhône	214
2.3.2. Les réseaux gravitaires au cœur d'équilibres complexes	219
2.3.3. Des zones déficitaires.....	224
2.4. Trouver des solutions durables dans les secteurs déficitaires : l'affaire de tous	228
2.4.1. Organiser une gouvernance locale, planifier, gérer les crises: les irrigants mobilisés	229
2.4.2. Besoin de connaissance.....	235
2.4.3. Maîtrise de la demande et économies d'eau	236
2.4.4. Mobilisation de ressources.....	241
2.5. Le contrat de canal, une démarche de concertation : l'exemple du Canal de Gignac	247
2.5.1. Bilan besoins ressource	247
2.5.2. Les solutions techniques envisagées.....	248
2.5.3. Faire converger les objectifs du gestionnaire et des autres acteurs, dans le respect de l'environnement	249
3. Synthèse.....	250

1. Evaluation des apports d'eau d'irrigation par département

1.1. Méthodologie

1.1.1. Apports d'eau d'irrigation

La méthode développée dans le cadre de cette étude est destinée à estimer des *apports d'eau d'irrigation*. Il ne s'agit pas des besoins physiologiques des plantes, mais des volumes en entrée de parcelle nécessaires pour satisfaire les besoins en eau des cultures. Ces volumes intègrent donc des pertes liées à l'efficacité de l'irrigation à la parcelle.

Il faut signaler que les volumes techniques liés à l'efficacité des réseaux d'irrigation en sont exclus (régulation des canaux, infiltrations, évaporation...). En d'autres termes, l'approche développée ne prend pas en compte le rendement des réseaux d'irrigation, entre le lieu de prélèvement et le lieu de livraison de l'eau.

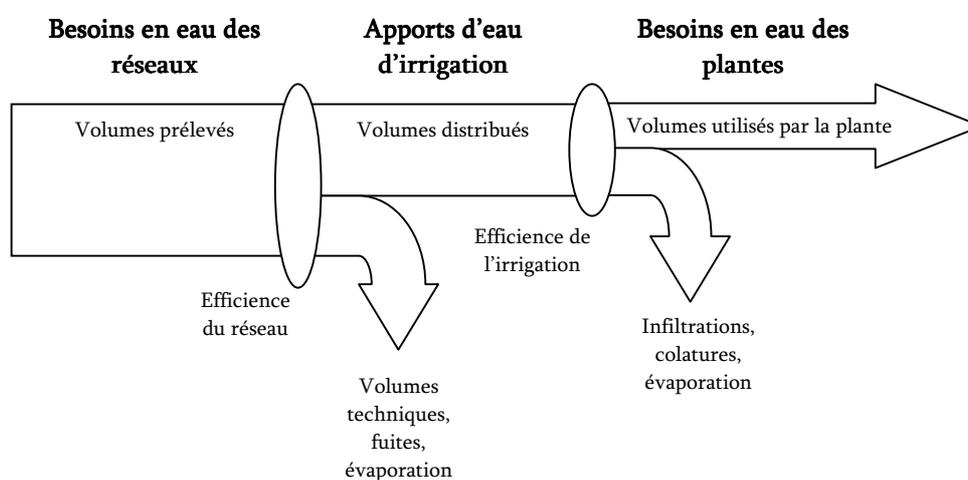


Figure 146 : Schéma de principe des pertes liées à l'efficacité des réseaux et de l'irrigation

Cette méthode suppose plusieurs hypothèses développées plus loin.

1.1.2. De nombreux paramètres

Les apports d'eau d'irrigation dépendent de nombreux paramètres parmi lesquels on peut citer :

⇒ Des paramètres pédologiques

L'eau du sol disponible pour les cultures dépend tout à la fois de la profondeur des sols, de leur texture et de leur pierrosité, mais aussi de leur teneur en matières organiques, de leur structure, de l'éventuel enherbement, autant de paramètres liés à la conduite des cultures, au travail du sol et à la gestion des amendements.

Ces paramètres sont donc extrêmement variables dans l'espace et dans le temps. C'est classiquement la réserve utile des sols que l'on retient comme terme du bilan hydrique.

⇒ Des contraintes climatiques

Les régions LR et PACA sont soumises au climat méditerranéen, qui se caractérise notamment par des étés secs et chauds et par une extrême irrégularité des précipitations d'une année sur l'autre. La demande climatique y est du même ordre qu'en Grèce, dans le sud de l'Italie ou dans certaines régions d'Espagne, soit environ 30% supérieure que dans la moitié nord de la France. En outre, hormis dans les grandes plaines et vallées, les sols sont le plus fréquemment superficiels, caillouteux, et pauvres en matières organiques, et présentent par conséquent de faibles

capacités de rétention en eau. Même en année moyenne, le déficit hydrique est donc déjà très marqué, et ce dès le début du printemps dans les régions méditerranéennes.

Dans de telles conditions pédoclimatiques, l'irrigation est absolument nécessaire en été à la quasi-totalité des cultures. Pour des cultures plus résistantes à la sécheresse, voire des cultures d'hiver, elle peut être un moyen de se prémunir contre la forte variabilité inter-annuelle des précipitations.

→ **Voir la partie A, point 3**

⇒ **Des contraintes techniques liées à l'irrigation**

Les apports d'eau d'irrigation sont bien entendu liés aux modes d'irrigation pratiqués. La nature du réseau d'irrigation (gravitaire ou sous-pression), et l'adaptation de tel ou tel matériel d'irrigation à la culture conditionnent le mode d'irrigation à la parcelle et donc les volumes d'eau nécessaires pour l'irrigation.

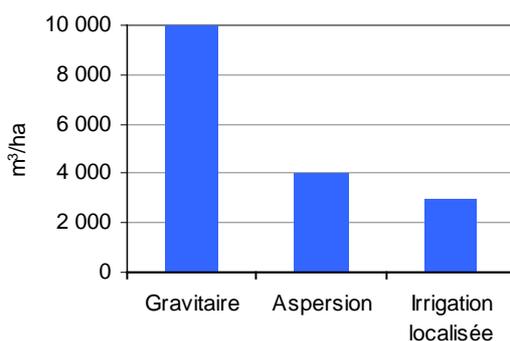


Figure 147 : Ordres de grandeur des apports d'eau à la parcelle en fonction des modes d'irrigation, pour la pomme

⇒ **L'irrigation indispensable**

A l'exception de la vigne, de l'olivier ou de certains fruitiers, la plupart des cultures ne peuvent tout simplement pas survivre sans irrigation l'été dans les régions méditerranéennes. L'irrigation leur est absolument vitale.

Pour l'ensemble des cultures, l'irrigation dépend en outre des objectifs de production, tant en termes quantitatifs que qualitatifs.

En premier lieu, c'est le choix des variétés qui conditionne les besoins en eau.

Du point de vue quantitatif, l'irrigation permet en outre de sécuriser les récoltes, d'atteindre des rendements économiquement viables, ou encore de régulariser les volumes de production.

Du point de vue qualitatif, c'est un outil de pilotage du calibre des fruits ou de la teneur en sucres, par exemple, gages de filières structurées et compétitives.

1.1.3. Une démarche simplifiée

La complexité des paramètres qui guident les apports d'eau d'irrigation nous imposent de prendre certaines hypothèses. Notre démarche ne peut donc prétendre approcher au plus près les apports pour une année et un lieu donné. Il s'agit plus de comparer, à l'échelle des départements, les ordres de grandeur des apports sur les bases d'hypothèses communes.

Nous nous sommes donc basés sur des références d'apports moyens en eau d'irrigation utilisées notamment dans les Chambres d'Agriculture pour des études de prévision et de planification (procédures mandataires), sur lesquelles a été mené un travail d'harmonisation. Le parti a, en effet, été de n'utiliser qu'une seule référence pour les deux régions, modulée par des coefficients par zones géographiques.

Il ne s'agit donc en aucun cas d'un bilan hydrique régionalisé.

Les hypothèses retenues pour l'établissement des références de besoins unitaires en eau d'irrigation sont détaillées ci-après :

- Apports d'eau d'irrigation *en entrée de parcelle*,
- Apports pour une *irrigation par aspersion*, à l'exception des prairies de foin de Crau et le riz (gravité),
- Apports pour une année moyenne à sèche.

Les références ainsi établies figurent dans le tableau suivant.

CULTURE	m3/ha	%
	APPORTS DE REFERENCE	% IRRIGUE
Blé dur	800	RA2000
Maïs-grain et maïs-semence	4800	100%
Riz	25000	100%
Sorgho-grain	2000	30%
Autres céréales	800	RA2000
Soja	4800	RA2000
Tournesol	2600	RA2000
Légumes secs et protéagineux	850	RA2000
Maïs fourrage et ensilage	4200	RA2000
Autres fourrages annuels	4200	RA2000
Prairies artificielles ou temporaires	4200	RA2000
Prairies naturelles ou semées depuis plus de 6 ans	2500	RA2000
Prairies de foin de Crau	15000	RA2000
Pommes de terre primeurs ou nouvelles	2800	RA2000
Pommes de terre demi-saison et conservation	3400	RA2000
Fleurs et plantes ornementales	5000	100%
Vignes à raisin de cuve	750	RA2000
Vignes à raisin de table	1200	RA2000
Abricotier	3000	100%
Cerisier	1600	100%
Pêcher et nectarinier	4000	100%
Poirier de table	5000	100%
Pommier de table	5000	100%
Prunier	3200	100%
Olivier	1000	5%
Fruits à coques	1800	10%
Petits fruits	2200	100%
Asperge	3000	100%
Carotte	2000	100%
Chou-fleur	1500	100%
Courgette	3000	100%
Fraise	2400	100%
Melon	3000	100%
Oignon de couleur	3500	100%
Salade	2500	100%
Tomate	3900	100%

Figure 148 : Références d'apports moyens en eau d'irrigation utilisées dans le cadre de l'étude – Sources : harmonisation des références fournies par les Chambres Départementales d'Agriculture

Les ajustements par zone géographique sont présentés sur la carte suivante.

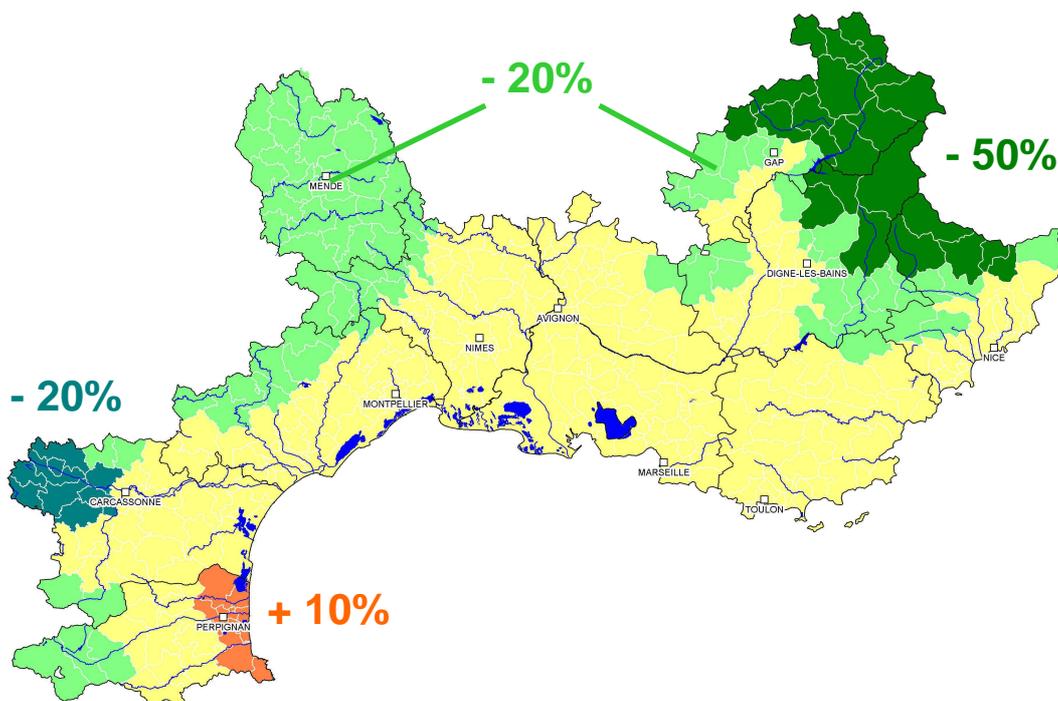


Figure 149 : Zonage par canton des abattements retenus pour l’estimation des apports d’eau d’irrigation sur les deux régions LR et PACA

Pour tenir compte de manière simple des différentes influences climatiques de notre région, on a affecté, à dire d’experts et en concertation avec les techniciens des Chambres Départementales d’Agriculture des deux régions, des abattements par zones :

- Haute-montagne : -50%
- Moyenne montagne et influence océanique : -20%

Un coefficient de +10% sur le Roussillon a également été adopté pour rendre compte d’une demande climatique particulièrement importante sur ce secteur (T°, P, ensoleillement, vent).

1.2. Les apports d’eau d’irrigation

Les résultats de ces estimations pour les régions LR et PACA sont donnés dans les tableaux et graphiques suivants. Il convient de rappeler que cette estimation est basée sur les surfaces irriguées en 2000 d’après le RGA2000.

Il faut rappeler que les surfaces de vigne de cuve irriguée, déjà largement sous-déclarées en 2000, font l’objet d’un accroissement très important depuis le changement de réglementation en 2006.

→ Voir la partie A, point 3.2

LR	SURFACES TOTALES	SURFACES IRRIGUEES	TAUX D'IRRIGATION	VOLUME TOTAL (Mm3)
GC hors riz	139 181	13 186	9%	32,8
Riz	6 036	6 036	100%	150,9
Fourrages	156 683	7 151	5%	19,5
Fruits	27 755	23 263	84%	81,8
Légumes et fleurs	10 235	10 235	100%	30,9
Vignes de cuve	295 480	7 703	3%	5,8
TOTAL HORS RIZ	629 334	61 538	10%	171
TOTAL	635 370	67 574	11%	321,7

PACA	SURFACES TOTALES	SURFACES IRRIGUEES	TAUX D'IRRIGATION	VOLUME TOTAL (Mm3)
GC hors riz	104 560	20 102	19%	48,7
Riz	13 844	13 844	100%	346,1
Fourrages	105 489	32 465	31%	265,7
Fruits	44 972	33 464	74%	127,7
Légumes et fleurs	12 266	12 266	100%	38,2
Vignes de cuve	95 630	2 296	2%	1,7
TOTAL HORS RIZ	362 917	100 593	28%	482
TOTAL	376 761	114 437	30%	828

Figure 150 : Surfaces et apports d'eau d'irrigation dans les régions LR et PACA en 2000 – Sources : RGA2000, nos calculs

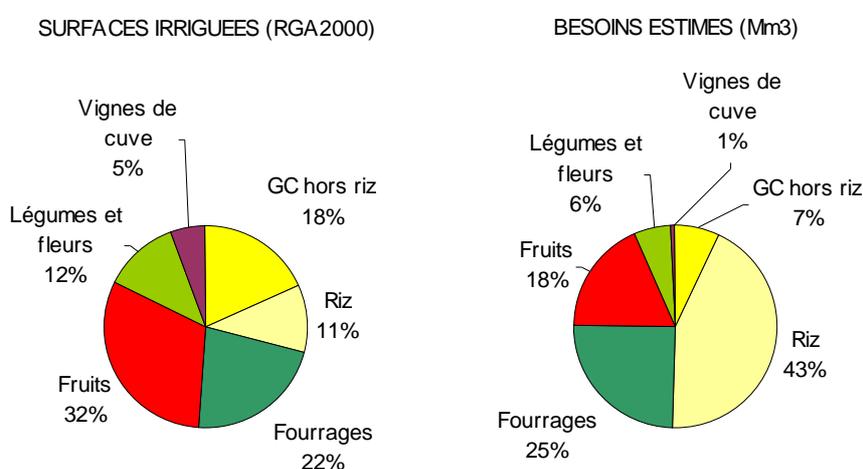


Figure 151 : Surfaces irriguées et apports estimés par grand type de culture sur les deux régions LR et PACA – Sources : RGA2000 (surfaces), nos calculs (volumes)

Ces données appellent plusieurs remarques.

⇒ **Le poids des cultures irriguées par gravité**

Le riz, irrigué par gravité, mobilise des volumes annuels de l'ordre de 20 à 25.000 m³/ha. Ainsi, s'il n'occupe que 10% environ des surfaces irriguées sur les deux régions, en Camargue et dans l'Aude, on peut néanmoins estimer qu'il représente plus de 40% des apports d'eau d'irrigation sur les deux régions.

Il apparaît que les fourrages, qui occupent 20% des surfaces irriguées, représentent environ ¼ des apports à l'échelle des deux régions.

Pour les fourrages, seul le foin de Crau a été considéré comme étant nécessairement irrigué par gravité, avec des apports de 15.000 m³/ha. On a en effet considéré des apports de 2 à 3.000 m³/ha selon les zones pour des fourrages « intensifs » en zone de montagne, et de 1.200 à 1.800 m³/ha pour des prairies plus extensives selon les zones. Compte tenu de la forte proportion de prairies irriguées par gravité dans ces zones, les apports d'eau d'irrigation calculés pour les fourrages sont vraisemblablement en dessous de la réalité.

⇒ **La place des fruits et légumes**

Selon nos hypothèses, les fruits et légumes représenteraient environ un quart des apports d'eau d'irrigation, tandis qu'ils occupent de 40 à 50% des surfaces irriguées.

⇒ **La vigne de cuve : une problématique plus liée à l'accès à l'eau qu'aux volumes**

D'après les données du RGA2000 pour les surfaces et nos hypothèses pour les apports d'eau, la vigne de cuve occuperait 5% des surfaces irriguées et représenterait 1% environ des apports d'eau d'irrigation.

La vigne de cuve occupe en réalité plutôt 15% de la surface irriguée totale des deux régions. Sur les bases de 36.000 ha de vigne de cuve irriguée (au lieu de 10.000) et des apports de l'ordre de 750 m³/ha, on peut estimer que la vigne de cuve représente, en volume, à peine plus de 2% des apports sur les deux régions.

Si l'on compte 26.000 ha irrigués en LR, la vigne de cuve y représente 30% des surfaces irriguées, et de l'ordre de 15% des apports totaux en eau d'irrigation de la région selon nos hypothèses. En outre, certaines saisons plus humides peuvent ne pas justifier l'irrigation.

La problématique de l'irrigation de la vigne ne se pose pas tant en termes de volumes qu'en termes d'accès ou non à la ressource en eau.

1.3. Les prélèvements agricoles en LR et PACA

Les données relatives aux prélèvements d'eau par département proviennent de l'Agence de l'Eau RMC.

L'IFEN réalise depuis 2000 des estimations des volumes prélevés annuellement par les différents usages. Pour l'agriculture, l'estimation de l'IFEN affine notamment la part forfaitaire des volumes en irrigation gravitaire. C'est une des sources les plus réalistes quant à l'estimation des volumes prélevés à ces échelles, même si elle sous-estime vraisemblablement la part de prélèvements individuels.

1.3.1. Des prélèvements presque exclusivement superficiels

L'agriculture représente plus des deux tiers des prélèvements totaux (hors énergie) dans les deux régions LR et PACA. C'est beaucoup plus que dans les autres régions où elle n'en représente que 21%.

La quasi-totalité des eaux prélevées pour l'irrigation en LR et PACA sont des eaux superficielles. Dans les autres régions, on prélève plus pour irriguer dans les eaux souterraines que dans les eaux superficielles.

	Agriculture		Usages domestiques	
	en % des prélèvements totaux (hors énergie)	Part prélevée dans les eaux superficielles	en % des prélèvements totaux (hors énergie)	Part prélevée dans les eaux superficielles
LR	67%	98%	28%	15%
PACA	68%	98%	24%	54%
Autres régions	21%	48%	48%	37%
France métropolitaine	34%	76%	42%	38%

Figure 152 : Place relative de l'agriculture et des usages domestiques dans les prélèvements d'eau (moyenne 2000-2004) – Source : IFEN

On retrouve nettement ces éléments dans la carte ci-après, établie par l'IFEN pour l'année 2001, qui montre la répartition des volumes prélevés pour l'irrigation par département selon l'origine superficielle ou souterraine de l'eau.

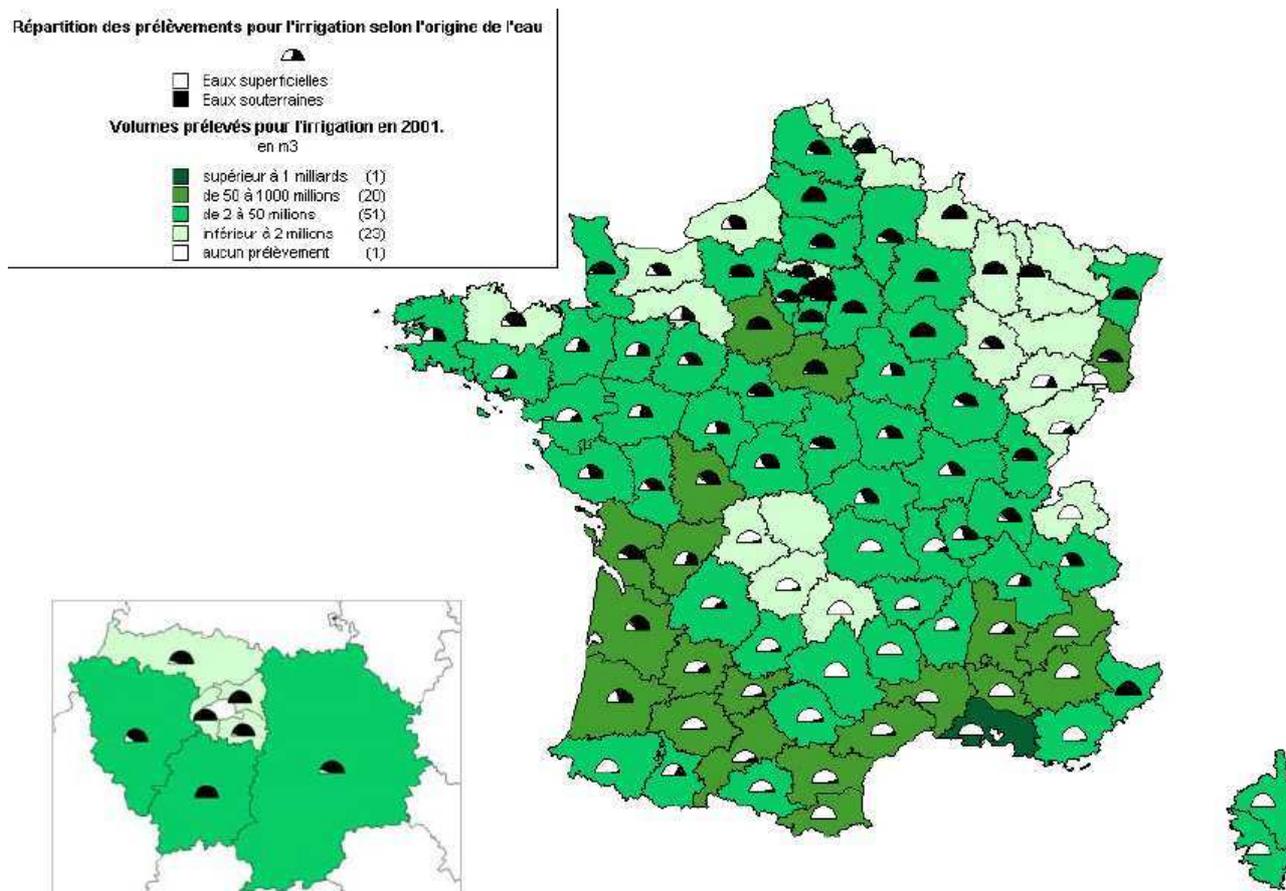


Figure 153 : Volumes prélevés en 2001 pour l'irrigation des cultures par département et selon l'origine de l'eau
– Source : IFEN, 2001

1.3.2. L'irrigation gravitaire : 80% des volumes prélevés par l'agriculture

Pour l'année 2001, l'IFEN a reconstitué la part des prélèvements agricoles pour l'irrigation gravitaire, à l'échelle départementale. Ces données figurent dans le tableau ci-dessous.

	Estimation des prélèvements agricoles totaux en 2001 en millions de m ³	Dont irrigation gravitaire	
		en millions de m ³	en %
04	119,9	92,8	77%
05	116,8	104,7	90%
06	18,4	11,6	63%
11	67,7	54,7	81%
13	1449,9	1249,7	86%
30	324,4	210,8	65%
34	79,8	47,9	60%
48	5,1	4,6	90%
66	243,8	211,3	87%
83	24,7	9,9	40%
84	244,9	205,8	84%
LR	720,8	529,3	73%
PACA	1974,5	1674,5	85%

Figure 154 : Estimation par département de la part de l'irrigation gravitaire dans les volumes prélevés pour l'agriculture en 2001 – Source : IFEN

D'après l'IFEN, l'irrigation gravitaire représenterait plus de 80% des prélèvements agricoles sur les deux régions, alors que « seulement » 40% des surfaces irrigables le sont par gravité. Cette proportion atteint près de 90% dans les Hautes-Alpes, les P.-O., les Bouches du Rhône et le Vaucluse où l'irrigation gravitaire est particulièrement

représentée. Elle est beaucoup plus faible par exemple dans l'Hérault et le Gard (60 et 65%), où les réseaux de BRL occupent une place considérable dans les surfaces irrigables.

On estime que 80% des volumes prélevés par les réseaux gravitaires retournent au milieu naturel. Ces réseaux sont particulièrement nombreux soit dans les zones de montagne, en têtes de bassins, soit complètement à l'aval, dans les basses plaines. Les volumes restitués bénéficient donc largement à d'autres usagers en aval, qu'ils soient réutilisés par l'homme, ou qu'ils participent à l'équilibre hydraulique de zones humides, en particulier par le contrôle du biseau salé en zone côtière.

L'agriculture des régions LR et PACA prélève annuellement 2,5 à 3 milliards de m³ d'eau, ce qui représente plus des deux tiers des prélèvements des deux régions, tous usages confondus. Une proportion beaucoup plus forte que dans le reste de la France. Cette eau est prélevée quasi exclusivement dans les ressources superficielles, contrairement aux autres régions de France où ce sont majoritairement les ressources souterraines qui sont sollicitées pour l'irrigation.

Environ 40% des surfaces irrigables en LR et PACA le sont par gravité. D'après l'IFEN, l'irrigation gravitaire représenterait plus de 4/5^{èmes} des prélèvements agricoles sur les deux régions. On peut estimer que 80% de ces volumes sont restitués au milieu naturel, soit par infiltration dans les nappes, soit par restitution directe dans les eaux superficielles, ce qui représente sur les deux régions plus d'1,5 milliard de m³ sur les 2,5 à 3 milliards de m³ prélevés par l'agriculture chaque année.

1.4. Un bilan besoins/prélèvements global par département

On a souhaité comparer les résultats de nos estimations de besoins en eau d'irrigation à ceux d'études précédentes (AQUA 2020 pour LR, et étude DIREN PACA) pour en vérifier la cohérence. On a ensuite confronté ces résultats aux estimations des prélèvements agricoles, selon l'Agence de l'Eau, et selon l'IFEN.

1.4.1. Les données

Sur les graphiques suivants figurent donc :

- les besoins en eau d'irrigation départementaux estimés :

selon nos calculs,

dans les études AQUA 2020 concernant LR et l'étude DIREN PACA « Diagnostic de la gestion quantitative de la ressource en eau dans la Région PACA » (Comité de pilotage de décembre 2005).

- les prélèvements estimés :

d'après les données de l'Agence de l'Eau RMC pour l'année 2000,

par l'IFEN pour l'année 2000.

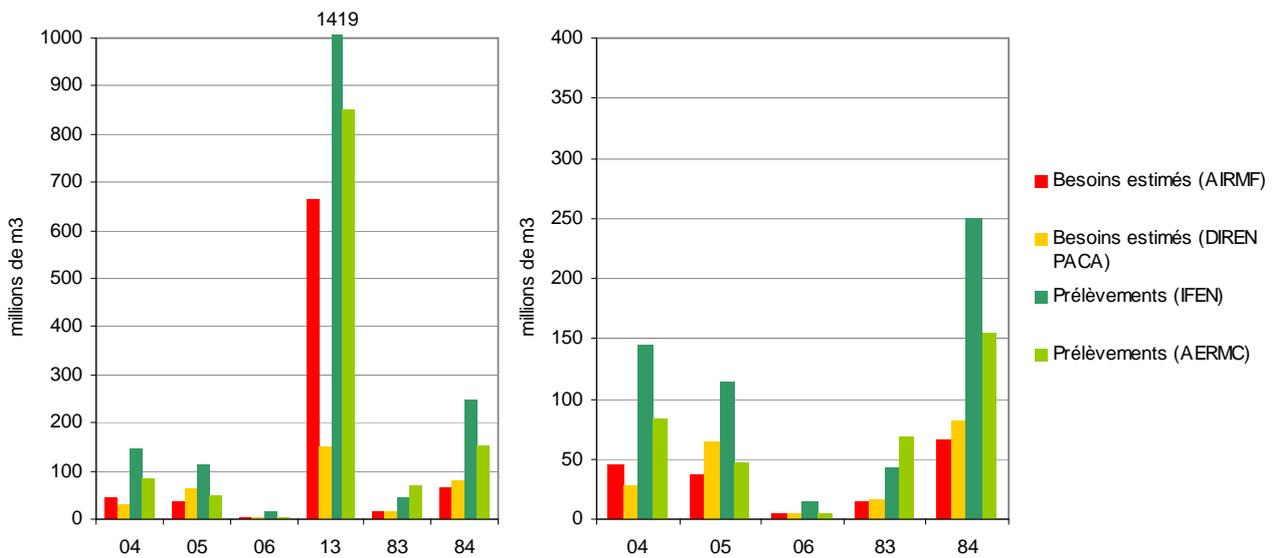


Figure 155 : Besoins en eau d’irrigation et prélèvements estimés pour 2000 par département en région PACA, tous départements (à gauche) et hors 13 (à droite) – Sources : AIRMF, DIREN PACA, IFEN, Agence de l’Eau RMC

Nos calculs aboutissent à des résultats très comparables à ceux de l’étude DIREN PACA pour les départements du Var et du Vaucluse. Les besoins en eau d’irrigation apparaissent, selon nos calculs, supérieurs dans les Alpes de Haute Provence par rapport aux Hautes Alpes. Enfin, la prise en compte du riz et du foin de Crau irrigués par gravité pour le département des Bouches du Rhône conduisent à des résultats plus de 4 fois supérieurs.

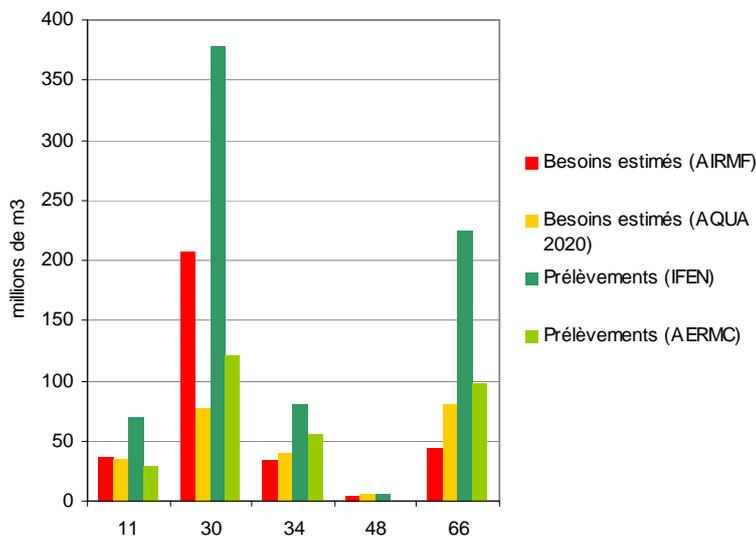


Figure 156 : Besoins en eau d’irrigation et prélèvements estimés pour 2000 par département en région LR – Sources : AIRMF, AQUA 2020, IFEN, Agence de l’Eau RMC

Les résultats de nos calculs sont très proches des estimations réalisées dans le cadre d’AQUA2020 pour les départements de l’Aude, de l’Hérault et du Gard, si l’on exclut le riz, qui représente, selon nos estimations, environ 70% des besoins en eau d’irrigation dans ce département. Dans les Pyrénées-Orientales, la différence observée est essentiellement due à l’estimation des besoins en eau d’irrigation des vergers.

	Estimation des besoins en eau d'irrigation (AIRMF) en millions de m³	Estimation des volumes prélevés par l'agriculture en 2000 (IFEN) en millions de m³	Besoins irrigation théoriques / Volumes prélevés en %
04	45,5	145,0	31%
05	36,4	113,2	32%
06	3,8	14,2	26%
11	37,1	69,6	53%
13	665,6	1419,5	47%
30	206,6	378,8	55%
34	33,1	80,3	41%
48	4,0	5,2	76%
66	44,4	224,2	20%
83	15,2	42,5	36%
84	65,9	249,3	26%
LR	325,1	758,1	43%
PACA	832,4	1983,7	42%

Figure 157 : Comparaison des besoins en eau d'irrigation théoriques et des prélèvements estimés en 2000 à l'échelle départementale – Sources : AIRMF, IFEN

Le rapport entre les besoins en eau d'irrigation théoriques et les prélèvements estimés pour 2000 par l'IFEN permet de définir une efficacité globale théorique de la distribution d'eau pour l'irrigation par département.

Ce rapport, très semblable dans les deux régions, s'établit globalement à 42%.

L'écart qui apparaît entre les volumes prélevés et les besoins d'irrigation calculés dans la situation hypothétique d'une irrigation sous pression généralisée (à l'exception du riz et du foin de Crau) laisse entrevoir des marges de manœuvre considérables en termes d'économies d'eau.

Mais de l'ordre de 40% des surfaces irrigables le sont en réalité par gravité dans les régions LR et PACA, soit environ 110.000 ha, parmi lesquels on peut compter 20.000 ha de riz et 15.000 ha de foin de Crau, le reste étant nettement plus difficile à déterminer. Or l'irrigation gravitaire représenterait plus de 4/5^{èmes} des volumes prélevés, et l'on estime que 80% de ces volumes sont restitués au milieu, avec des implications très fortes et complexes dans les équilibres hydrauliques des territoires.

En outre, si dans certaines zones les situations de tension sur la ressource et les déséquilibres quantitatifs sont récurrents, ce n'est pas le cas sur les grands systèmes sécurisés caractéristiques des régions méditerranéennes françaises tels que le Rhône ou le Canal de Provence.

La diversité des situations et les spécificités locales de la gestion de l'eau imposent une approche territoriale beaucoup plus fine pour définir des stratégies d'amélioration adaptées.

2. Impacts des prélèvements sur les milieux : des situations contrastées

2.1. Une politique ambitieuse de reconquête de la ressource

2.1.1. La gestion équilibrée des ressources en eau : une priorité

La reconquête de la ressource en eau, à la fois sur le plan qualitatif et quantitatif, est un des grands enjeux de ce début du 21^{ème} siècle. Dans le cadre d'une politique forte qui se met en place depuis les années 90, l'Europe et la France se sont fixées d'ambitieux objectifs de résultats en la matière : l'atteinte du bon état des masses d'eau à l'horizon 2015.

De par leurs spécificités, les ressources en eau sur le pourtour méditerranéen ne sont pas toujours disponibles pour répondre aux besoins des usagers. Sur beaucoup d'entre elles s'exercent des demandes de prélèvements qui induisent des déséquilibres quantitatifs particulièrement marqués à certaines périodes, remettant alors en cause le fonctionnement des cours d'eau. Ces déséquilibres entre besoins du milieu et besoins des usagers se retrouvent sur environ 70% de la surface des régions méditerranéennes pour les eaux superficielles. Ce phénomène est en revanche moins étendu pour les eaux souterraines, mais reste accru car présent sur des secteurs littoraux où se concentre le plus souvent une population importante et en constante augmentation.

Or, il s'avère que l'atteinte du bon état des masses d'eau passera notamment par une amélioration des paramètres physiques des écosystèmes, en particulier avec une quantité d'eau suffisante. Ainsi, le respect de débits minimums biologiques sur l'ensemble des territoires en déséquilibre représente un défi important à relever, dans des échéances qui restent courtes. Il en est de même pour le bon état quantitatif des eaux souterraines pour lesquels des objectifs de niveaux minimums doivent être déterminés.

L'obtention de conditions hydrologiques satisfaisantes pour le fonctionnement des milieux apparaît donc comme une des priorités du futur Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux et se traduit notamment dans la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques par une augmentation des débits réservés, qu'il faudra respecter au plus tard en 2014. Pour autant, cette loi permet une modulation de ce plancher de manière à s'adapter aux régimes hydrologiques contrastés comme on peut les rencontrer en milieu méditerranéen.

Ce saut important à franchir pour l'obtention de débits et niveaux de nappes optimums pour les milieux nécessitera d'une part un effort de connaissance et, d'autre part, un effort de concertation pour élaborer des plans de gestion de la ressource.

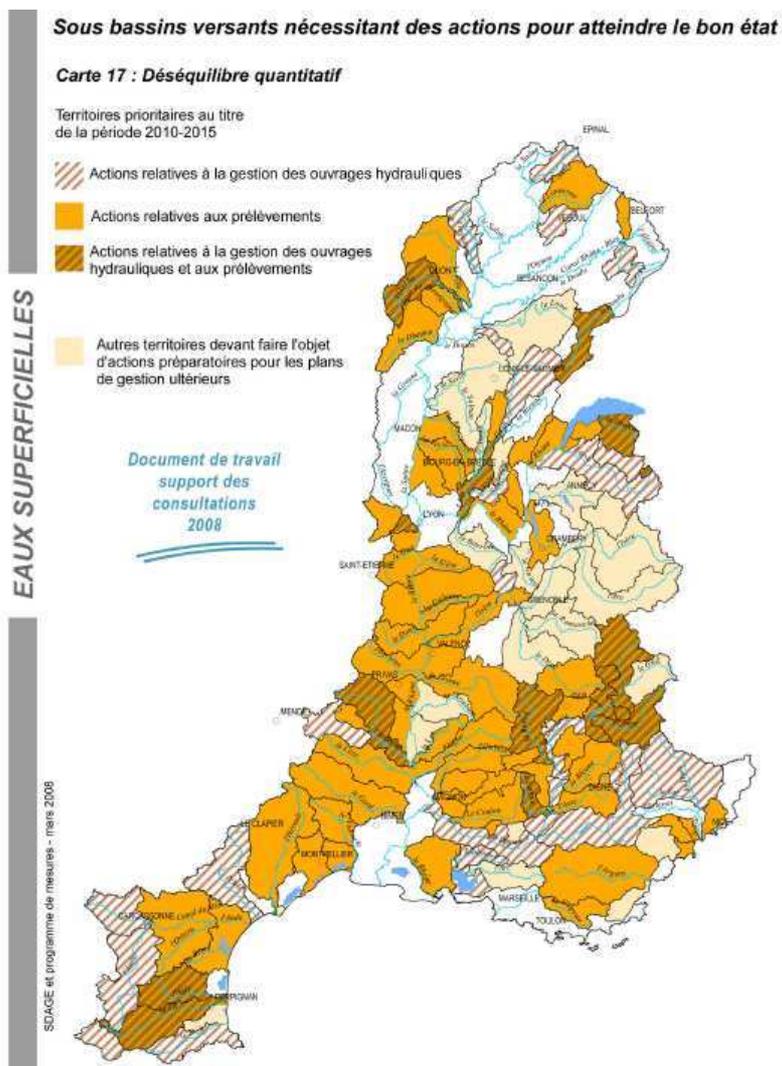


Figure 158 : Sous bassins versants nécessitant des actions pour atteindre le bon état – Carte 17 : Déséquilibre quantitatif – Source : Agence de l’Eau RM, Document de travail support des consultations 2008 sur le SDAGE

2.1.2. L’augmentation des débits réservés, une inquiétude dans les régions méditerranéennes

⇒ **Définition et nouvelles obligations réglementaires au 1^{er} janvier 2014**

Le débit réservé est un débit minimum réglementaire qui doit être maintenu à l’aval d’un ouvrage de prélèvement ou de stockage pour permettre une continuité de vie biologique sur les cours d’eau. La LEMA de 2006 stipule que les obligations en matière de débit réservé seront applicables aux ouvrages existants, à la date de renouvellement de leur titre, et au plus tard au 1^{er} janvier 2014.

⇒ **Noion de calcul**

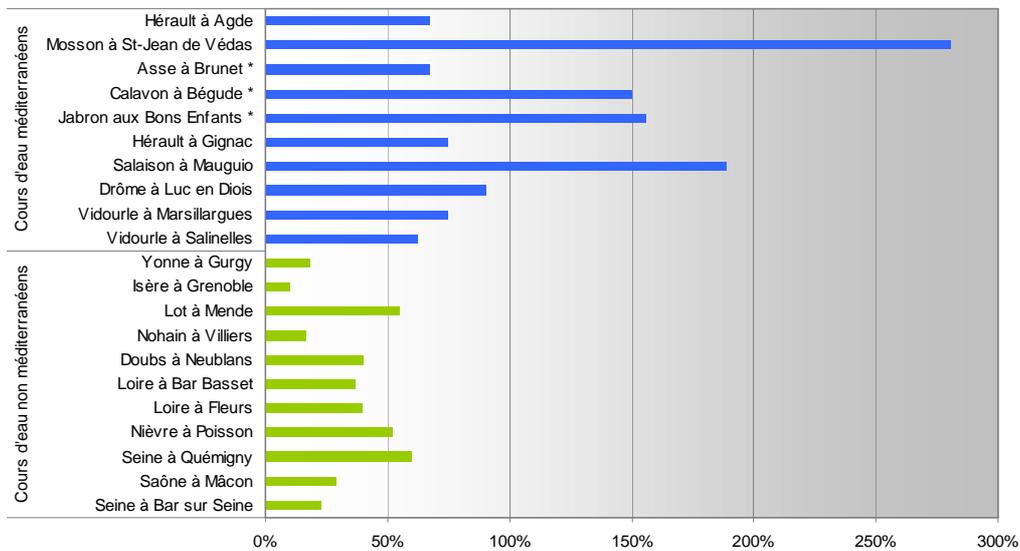
A ce jour, tous les ouvrages sont concernés par le maintien d’une fraction de l’écoulement moyen naturel du cours d’eau : généralement, il s’agit du 1/10^{ème}, du 1/20^{ème} ou du 1/40^{ème} du débit moyen annuel du cours d’eau. La LEMA impose le passage au 1/10^{ème} en 2014.

Par exemple : si le débit moyen annuel d’un cours d’eau en un point donné (module) est de 800 l/s, avec un débit réservé au 1/40^{ème}, celui-ci sera de 20 l/s ; au 1/10^{ème}, il passera alors à 80 l/s.

Le passage du 1/40^{ème} au 1/10^{ème} traduit donc une multiplication par 4 du débit à laisser dans le cours d’eau.

⇒ **Des incidences très variables selon les régimes des cours d'eau**

La référence réglementaire au débit moyen annuel ou module pour fixer le débit réservé pénalise lourdement les cours d'eau à forte variabilité de débits.



* extraits des PAS et SAGE, en l'absence de station limnographique

Figure 159 : Rapport 1/20^{ème} du module / QMNA5 pour quelques cours d'eau méditerranéens et non méditerranéens

Sur les cours d'eau méditerranéens, la moyenne annuelle est tirée vers le haut par les violentes crues d'automne, tandis que les étiages estivaux y sont très sévères. En comparaison à d'autres cours d'eau, le respect d'un débit réservé fixé au 1/10^{ème} du module est plus pénalisant, voire impossible dans certains cas.

Sur les cours d'eau à régime nival, a fortiori si l'on se place en tête de bassin versant, des assecs estivaux peuvent succéder aux pics de débit printaniers liés à la fonte des neiges, tandis qu'en hiver, les écoulements sont stoppés par le gel.

Les exemples ci-dessous de l'Hérault, du Drac et de la Seine montrent l'incidence variable des débits réservés suivant le régime hydrologique des cours d'eau..

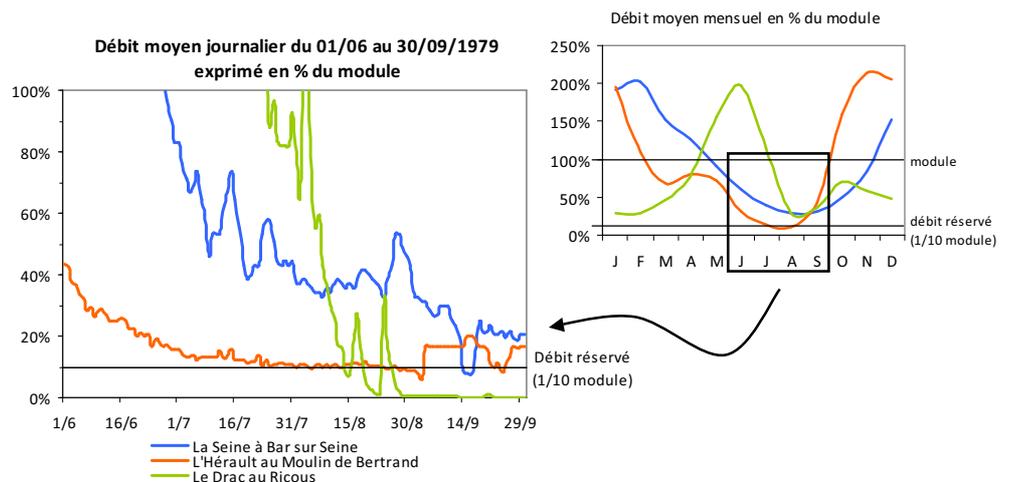


Figure 160 : Débits journaliers à l'étiage exprimés en % du module pour trois cours d'eau, le Drac, l'Hérault et la Seine– Sources : Banque HYDRO

Le respect d'un débit réservé fixé au 1/10^{ème} du module réduit drastiquement les possibilités de prélèvement à l'étiage sur l'Hérault (régime méditerranéen), et devient impossible sur le Drac (régime nival) dès lors que se

termine la fonte des neiges. Sur la Seine, dont le régime hydrologique est plus régulier sur l'année, l'incidence à l'étiage est bien plus faible.

2.2. 7 études de cas pour aborder la diversité des situations

Le chapitre précédent nous a permis d'avoir une première approche en grandes masses sur le poids de l'irrigation dans les prélèvements totaux, à l'échelle des départements, et sur la base d'hypothèses très simples.

Mais au fil de l'Histoire, des aménagements hydrauliques sophistiqués et des équilibres quantitatifs complexes se sont mis en place, conduisant à une énorme diversité de situations.

Afin d'aborder cette diversité de situations, il a été décidé de s'intéresser à plusieurs secteurs représentatifs, dont le choix a été fait selon les deux principaux critères suivants :

- le niveau de déséquilibre quantitatif : pour tenir compte de l'existence de secteurs sécurisés et de secteurs en déséquilibre quantitatif récurrent,
- la spécificité de l'irrigation gravitaire : pour tenir compte du poids de l'irrigation gravitaire dans les prélèvements agricoles et de son impact sur les territoires,

Compte tenu des délais de réalisation de la présente étude, il a également fallu se concentrer sur des secteurs pour lesquels on disposait de données de base bien établies (l'objectif n'étant pas, à notre échelle de travail, d'acquérir de l'information de terrain) et d'interlocuteurs bien identifiés.

Enfin, le souci d'une bonne représentativité des deux régions a également guidé le choix des secteurs étudiés.

2.2.1. Les sites étudiés

Selon les principes évoqués précédemment, le choix s'est porté sur les 7 secteurs présentés dans le tableau suivant.

Systèmes alimentés par des ressources abondantes ou réalimentés par de grands barrages		Systèmes non sécurisés				
		Spécificité de l'irrigation gravitaire				
Rhône (BRL)	Verdon (SCP)	Crau 13	Cerdagne 66	Hérault (Canal de Gignac) 34	Drac (Canal de Gap) 05	Calavon 04/84
François GONTARD (BRLe)	Vincent KULESZA (SCP)	Claude BAURY – Anna MORISSET (CDA13-FDSH13)	Jacques FERAUD (CDA66)	Céline HUGODOT (ASA du Canal de Gignac)	Vincent DE TRUCHIS (ASA Gap-Ventavon)	Noël PITON (CDA04)

Figure 161 : 7 études de cas sur la gestion quantitative dans les régions méditerranéennes françaises

2.3. De grands systèmes modernes sécurisés, mais de nombreux bassins versants déficitaires

2.3.1. Deux grands systèmes sécurisés à usages multiples : le Verdon et le Rhône

Le Canal de Provence et le Système Rhône, réalisés et gérés par les deux Sociétés d'Aménagement Régionales SCP et BRL, sont le résultat des ambitieuses politiques d'aménagement et de développement mises en œuvre à partir des années 1950, qui visaient à sécuriser l'approvisionnement en eau et affranchir nos régions de la pénurie d'eau qui limitait leurs possibilités de développement.

⇒ Aménagements de stockage sur le Verdon

La SCP a été créée en 1957 sous l'impulsion de l'Etat (Ministère de l'Agriculture), par la volonté de collectivités locales (département des Bouches-du-Rhône, du Var et Ville de Marseille) d'affranchir la Provence de la pénurie d'eau qui limitait ses possibilités de développement.

Titulaire d'une concession d'Etat par un décret de 1963, elle est investie d'une mission générale pour l'aménagement hydraulique de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et pour la fourniture du service de l'eau aussi

bien à l'agriculture qu'aux industries ou aux communes. A ce titre, elle a notamment réalisé et elle exploite le Canal de Provence.

Le droit d'eau, principalement lié aux aménagements de stockages sur le Verdon réalisés dans le cadre de conventions avec EDF, permet à la SCP de mobiliser 660 millions de m³ par an, grâce aux 250 millions de m³ stockés dans ses réserves.

L'ensemble des aménagements réalisés a impliqué jusqu'ici la réalisation de 210 km de galeries souterraines et canaux à ciel ouvert et d'environ 5.000 km de canalisations d'adduction et de distribution.



Figure 162 : Les territoires desservis par les ouvrages gérés par la SCP

⇒ Le système Rhône

Les ouvrages de la Concession Régionale BRL ont été créés afin de mobiliser et distribuer des ressources hydrauliques renouvelables pour garantir l'approvisionnement en eau sur des zones déficitaires, quel que soit le contexte climatique.

Ces ouvrages, dont la valeur actuelle des investissements réalisés est de 1,2 milliard d'euros, ont permis d'équiper 100.000 hectares pour l'irrigation et de participer au développement touristique du littoral (via des stations de potabilisation).

Ils ont ainsi contribué à la modernisation et la diversification de l'agriculture par l'irrigation et au développement de zones sans ressources aquifères exploitables.

Les principaux ouvrages sont scindés en deux systèmes distincts géographiquement : le système Rhône et le système Orb.

Initialement, le système Rhône a été conçu comme étant le système principal d'adduction du Languedoc-Roussillon, vu la potentialité du fleuve. Les ouvrages ont ainsi été dimensionnés dans cette optique.

La zone littorale équipée depuis la ressource Rhône s'étend actuellement jusqu'au Sud de Montpellier (canal) et jusqu'aux portes de Sète (canalisation).

Le système Rhône est constitué d'une station de pompage principale (Station Aristide Dumont, sur le site de Pichegu) de 75 m³/s potentiels, 100 km de canaux revêtus, 2 500 km de conduites, 39 stations de pompage et 4 stations de potabilisation.

Les volumes prélevés annuels par ce système sont de l'ordre de 100 à 140 millions de m³.



Figure 163 : Schéma de principe du Système Rhône géré par BRL

⇒ **Des aménagements à usages multiples**

Ces deux grands aménagements sont caractérisés par des usages multiples.

Quelques chiffres pour le Canal de Provence :

- une centaine de communes représentant près de deux millions d'habitants, sont raccordées au Canal de Provence,
- plus de 500 entreprises et établissements industriels desservis directement par la SCP, notamment de grandes usines de pétrochimie et de microélectronique,
- des volumes destinés à l'irrigation (la surface équipée alimentée à partir du Verdon est de 66.000 ha en 2007),
- enfin l'eau distribuée est utilisée pour la protection contre l'incendie grâce à environ 1.000 poteaux répartis sur le territoire.

Les réseaux BRL alimentés par la ressource Rhône desservent le plateau des Costières, la plaine du Vistre, la plaine de la Vaunage, la plaine entre le Vidourle et Montpellier, le piémont du Sommiérois et la zone littorale du Gard et de l'Hérault jusqu'à Sète. Les besoins à satisfaire sont donc très divers :

- Des besoins en eau potable et en eau brute à potabiliser pour des communes en fort accroissement démographique (grandes agglomérations et zone littorale) : 700.000 habitants desservis (population maximum en pointe),
- Des besoins en eau brute pour l'industrie, et le développement des usages divers dans les secteurs nouvellement résidentiels : 4.500 particuliers desservis,
- Des besoins pour la diversification agricole (grandes cultures, fruits et légumes) et pour l'irrigation de la vigne : 65.000 hectares équipés et 2.000 clients agriculteurs,

- Des besoins pour des usages exceptionnels (lutte contre les incendies essentiellement).

Les graphiques suivants montrent la répartition des volumes entre les différents usages sur les deux systèmes.

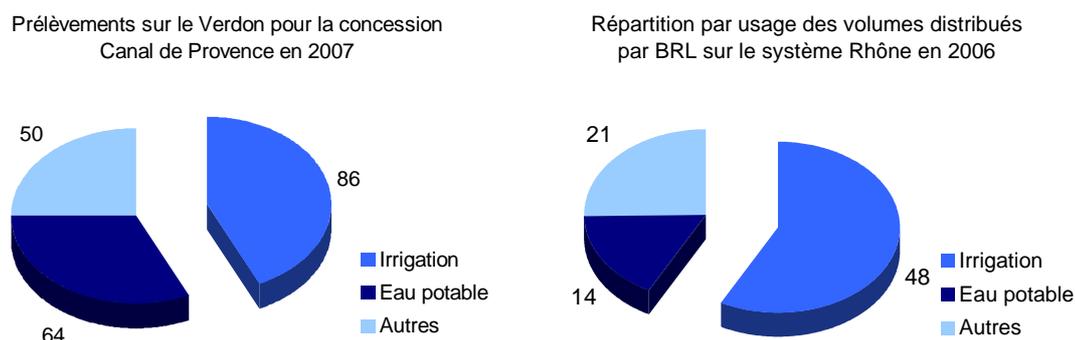


Figure 164 : Répartition par usage des volumes annuels (en millions de m³) - Verdon : volumes prélevés ; Système Rhône : volumes distribués

⇒ **Des marges de manœuvre encore importantes**

Des objectifs ambitieux de développement et d'aménagement du territoire à très long terme ont présidé à la réalisation de ces grands systèmes, dans les conditions politiques et financières de l'époque (on estime la valeur actuelle des investissements réalisés sur la concession régionale BRL à 1,2 milliard d'euros).

C'est ce qui explique en partie le dimensionnement généreux des ouvrages et les marges de manœuvre dont on dispose encore aujourd'hui.

Il faut bien sûr considérer également l'abondance de la ressource Rhône, et l'ampleur des aménagements de stockage réalisés dans le cadre de conventions avec EdF sur le Verdon, pour mesurer pleinement le potentiel de ces aménagements.

Les bilans besoins / ressources en flux et en débit, au pas de temps annuel et au mois d'étiage sont présentés pour les deux systèmes dans les tableaux suivants.

Volumes en Mm3	Canal de Provence	Système Rhône
Flux moyen ressource	1 000	48 000
Droit d'eau	660	2 365
Volume réservé	70 ¹	nc
Prélèvements totaux	200	100 à 140
En % du droit d'eau	30,3 %	4,2 à 5,9 %
En % du flux moyen	20,0 %	0,2 à 0,3 %²

¹ Sur la base d'un débit réservé moyen de 2,2 m³/s.

² 0,4% du flux annuel de temps de retour 5 ans.

Figure 165 : Canal de Provence et Système Rhône : bilan besoins / ressource annuel moyen en termes volumiques

Débits en m ³ /s	Canal de Provence	Système Rhône
Débit moyen annuel ressource	27	1 690
Débit mensuel étiage	5	670 ¹
Droit d'eau	nc ²	75
Débit réservé	2,2 ³	nc
Débit de prélèvement annuel	6,3	3,8
En % du droit d'eau	nc ²	5 %
En % du débit moyen annuel	23 %	0,25 %
Débit de prélèvement de pointe (juillet-août)	11,2	12
En % du droit d'eau	nc ²	16 %
En % du débit moyen mensuel	nc ²	1 % ¹

¹ QMNA5 – Le débit moyen en août est de 1 080 m³/s. Le plus petit débit moyen sur 10 jours de temps de retour 50 ans sur la période 1970-2005 (quantile expérimental) est de 380 m³/s. Le plus petit débit du Rhône au droit de la prise BRL connu sur la période 1970-2005 est 300 m³/s le 8 août 1976. Le débit minimum sur 5 jours correspondant est de 331 m³/s du 4 au 8 août.

² Le prélèvement est effectué dans des réserves constituées l'hiver. L'expression du droit d'eau en termes de débit, ainsi que la comparaison des flux et des prélèvements au pas de temps mensuel ne sont donc pas pertinents.

³ Deux propositions ont été faites par le SAGE : 2,2 m³/s toute l'année ou 6 mois à 1,4 m³/s et 6 mois à 3 m³/s.

Figure 166 : Canal de Provence et Système Rhône : bilan besoins / ressource annuel et à l'étiage en termes de débits

Le prélèvement total par le Canal de Provence sur le Verdon représente actuellement 20% du flux annuel moyen, et 30% du volume total mobilisable.

Le débit prélevé sur le Canal de Provence représente 23% du débit moyen annuel du Verdon.

On peut estimer le flux moyen annuel du Verdon à 1000 millions de m³. La dotation annuelle du Canal de Provence est de 660 millions de m³, sur lesquels seuls 200 millions de m³ sont utilisés à l'heure actuelle. Les marges de manœuvre sont donc encore importantes, y compris pour garantir le débit réservé, appelé à doubler sur proposition du SAGE du Verdon (de l'ordre de 70 millions de m³ sur l'année).

Sur le Rhône, les 100 à 140 millions de m³ prélevés annuellement par BRL représentent moins de 0,5% du flux annuel, et moins de 6% du droit d'eau et des capacités de pompage de la station de Pichegu.

BRL prélève dans le Rhône, 30 km avant son embouchure, un débit de l'ordre de 12 m³/s en période de pointe (juillet – août). Ce débit ne représente, lors des étiages les plus sévères (380 m³/s), que 3% du débit du Rhône.

L'étude des cas du Système Rhône de BRL et du Canal de Provence met en évidence l'incidence minimale du prélèvement sur le Rhône dans le premier cas, et l'impact modéré d'un prélèvement réalisé dans des réserves constituées l'hiver dans le second cas.

Ces aménagements ont été conçus à l'origine dans un objectif principal de développement économique, largement atteint à ce jour. Aujourd'hui, ces ressources sécurisées présentent l'intérêt de pouvoir se substituer à des ressources locales plus fragiles et de sécuriser certains usages, agricoles mais aussi domestiques, dans l'arrière pays comme sur le littoral.

Un cadre général de connaissance et de maîtrise de la demande en eau s'impose toutefois pour la mise en œuvre de tels transferts afin de limiter les effets secondaires des usages sur les milieux (augmentation des rejets par exemple). Et dans tous les cas, ces aménagements ne pourront pas concerner les zones les plus éloignées de la ressource telles que les piémonts et les zones de montagne.

2.3.2. Les réseaux gravitaires au cœur d'équilibres complexes

Environ 50% des surfaces irrigables des deux régions le sont par gravité, ce qui représentait en 2005 environ 110.000 hectares. Cette pratique est typique des régions méditerranéennes françaises, puisque LR et PACA concentrent 95% des surfaces irrigables par gravité en France.

La carte suivante présente les zones où domine l'irrigation gravitaire dans nos régions.

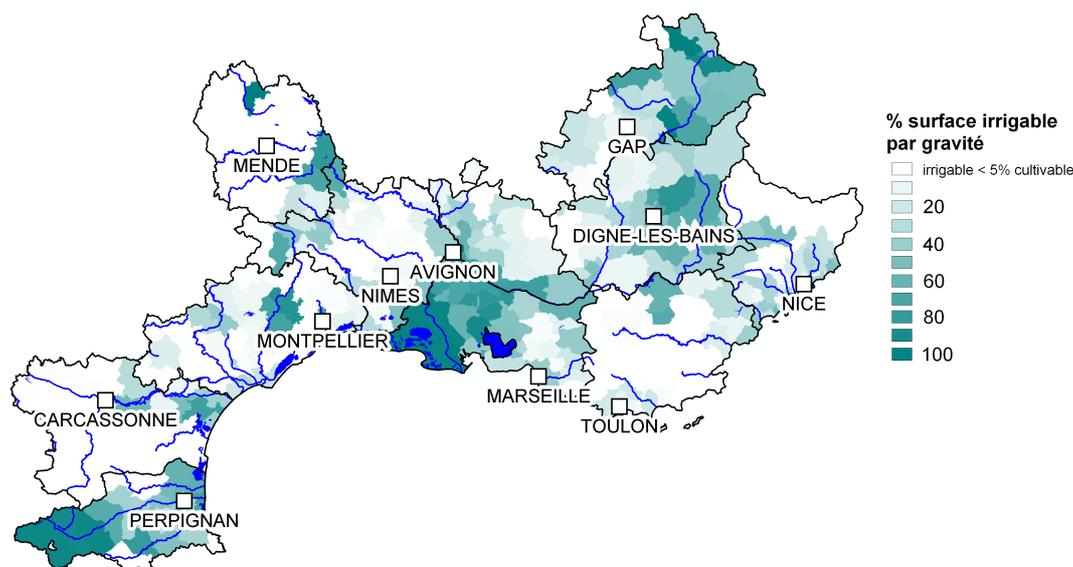


Figure 167 : Localisation des zones où domine l'irrigation par gravité dans les régions LR et PACA – Sources : RGA 2000

Le département des Bouches du Rhône regroupe à lui seul la moitié des surfaces en basse Durance, Crau et Camargue. D'une manière générale, l'irrigation gravitaire est en effet très présente :

- Dans les basses plaines : Camargue, Crau, Narbonnais...
- En montagne, dans les têtes de bassins : Pyrénées-Orientales, Cévennes, Alpes de Haute Provence et Hautes Alpes,
- Dans certains secteurs où les aménagements hydrauliques sont particulièrement anciens : Gignac, Basse Durance...

D'après l'IFEN, l'irrigation gravitaire représenterait environ 80% des volumes prélevés agricoles du bassin Rhône-Méditerranée. Compte tenu de l'efficacité des réseaux et de l'irrigation à la parcelle, on peut estimer en première approche que 80% des volumes prélevés par les réseaux gravitaires retournent au milieu naturel (infiltrations en nappe, marais, retours en rivière...).

Loin de constituer des pertes « sèches », ces volumes restitués au milieu naturel génèrent de très nombreux effets induits : réutilisation par d'autres usages, alimentation de zones humides, contrôle du biseau salé en zone côtière... Au fil des années, ces usages « secondaires » se sont développés et apparaissent aujourd'hui entièrement tributaires de la pratique de l'irrigation et du fonctionnement de ces réseaux.

Les cas de la Crau et des réseaux gravitaires du bassin versant de l'Angoustrine illustrent, dans deux de ces situations, le rôle des réseaux gravitaires dans les territoires.

⇒ **La Crau**

L'actuelle plaine de la Crau, située entre Arles, Salon-de-Provence et Fos-sur-Mer, est l'ancien delta de la Durance. Sur cet espace désertique, le pastoralisme est longtemps resté la seule activité possible. Il faut attendre la dérivation de l'eau de la Durance par Adam de Craponne au XVII^{ème} siècle pour voir apparaître la culture de prairies de foin irriguées par submersion, lesquelles représentent désormais la surface la plus importante parmi les terres cultivées en Crau. Cette technique d'irrigation, par les importants volumes appliqués, contribue massivement à l'alimentation de la nappe, laquelle bénéficie par la suite à de nombreuses activités :

- production d'eau potable pour environ 200.000 habitants,
- production d'eau à des fins industrielles ou agricoles,
- maintien des niveaux de salinité dans les aquifères côtiers.

Il faut signaler également l'alimentation directe par les colatures et les volumes techniques des réseaux, de milieux humides (prairies, haies, marais...) qui font toute la richesse faunistique, floristique et paysagère de la Crau.

Les principaux enjeux liés à ces multiples « externalités positives » des réseaux d'irrigation de Crau figurent sur le schéma ci-après.

On verra dans un second temps quel bilan des entrées-sorties on peut dresser sur cette zone.

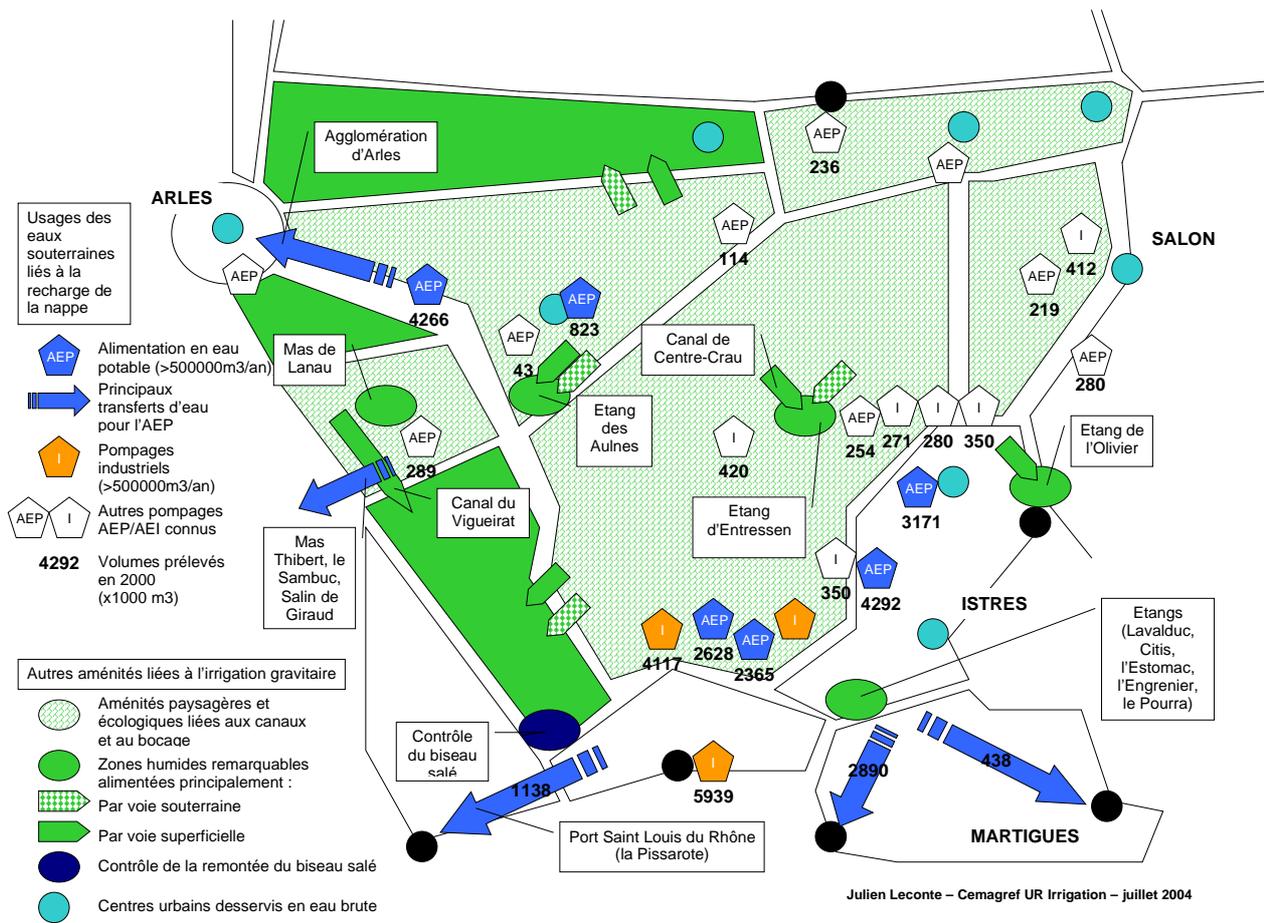


Figure 168 : Représentation schématique des enjeux quantitatifs de la gestion des ressources en eau en Crau – Source : Cemagref, 2004

Le contexte naturel et les outils de gestion existants

La Crau est une plaine caillouteuse, très aride l'été, et ventée toute l'année. Elle abrite un biotope exceptionnel, et c'est la dernière steppe française qui accueille des espèces typiquement méditerranéennes. Depuis l'arrivée de l'eau par les canaux il y a 4 siècles, la Crau renferme un paysage varié, entre "Crau sèche" et "Crau humide". Elle offre un trait d'union entre la production de foin, le pastoralisme, la gestion du territoire et la protection d'un patrimoine naturel.

Cette gestion globale de l'environnement et de l'agriculture fait que la Crau rassemble plusieurs sites Natura 2000.

⇒ *Les zones Natura 2000*

Les ZPS de la directive Oiseaux, répertoriées dans la zone d'étude Crau, sont les suivantes :

- « Crau sèche », FR.93.1.0064 d'une superficie de 11.860ha en 2002
- « Marais du Vigueirat », FR.93.1.2001, d'une superficie de 868ha en 2000

Les ZSC de la directive Habitats, répertoriées dans le zone d'étude Crau, sont les suivantes :

- « Crau centrale, Crau sèche », FR.93.0.1595, d'une superficie de 31.458ha en 2002
- « Marais de la Vallée des Baux et marais d'Arles », FR.93.0.1595, d'une superficie de 11.074ha en 2002

⇒ *Les zones humides*

Un des objectifs du SDAGE RMC est de mettre en place une politique efficace de préservation des zones humides en vue d'enrayer le processus de disparition progressive.

Les zones humides répertoriées dans la zone Crau, sont localisées dans les ZSC des « marais de la Vallée des Baux et des marais d'Arles » et de la « Crau centrale, Crau sèche » et les ZPS de la « Crau sèche et des marais du Vigueirat ».

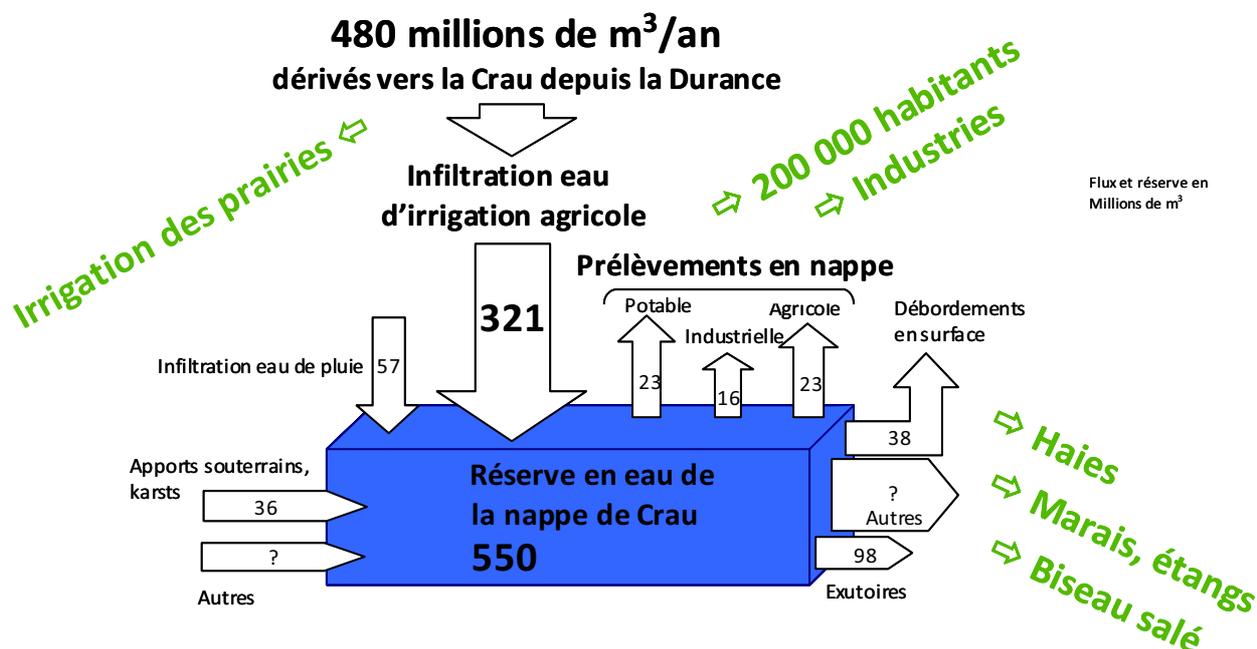
Restitution souterraine des eaux d'irrigation gravitaire

Les eaux d'irrigation gravitaire dérivées sur la zone Crau sont évaluées à 488,30 millions de m³/an par la CED. Sur la zone d'étude, le taux de restitution en nappe souterraine des eaux d'irrigation gravitaire est évalué à 74 %.

La réalimentation des aquifères par l'irrigation gravitaire est donc évaluée à 361 millions de m³ par an, sur l'ensemble de la zone Crau, dont 321 millions pour l'aquifère de la Crau.

Ces importants volumes d'eau d'infiltration sont l'une des principales explications des variations annuelles des niveaux d'eau, observées dans les puits et sur les piézomètres. En effet, on observe un cycle annuel dont les caractéristiques permettent d'affirmer que les apports dus à l'irrigation gravitaire sont déterminants en matière de recharge de la nappe. En effet, les hautes eaux de cette dernière se situent à la fin de l'été (soit juste après la période d'intense irrigation), alors que les basses eaux ont lieu en fin d'hiver (période de recharge par la pluie).

D'après les données disponibles, la modélisation des principaux flux d'eau de la nappe de Crau est la suivante :



ENTREES	Mm ³	SORTIES	Mm ³
Pluviométrie	57	Débit de débordements en surface	38
apports naturels souterrains	22	Débit de déversement dans les exutoires (Vigueirat)	98
apports des versants par les Karsts	14	Prélèvements Agricoles	23,45
réalimentation de la nappe par l'irrigation gravitaire	321	Prélèvements Industriels	16,96
		Prélèvements Eaux Potables	23,52
Autres	?	Autres	?
TOTAL	414	TOTAL	199,93

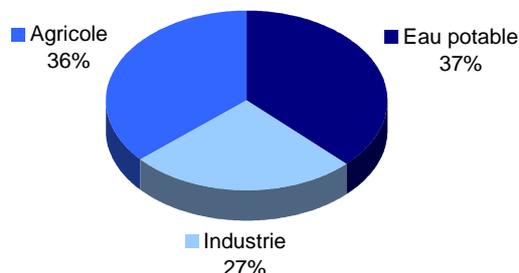
Figure 169 : Modélisation des flux d'eau et bilan entrée sorties de la nappe de Crau

L'écart observé entre les Entrées et les Sorties s'explique en partie par la difficulté d'estimation de certains flux entrants et sortants, notamment concernant les flux naturels souterrains.

Le volume total de l'ensemble des prélèvements (eau potable, industriel et agricole) sur la zone Crau est estimé à 63,93 millions de m³.

Avertissement : Il est à noter que la base de données utilisée pour les prélèvements industriels et en eau potable date de 2002, et que celle des prélèvements agricoles date de 2005. Ce décalage n'entraîne cependant que des variations à la marge.

La répartition des prélèvements en nappe entre les différents usages est la suivante :



Usages	Volumes prélevés	%
Eau potable	23,52 Mm ³	37 %
Industriel	16,96 Mm ³	27 %
Agricole	23,45 Mm ³	36 %
TOTAL	63,93 Mm³	100 %

Figure 170 : Répartition par usage des prélèvements annuels en nappe de Crau

On observe une répartition relativement identique des prélèvements selon les usages, avec 37% des prélèvements pour l'eau potable, 27 % pour l'industrie et 36 % pour l'agricole.

Les ressources locales sont quasi inexistantes. On peut estimer que la nappe est réalimentée par quelques apports souterrains karstiques, négligeables en volume en comparaison des apports des infiltrations agricoles : les flux d'eau dans le système « Crau » dépendent totalement des apports extérieurs.

⇒ **Un impact de l'irrigation bien au delà des productions irriguées en Cerdagne**

Les milieux humides

Ces milieux représentent un enjeu écologique important en termes de biodiversité. Ce postulat, déjà vrai au niveau national, est naturellement exacerbé en climat méditerranéen. En Cerdagne, l'eau se retrouve dans 2 milieux essentiels :

- Les tourbières et zones humides associées, dont la protection est un des objectifs du PNR des Pyrénées-Catalanes,
- Le bocage inféodé aux prairies arrosées (réseau gravitaire).

Ces 2 types de milieux sont présents sur le bassin de l'Angoustrine : les tourbières sur le haut-bassin (désert du Carlit et col rouge) et les prairies arrosées en aval d'Angoustrine. Ils sont anthropisés et nécessitent toujours l'intervention de l'homme pour leur préservation, en particulier celles des éleveurs.

Les prairies arrosées contribuent à la mosaïque des écosystèmes: elles sont des « havres » humides au sein de zones sèches. Le bocage qui y est associé sert d'abri et de corridor pour la circulation de nombreuses espèces. Au-delà de cet intérêt écologique, les pratiques d'arrosage contribuent :

- au maintien des sources et nappes utilisées pour l'alimentation en eau potable,
- à l'entretien d'un réseau séculaire de canaux qui constitue un patrimoine architectural remarquable,
- à la préservation d'éléments structurants du paysage (ripisylve, haies bocagères, « verdissement » estival).

Le bassin versant de l'Angoustrine présente un enjeu supplémentaire, il est frontalier avec la Catalogne (Llivia). Les questions d'adduction en eau potable sont très sensibles et conditionnent le développement de l'enclave espagnole.

Pérennité des exploitations agricoles et de l'entretien des territoires

Enfin, on y reviendra, la Cerdagne est un territoire d'élevage : bovin-viande, bovin-lait, ovin-viande et équin. L'irrigation est indispensable à l'équilibre des systèmes en permettant une intensification fourragère en été pendant que les animaux sont en estive, pour assurer les 6 mois de stabulation imposés par les hivers rigoureux. On reviendra sur cette complémentarité entre prairies et estive qui joue un rôle fondamental dans l'entretien des paysages.

2.3.3. Des zones déficitaires

⇒ Les caractéristiques du régime hydrologique des cours d'eau méditerranéens

Un cours d'eau méditerranéen avec de gros handicaps structurels : le Calavon

Le Calavon offre un bon exemple des handicaps structurels que peuvent présenter nos cours d'eau méditerranéens.

Dernier affluent de la Durance, en rive droite, le Calavon draine le flanc Sud des monts de Vaucluse et le versant Nord du Luberon. Le bassin versant d'une superficie de 995 km² chevauche en partie l'impluvium karstique de Fontaine de Vaucluse.

Cette rivière est depuis plus d'une dizaine d'années l'objet d'un SAGE et d'un contrat de rivière. Ce SAGE, initié suite aux graves crues de 1994 s'articule autour de trois problématiques : la pollution, les inondations et le manque d'eau.

Ce manque d'eau est dû, en premier lieu, à des handicaps structurels : détournement de presque la moitié du bassin versant vers Fontaine de Vaucluse, pertes naturelles dans le lit du Calavon qui accentuent les effets des sécheresses méditerranéennes (synthèse du diagnostic 1998). Les prélèvements (AEP ville d'Apt et irrigation) ne sont bien sûr pas étrangers à ces déséquilibres, nous y reviendrons, notamment en prolongeant la durée des assècs.

Les données hydrologiques dont on dispose sur le bassin versant amont du Calavon sont présentées dans le tableau suivant.

	Module	QMNA5	1/10 module	1/20 module
Débits caractéristiques (en l/s)	1 612	85	161	81

Figure 171 : Débits caractéristiques du Calavon à Saint-Martin-de-Castillon et débit réservé

Avec des crues très importantes, un module de 1 600 l/s et un QMNA5 estimé à 85 l/s, le Calavon illustre bien la forte variabilité saisonnière des débits qui caractérise nombre de cours d'eau méditerranéens.

Dans de telles conditions, le respect d'un débit réservé au moins égal au dixième du module, tel que le prévoit l'application de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques pour 2014 (ici 161 l/s, soit près de deux fois le QMNA5 !) est un objectif inatteignable pour de nombreux cours d'eau des régions méditerranéennes françaises.

Le régime nival : une extrême irrégularité des débits

Les cours d'eau montagnards de nos régions, comme l'Angoustrine et le Drac, présentent un régime hydrologique nival ou nivo-pluvial.

Les influences nivales et méditerranéennes imposent deux périodes de basses eaux : l'une en fin d'hiver et l'autre en fin d'été. En hiver, les débits peuvent être très faibles et ne représenter que quelques dizaines de litres par seconde pendant plusieurs jours consécutifs. Au printemps, le débit s'accroît, en lien direct avec la fonte des neiges puis fluctue en fonction du stock neigeux et de la température. Durant cette période, les fluctuations de débit sont importantes entre le jour et la nuit ou au cours d'une même semaine en fonction de la température. En période estivale, le déficit de la ressource est important car le stock neigeux a fondu. Les fluctuations éventuelles du débit sont alors liées à la pluviométrie.

⇒ **Des aménagements séculaires multiusages aux développements plus récents de l'irrigation**

Le Canal de Gap et les Canaux sur l'Angoustrine sont des aménagements séculaires. Les premières dérivations du Drac vers le Bassin Gapençais remontent à 1480. La ressource devenant progressivement insuffisante pour soutenir le développement de la région, le principal droit actuel de prélèvement du Canal de Gap est attribué par décret impérial en 1882. Le Canal d'Angoustrine et de Llivia, de même que le Canal de Dorres, sont quant à eux vieux de plusieurs siècles.

De ces canaux dépendent aujourd'hui des usages agricoles, mais pas seulement. Le Canal de Gap délivre ainsi 3,4 millions de m³ par an d'eau brute à finalité de consommation humaine pour la Ville de Gap, qui compte environ 38.000 habitants. Ce volume représente un peu plus de 10% des volumes prélevés annuellement par le Canal de Gap.

En Cerdagne, Le Canal de Dorres approvisionne en eau potable les communes d'Angoustrine/Villeneuve, Ur et Dorres (un peu plus de 1.000 habitants en 1999), ainsi qu'un centre de santé, ce qui représente environ 4% des volumes prélevés annuellement par l'ensemble des canaux.

Dans ces deux situations, l'amenée de l'eau a fortement conditionné le développement des régions desservies. Pour de nombreuses villes et villages qui se sont développés autour des réseaux, ces infrastructures constituent aujourd'hui sinon la seule, du moins la principale ressource en eau potable. C'est ainsi que la sécurité de l'alimentation en eau de la Ville de Gap (38.000 habitants) repose désormais sur le transfert d'eau depuis le bassin versant voisin du Drac par le Canal de Gap. Il en va de même pour certains villages montagnards de Cerdagne. Enfin, il faut signaler les autres usages productifs (force motrice, hydroélectricité...) qui se sont succédés au fil des époques.

Le cas du Haut Calavon est plus représentatif d'un développement relativement récent de l'irrigation. Si on trouve en bordure du Calavon quelques canaux assez anciens, l'irrigation s'est essentiellement développée à partir des années 1970 à partir de retenues collinaires réalisées par des ASA départementales (ASADIAS et ASADIC) puis par forages ou pompages dans la nappe d'accompagnement du Calavon (puits). Cette irrigation concerne surtout des cultures légumières (melons, salades) mais aussi la production de fourrages pour les nombreux troupeaux (surtout ovins) du secteur.

En l'absence de grands aménagements collectifs et d'une ressource abondante dans ce secteur, les besoins en eau d'irrigation et en eau potable sont pour l'essentiel assurés par forage dans la nappe d'accompagnement du cours d'eau. C'est le cas de la Ville d'Apt qui y prélève de l'ordre de 1.400.000 m³/an (source : fichier prélèvements Agence de l'Eau 2005). A titre de comparaison, les besoins agricoles sur la zone sont estimés à 626.000 m³/an.

⇒ **Des situations critiques**

Compte tenu des données modestes dont on dispose sur le fonctionnement hydrologique des cours d'eau, il est difficile de se prononcer sur la récurrence des épisodes de sécheresse et sur d'éventuelles tendances. Dans chacun des cas étudiés pourtant, plusieurs signes révèlent des tensions grandissantes sur la ressource, avec des conséquences déjà sensibles pour l'agriculture irriguée et pour les gestionnaires de réseaux.

Bilans besoins/ressource

Les trois cas étudiés, l'Angoustrine, le bassin-versant amont du Calavon et le prélèvement du Canal de Gap sur le Drac, présentent des déséquilibres besoins/ressource que nous avons cherché à quantifier.

Les tableaux et graphiques suivants exposent les résultats des bilans besoins/ressource annuels et à l'étiage, en termes volumiques, pour ces trois cas étudiés. Les besoins estimés sont des besoins en eau d'irrigation, qui intègrent l'efficacité des réseaux et l'efficacité de l'irrigation à la parcelle. Il s'agit donc de besoins dans les conditions techniques actuelles de prélèvement et d'irrigation. On mesurera plus loin l'impact de certaines mesures d'optimisation envisagées sur ces zones. La ressource est, quant à elle, exprimée à l'état naturel, non influencé, c'est-à-dire non compris les aménagements de stockages réalisés pour sécuriser l'approvisionnement en eau, dont on mesurera l'incidence plus loin dans le texte.

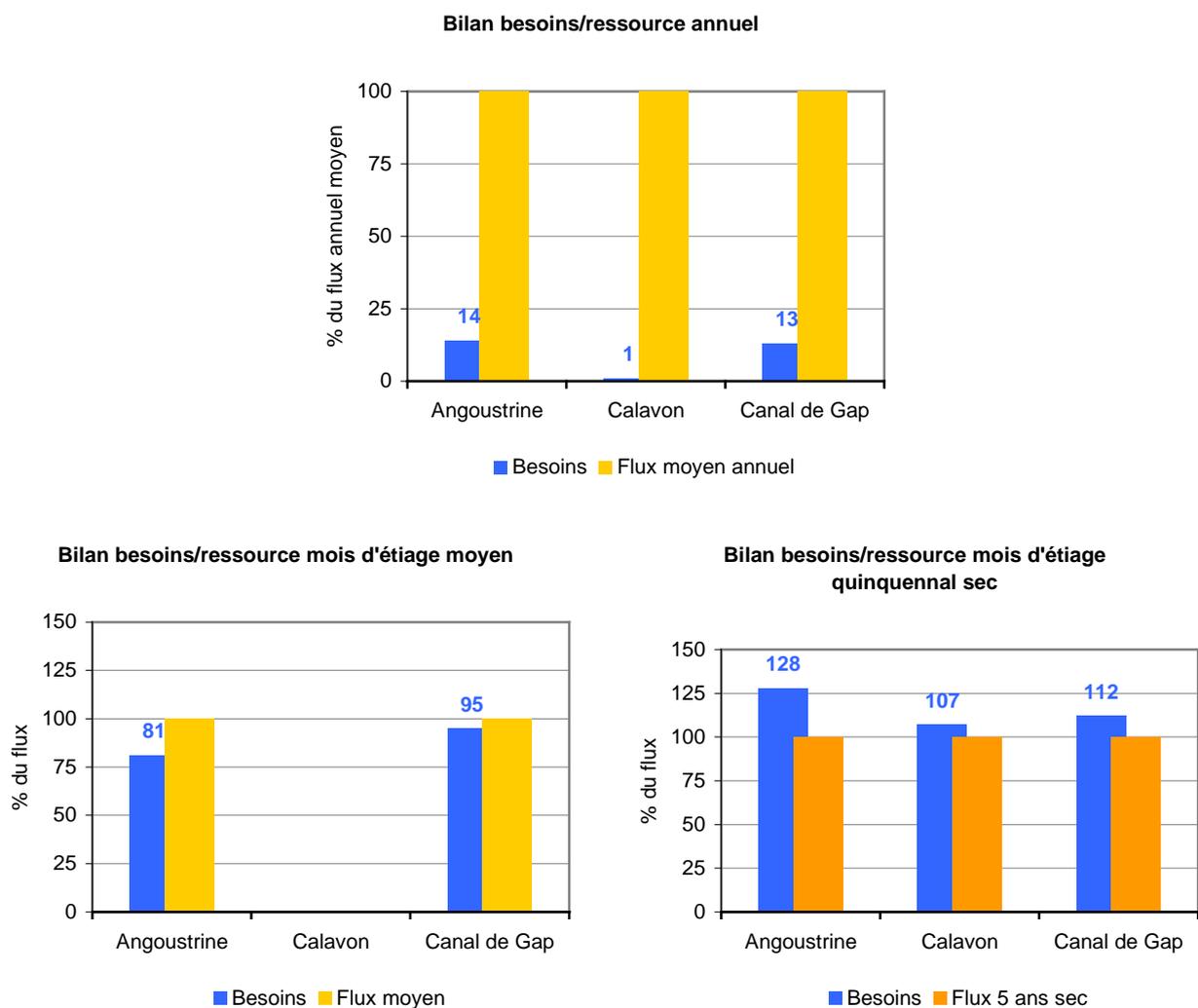
Volumes en Mm ³	Angoustrine			Calavon			Canal de Gap		
	Annuel	Mois d'été moyen	Mois d'été 5 ans sec	Annuel	Mois d'été moyen	Mois d'été 5 ans sec	Annuel	Mois d'été moyen	Mois d'été 5 ans sec
Flux moyen ress.¹	44,15	1,63	1,03	50,84	-	0,22	141,91	4,39	3,75
Droit d'eau²	25,23	2,10	2,10	-	-	-	126,14	10,51	10,51
Volume réservé³	4,42	0,37	0,37	5,08	-	0,42	8,28	0,57	0,57
Besoins AEP	0,24	0,02	0,02	-	-	-	3,40	0,37	0,37
Besoins irrigation	6,00	1,30	1,30	0,63	-	0,24	15,45	3,82	3,82
Besoins totaux	6,24	1,32	1,32	0,63	-	0,24	18,85	4,19	4,19
En % du droit d'eau	25 %	63 %	63 %	-	-	-	15 %	40 %	40 %
En % du flux	14 %	81 %	128 %	1 %	-	107 %	13 %	95 %	112 %

¹ Flux moyen ressource : volume moyen transitant dans le cours d'eau avant captage pendant la période considérée.

² Les droits d'eau datent de plusieurs siècles dans les cas considérés. Ils sont indiqués ici à titre d'information. Dans la pratique, de tels débits mensuels ne sont bien sûr jamais prélevés pendant la saison estivale.

³ Equivalent en volume du débit réservé.

Figure 172 : Angoustrine, Calavon et Canal de Gap : bilans besoins / ressource annuel et au mois d'été en termes volumiques



Flux moyen au mois d'étéage non déterminé dans le cas du Calavon

Figure 173 : Angoustrine, Calavon et Canal de Gap : bilans besoins / ressource annuel et au mois d'étéage en termes volumiques – représentation graphique

Au pas de temps annuel, les besoins représentent 1% du flux annuel dans le cas du Calavon, et moins de 15% dans le cas de l'Angoustrine et du Canal de Gap.

C'est bien entendu à l'étéage (juillet-août), au moment où la demande est la plus importante pour l'irrigation mais aussi pour l'AEP, qu'apparaissent des déficits quantitatifs, dans les trois cas considérés. Les besoins représentent ainsi respectivement 81 et 95 % du flux mensuel moyen au mois d'août sur l'Angoustrine et sur le Canal de Gap. Pour un étéage de fréquence quinquennale, le flux mensuel est inférieur aux seuls besoins agricoles dans les trois cas considérés. Les besoins en eau potable étant naturellement prioritaires, cela signifie qu'au moins une année sur cinq en moyenne, les besoins d'irrigation ne sont pas satisfaits. Pour le Canal de Gap, nous le verrons, sur la période 2002-2006, trois années sur cinq ont été déficitaires, avec des conséquences pour les usages agricoles.

Les signes d'une tension grandissante sur la ressource

⇒ *Pour le Canal de Gap*

La ressource en eau du Drac apparaît régulièrement comme insuffisante pour satisfaire les usages de manière sécurisée. Au cours de ces 20 dernières années, la ressource glacière qui en zone de montagne est seule à offrir un rôle de régulation des écoulements à pratiquement disparu du bassin versant (faible bassin versant, absence de nappes d'accompagnement, etc.).

Les traitements statistiques de la nivologie et des débits captables mettent en évidence une nette diminution de la ressource en eau (2007-2008 étant l'exception qui confirme la règle).

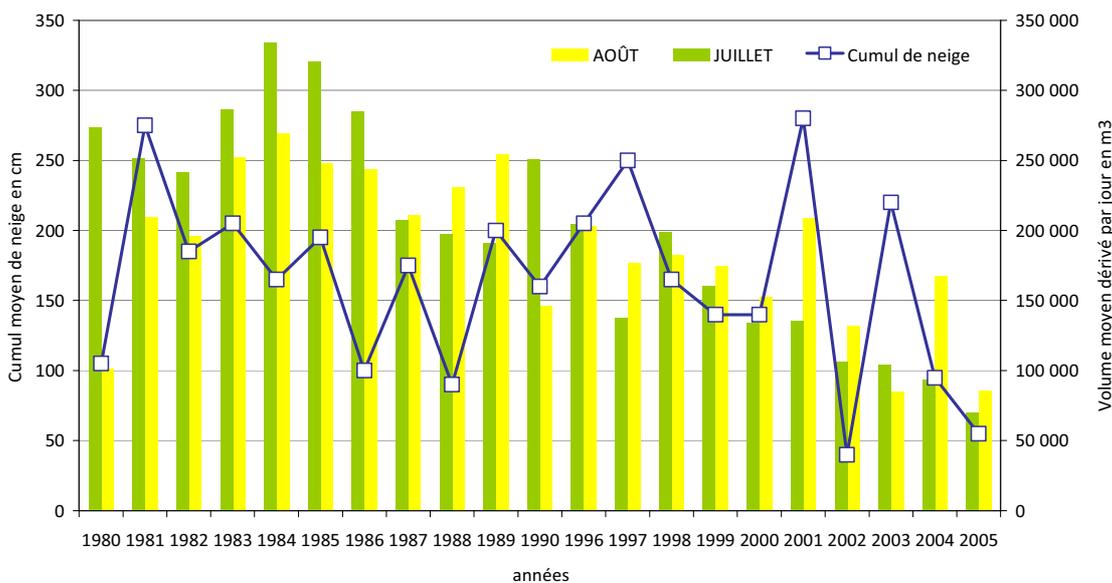


Figure 174 : Cumul de neige et volumes mensuels dérivés pendant les mois de juillet et août sur le Canal de Gap – Source : ASA du Canal de Gap

Le graphique précédent permet également d'apprécier la nette diminution des prélèvements depuis les années 1980, grâce à l'intense politique de modernisation et d'optimisation mise en place sur le Canal.

⇒ *Sur le Calavon*

Dans le cadre des procédures mandataires de régularisation des prélèvements individuels, on a pu observer que de nombreux prélèvements n'étaient plus ou peu utilisés depuis 2003, en raison d'une ressource inexistante. A l'étiage naturel disparaissent en effet de nombreuses sources. Dans ces conditions, les irrigants cessent alors l'irrigation des prairies, puis des courges, afin de préserver melons et salades pour lesquels le moindre stress hydrique peut avoir d'importantes conséquences économiques.

⇒ *Sur l'Angoustrine*

Confrontée à des difficultés récurrentes pour satisfaire l'ensemble des usages de l'eau, l'ASA du Canal du Plandail a déjà fait l'objet à deux reprises en 2006 et 2007 de procès-verbaux dressés par le Conseil Supérieur de la Pêche pour non respect du débit réservé. Cet état de fait nous semble révélateur non seulement de l'incapacité à solutionner les déficits de manière durable, mais également d'un climat de tension grandissant avec les services de la Police de l'Eau.

2.4. Trouver des solutions durables dans les secteurs déficitaires : l'affaire de tous

On l'a vu dans les trois secteurs déficitaires étudiés : durant le mois d'étiage, au moins une année sur cinq, la ressource ne permet pas de satisfaire l'ensemble des usages. L'alimentation en eau potable étant prioritaire,

L'irrigation se trouve donc en première ligne. Les gestionnaires ont mis en œuvre ou envisagé un certain nombre de stratégies pour optimiser la gestion de la ressource et réduire ces déficits. Ces stratégies, que nous allons développer ci-après, sont de trois ordres :

- Améliorer la gestion de crise et développer une gestion stratégique de la ressource en eau,
- Optimiser les réseaux et les pratiques d'irrigation,
- Mobiliser de nouvelles ressources (stockages, transferts).

On cherchera ici à :

- décrire et mesurer l'efficacité de ces actions quand elles ont été mises en œuvre,
- évaluer les marges de manœuvre restantes,
- identifier d'autres voies d'amélioration envisageables et en analyser les avantages et les contraintes.

2.4.1. Organiser une gouvernance locale, planifier, gérer les crises : les irrigants mobilisés

⇒ **La gestion collective : un atout pour les régions méditerranéennes**

Une des difficultés en matière de gestion quantitative des ressources en eau réside dans la multiplicité des prélèvements et des usages de l'eau : difficultés de connaissance et de contrôle des prélèvements, de recouvrement des taxes et redevances, d'organisation de la concertation et de la gouvernance locale...

Dans les régions LR et PACA, les réseaux collectifs d'irrigation regroupent environ 80% des irrigants. Il importe de rappeler, à partir de quelques exemples, l'atout que représentent ces structures collectives en termes de gouvernance de l'eau.

Des structures associées aux instances locales de partage de la ressource

Les ASA d'irrigation, tout comme les SAR, peuvent, selon leur importance, être associées aux comités sécheresse départementaux et régionaux.

En outre, ces structures participent aux débats et aux programmes d'actions mis en œuvre dans le cadre des SAGE et des Contrats de Rivière. C'est le cas de la SCP dans le cadre du SAGE Verdon, de BRL dans l'ensemble des réflexions régionales, le cas également des canaux de Cerdagne dans le cadre du Contrat de Rivière du Sègre par exemple.

Un relais indispensable pour l'application des réglementations

Interlocuteur unique pour l'administration, le gestionnaire d'un réseau collectif d'irrigation est un relais indispensable pour l'application de la réglementation. Dans le cas des Associations Syndicales de Propriétaires, les organes décisionnaires que sont l'Assemblée des Propriétaires et le Syndicat sont autant de lieux de concertation, de débat et de sensibilisation des usagers aux problématiques de la gestion quantitative.

L'établissement public « Canal de Gap » offre un bon exemple de ce rôle de relais.

La gestion de la ressource est organisée collectivement dès l'amont des ouvrages, par le strict respect des débits réservés arrêtés par la législation, la communication sur site des valeurs de débit et leurs modulations sur l'année.

Une fois la ressource captée, les modalités de partage sont hiérarchisées selon plusieurs critères, fonction :

- de l'importance quantitative de la souscription,
- du type d'usage (selon la hiérarchie suivante : eau à finalité de consommation humaine, irrigation, énergie),
- de l'efficacité des réseaux (les réseaux efficaces disposant de plus de souplesse que les réseaux moins efficaces),

- du degré de sécurisation du secteur concerné (les secteurs à flux tendu sur la ressource par opposition aux secteurs indépendant de la ressource en étiage),
- éventuellement de la nature de la culture.

Ces critères sont débattus en Assemblée des Propriétaires dans le cadre de la concertation et de la transparence de gestion. Ils sont formalisés dans un plan de gestion des sécheresses (PGS) applicable lors de la mise en œuvre des arrêtés sécheresse de la préfecture. Le PGS est validé par le Syndicat et agréé par l'administration.

Un effort permanent de structuration

Afin de s'adapter aux évolutions de la réglementation sur l'eau, depuis la Loi sur l'Eau de 1992, le moratoire de l'Agence de l'Eau sur le comptage des volumes dans les années qui suivirent, l'ordonnance portant réforme des statuts des ASP en 2004, ou encore la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006, les irrigants, individuels et collectifs, ont entrepris d'importants efforts de structuration, particulièrement en PACA :

- Création des fédérations départementales d'ASA d'irrigation,
- Création de l'Association des Irrigants de Vaucluse,
- Mise en place des procédures mandataires de régularisation des prélèvements individuels,
- Plus localement, création d'Unions d'ASA...

Sur ce dernier point, on est confronté dans certaines situations à un véritable enchevêtrement de structures. A titre d'exemple, on compte ainsi 15 canaux sur les deux rives de l'Angoustrine, gérés par des ASA, des agriculteurs individuels, des communes. Le canal international d'Angoustrine et Llviva présente même la particularité d'être géré conjointement par la commune espagnole de Llviva et la commune française d'Angoustrine. Des raisons historiques et des fonctionnements hydrauliques complexes (les colatures de certains canaux alimentent d'autres canaux en aval, par exemple), sont souvent à l'origine de cette complexité.

Le regroupement d'ASA au sein d'Unions est très certainement une solution à envisager, tant pour rationaliser le partage de la ressource que pour mutualiser les coûts d'entretien et de gestion des réseaux. Si une réflexion générale est lancée en ce sens, encouragée notamment par la réforme des statuts des ASA, elle se heurte souvent aux particularités techniques, historiques et humaines de chaque système hydraulique.

⇒ Gérer une disponibilité limitée de la ressource

La géographie régionale et le régime hydrologique particulier des cours d'eau méditerranéens et de montagne font que l'eau, pourtant abondante à l'échelle de l'année, n'est disponible que de manière très limitée dans le temps et dans l'espace. C'est la gestion collective de l'eau qui a permis aux irrigants de s'adapter à ces contraintes.

Qu'il soit mis en œuvre de manière traditionnelle ou plus récente, de manière volontaire ou contrainte, le tour d'eau constitue l'adaptation la plus ancienne des irrigants face à la rareté de la ressource en période estivale. On en donnera quelques exemples dans un premier temps.

On l'a vu précédemment avec l'exemple du Canal de Gap, les structures collectives d'irrigation ont également un vrai rôle de relais dans l'application de la réglementation et la sensibilisation des irrigants. Ce rôle apparaît particulièrement dans la gestion des situations de crise.

Comme on l'a déjà évoqué, les structures collectives d'irrigation participent ainsi aux comités sécheresse départementaux et régionaux, selon leur importance, puis organisent le partage équitable de la ressource sur leur périmètre afin de garantir l'application des arrêtés sécheresse préfectoraux.

Enfin, on signalera la capacité de mobilisation, dans le cas de démarches locales, de l'ensemble des usagers agricoles et non agricoles des canaux, pour l'amélioration de la gestion de la sécheresse, à travers l'exemple de la gestion concertée en cas de crise sur le bassin-versant de l'Angoustrine.

Le tour d'eau : une adaptation traditionnelle des irrigants

Pour faire face à la rareté de la ressource en période estivale, la première adaptation mise en œuvre par les irrigants est naturellement le partage de la ressource disponible, dans les conditions techniques du moment.

C'est cette logique qui a conduit les irrigants méditerranéens à pratiquer de manière traditionnelle le tour d'eau sur les réseaux gravitaires, c'est-à-dire la mise à disposition à tour de rôle de la ressource aux ayants droit des réseaux. Cette pratique est généralisée sur les canaux gravitaires de Cerdagne et de Crau et repose sur des accords souvent très anciens.

Au-delà de cette pratique traditionnelle du tour d'eau au sein d'un réseau collectif gravitaire, il faut signaler que cet outil est également mis en œuvre ou envisagé :

- A l'échelle d'un bassin-versant, pour répartir l'eau entre les canaux d'irrigation : le cas de l'Angoustrine,
- Sur des réseaux collectifs modernes sous-pression : le cas du Canal de Gap,
- Entre un ensemble de prélèvements individuels : le cas du Calavon.

⇒ Gestion concertée dans le bassin versant de l'Angoustrine

Jusqu'au second procès-verbal du CSP à l'encontre de l'ASA du Canal du Plandail pour non respect des débits réservés en 2007 (voir plus haut), il n'y avait pas de gestion concertée à l'échelle de l'ensemble du bassin de l'Angoustrine. Au sein de chaque ASA, un tour d'eau répartissait la ressource équitablement entre irrigants, mais les canaux d'aval étaient souvent pénalisés en année sèche.

A partir de l'automne 2007, une réflexion a été entreprise par les ASA et les irrigants avec l'appui de la Communauté de Communes et la Chambre d'Agriculture pour préparer une organisation de gestion de la ressource en période de crise à l'échelle du bassin. Après une douzaine de réunions, cette démarche a débouché sur la signature le 16 juillet 2008 par les ASA, les communes, les agriculteurs et les autres acteurs du bassin d'un protocole de gestion de crise.

Ce protocole prévoit notamment, en situation de crise, la mise en place obligatoire d'un tour d'eau entre canaux, afin que chaque canal dispose d'un débit suffisant pour pouvoir arroser.

Il est actuellement soumis à l'examen des services de l'Etat.

⇒ Mise en œuvre de tours d'eau pour prolonger la saison sur le Canal de Gap

Depuis plusieurs années sur le Canal de Gap, des tours d'eau sont régulièrement organisés au cours de la saison d'irrigation pour restreindre l'utilisation de la ressource en eau, manquante, et permettre ainsi de prolonger la saison.

⇒ Limiter la concomitance des prélèvements individuels sur le Calavon

En l'absence de structure collective d'irrigation sur le bassin versant amont du Calavon, la maîtrise et la gestion concertée de la ressource apparaît plus difficile.

Il faut en effet considérer de l'ordre de 50 prélèvements individuels par forage dans le secteur, dont la capacité totale cumulée de prélèvement est estimée à 189 l/s.

On a pu comparer, sur le Calavon, la capacité totale cumulée de prélèvement avec le débit de la ressource, au pas de temps annuel et au mois d'étiage quinquennal. Ces éléments sont présentés dans le tableau suivant.

Débits en m ³ /s	Calavon	
	Annuel	Mois d'été
Débit moyen	1,6	0,085
Droit d'eau	-	-
Débit réservé	0,16	0,16
Besoins totaux	0,19	0,19
En % du droit d'eau	-	-
En % de la ressource	12 %	222 %

Figure 175 : Calavon : bilans besoins / ressource annuel moyen et au mois d'été en termes de débit

La capacité totale de prélèvement représente 12 % du débit moyen annuel du Calavon, et donc 120 % du débit réservé ; l'incidence de ces prélèvements peut être qualifiée de très importante.

Dans l'état actuel des connaissances sur la ressource, on considère un débit d'été estival du Calavon égal au QMNA5, soit 85 l/s. La capacité totale des prélèvements agricoles représente 222 % du QMNA5 ; l'incidence de ces prélèvements est donc très importante et explique en partie pourquoi les débits mesurés sur cette zone sont descendus à 10 l/s en 2006 et 5 l/s en 2007. Bien sûr, dans la pratique les prélèvements ne sont jamais concomitants puisque la ressource ne le permet pas : les agriculteurs ont mis en place un tour d'eau «naturel». En fait les irrigants de l'aval sont souvent contraints d'attendre que ceux de l'amont aient fini leurs irrigations pour arroser à leur tour.

Dans l'optique de limiter au maximum la concomitance des prélèvements, la Chambre d'Agriculture des Alpes de Haute Provence envisage l'organisation d'un planning et la gestion des prélèvements directs sur le Calavon. Cette gestion aurait également le mérite d'assurer une certaine égalité entre les irrigants pour accéder à l'eau. La discussion doit être lancée pour mettre en œuvre à titre expérimental un protocole dès 2009.

Il faut signaler que des tours d'eau entre canaux sont d'ores et déjà organisés depuis 2003 sur 4 autres bassins versants du département où dominent les prélèvements collectifs.

Gestion concertée de la ressource en période de crise dans le bassin versant de l'Angoustrine

Comme on l'a évoqué plus haut, pour faire face à la récurrence des déficits estivaux et à l'urgence de la situation soulignée par le Conseil Supérieur de la Pêche, tous les acteurs de l'eau du bassin de l'Angoustrine se sont mobilisés autour des ASA et des irrigants, avec l'appui de la Communauté de Communes (structure porteuse du contrat de rivière du Sègre), pour mettre en place une gestion concertée de la ressource en cas de crise.

Le protocole d'accord pour la gestion de la sécheresse dans la vallée de l'Angoustrine, signé le 16 juillet 2008 par l'ensemble des gestionnaires d'ouvrages et usagers du bassin, définit les dispositions suivantes :

- Création de la Commission Exécutive de l'Angoustrine,
- Définition de seuils et de mesures de gestion (suivis renforcés des débits, tours d'eau, sélection de parcelles non irriguées),
- Engagements pour une meilleure gestion opérationnelle des canaux,
- Recherche active de solutions pour le renforcement de la ressource et l'amélioration des réseaux,
- Reconnaissance de la priorité de l'irrigation agricole par rapport aux arrosages non agricoles (espaces verts, jardins d'agrément...), pour des raisons économiques, sociales et environnementales.

⇒ **Planification**

Au-delà de la gestion de crise, qui répond par définition à des situations d'urgence, il importe également que des réflexions soient menées pour une gestion plus stratégique, portant notamment sur la demande en eau à moyen et long terme.

On relèvera ici certaines démarches allant dans ce sens :

- la prévision des besoins dans le cadre de la procédure annuelle de régularisation des prélèvements individuels agricoles dans le bassin amont du Calavon,

- la sensibilisation des irrigants sur la tendance de la saison estivale dès le printemps sur le Canal de Gap.
- On s'interrogera ensuite sur des mesures de gestion à plus long terme pouvant être envisagées.

Sensibilisation des irrigants sur la tendance de la saison estivale

Comme on le voit sur les graphiques suivants, le Canal de Gap dispose d'une corrélation assez précise entre les hauteurs de neige cumulées produites par le Parc des Ecrins, les traitements d'informations réalisés par météo France Toulouse puis les débits qui en découleront sur le Drac, avec une précision égale au volume par mois. C'est ainsi qu'à partir du mois de février/mars, il est possible au canal de Gap de prévoir à 10-15 jours près quelles seront les dates d'instauration des premiers tours d'eau.

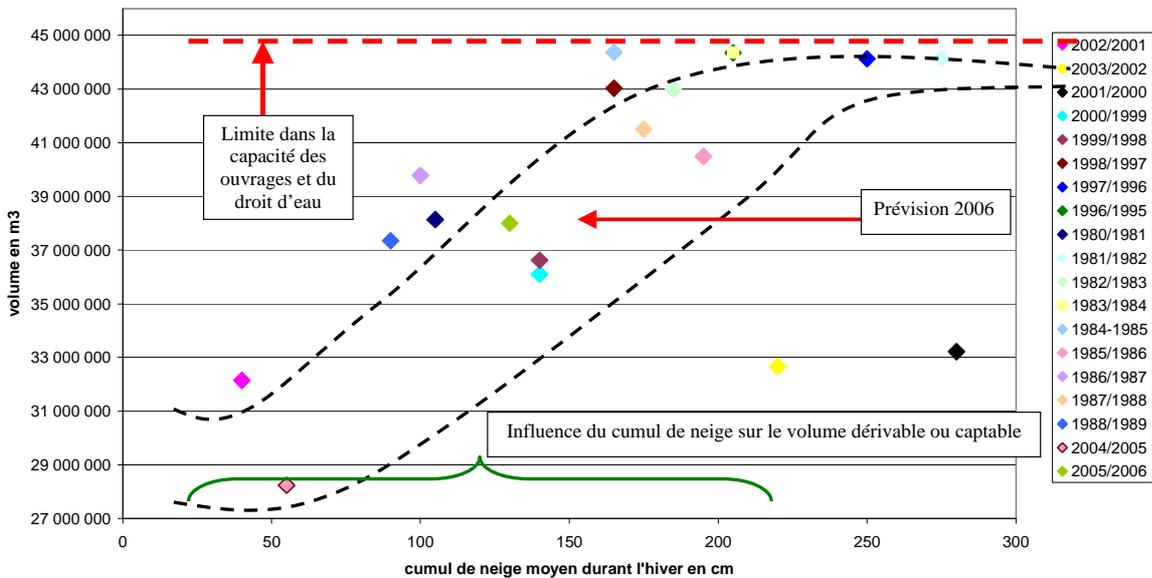


Figure 176 : Evolution du volume d'eau dérivé par le Canal de Gap en fonction du cumul de neige pendant l'hiver

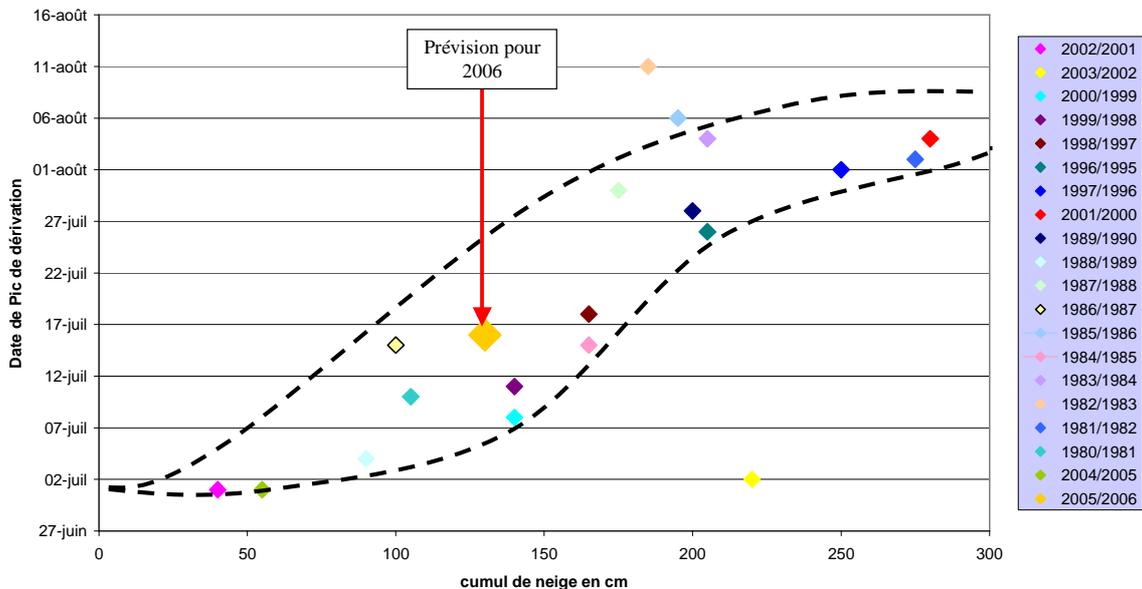


Figure 177 : Date de maxima de dérivation par le Canal de Gap en fonction des cumuls de neige pendant l'hiver

Ces informations sont utilisées à travers les syndicats présents aux conseils syndicaux, la presse, les bulletins de liaison, les assemblées générales. Cette vulgarisation d'information profite aux agriculteurs, qui peuvent ainsi adapter leurs plans de gestion.

Une gestion de la demande à plus long terme ?

En d'autres termes, il s'agirait de revenir, dans certains secteurs particulièrement déficitaires, à des productions non irriguées.

Cette piste a été évoquée dans l'étude de cas sur le bassin versant amont du Calavon, qui tire les conclusions suivantes :

La reconversion des systèmes de cultures devra reposer sur le volontariat et être correctement analysée d'un point de vue économique. Des mesures d'accompagnement devront certainement être envisagées. Cette question sera abordée par les agriculteurs, une fois analysé l'impact économique de l'irrigation sur les différents systèmes.

Il est certain que pour les exploitations légumières (salades et melons), cette hypothèse paraît compliquée : en effet, cela reviendrait à supprimer l'activité qui assure l'essentiel du revenu agricole et qui a nécessité des investissements en partie non amortis.

A titre de comparaison, il faut savoir que sur le département des Alpes-de-Haute-Provence, le produit brut moyen des grandes cultures en sec (blé dur, protéagineux, autres céréales...) ne dépasse pas 1000 €/ha, tandis qu'il est supérieur à 10.000 €/ha pour les légumes frais (sources : comptes de l'agriculture, RGA 2000, estimations AIRMF).

Pour les éleveurs, l'intérêt de l'irrigation n'est pas de produire du foin (augmentation des rendements en herbe) mais de disposer d'herbe à faire pâturer en été pour produire des agneaux à plus forte valeur ajoutée (label). Cette orientation serait, elle aussi, remise en question et le système d'élevage serait alors à repenser complètement.

Pour le secteur de la Cerdagne, l'auteur rappelle que l'irrigation des prairies est à la base de l'équilibre du système fourrager qui permet la pratique économique du pastoralisme. L'irrigation permet en effet une intensification fourragère en été pendant que les animaux sont en estive, pour assurer les besoins d'alimentation des animaux pendant les 6 mois de stabulation imposés par les hivers rigoureux.

En Cerdagne, l'hivernage dure de 5 à 6 mois. Les stocks nécessaires représentent au minimum 2 T de matière sèche par UGB. Les surfaces arrosées représentent environ 1200 ha. Le reste de la SAU est constitué de prairies sèches et de cultures (<1000 ha) soit environ 5000 ha. C'est grâce à ces surfaces, que la petite région agricole est autosuffisante en fourrage. Les autres surfaces exploitées par l'élevage sont des estives et parcours extensifs (60.000 ha).

Les prairies arrosées contribuent de façon stratégique à la constitution des stocks hivernaux, l'eau associée à des fertilisations organiques raisonnées, permet de tripler la production. Leur réduction et/ou la raréfaction de la ressource en eau auraient un impact immédiat en termes de population active et de cheptel, mais aussi sur les zones de parcours. En effet, sans le pacage des animaux ces zones s'embroussailleraient, augmentant ainsi les risques d'incendie, les milieux se fermentaient, réduisant la biodiversité et l'attractivité du territoire pour les randonneurs et les touristes.

Les secteurs arrosés sur la vallée de l'Angoustrine représentent un tiers de l'ensemble des zones arrosées en Cerdagne. Ces périmètres arrosés du bassin de l'Angoustrine représentent donc un enjeu majeur en termes de sécurité fourragère pour les éleveurs cerdans. Plus de 25 éleveurs français et espagnols en sont dépendants pour assurer leurs stocks hivernaux.

L'importance stratégique des prairies irriguées doit également s'apprécier en tenant compte de la chute de productivité des parcours que l'on a constatée ces dernières années, due à des déficits hydriques cumulés sur plusieurs années. A l'échelle de la région LR, cette chute approcherait les 35% sur la période 2003-2006 par rapport à la moyenne 1982-2002, comme le montre le graphique suivant.

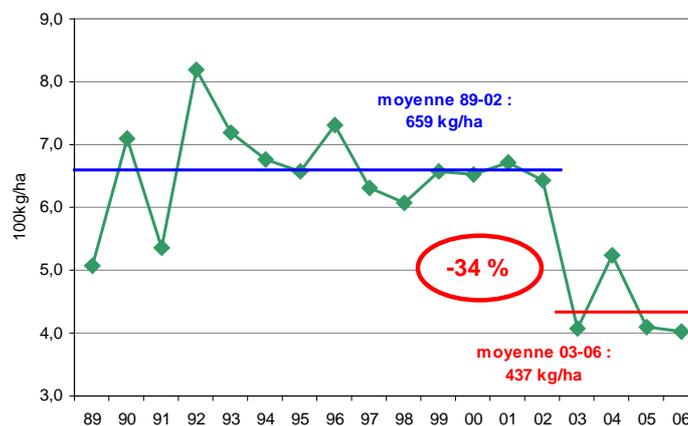


Figure 178 : Evolution 1989-2006 de la production des parcours et landes pâturées en Languedoc-Roussillon – Source : SAA

L'enjeu de l'irrigation dans le bassin de l'Angoustrine ne se limite donc pas aux seuls périmètres irrigués et aux zones humides associées. Il s'agit bien du fonctionnement écologique, économique et social du territoire cerdan.

Le retour à une agriculture pluviale dans certains secteurs suppose en premier lieu qu'il existe des alternatives à la pratique de l'irrigation. Cette analyse doit être menée localement, au cas par cas, dans une approche filière.

Cette réflexion ne peut que reposer sur une démarche volontaire de la part des irrigants, et être précédée d'une démarche d'accompagnement technique et économique pour évaluer la rentabilité des systèmes d'exploitation et envisager des solutions d'accompagnement financier si nécessaire.

Les aménités rurales et les équilibres locaux reposant sur la pratique de l'irrigation (flux d'eau, impacts paysagers et écologiques, pérennité des systèmes d'élevage pastoraux...) doivent également être pris en compte dans l'analyse.

Pour les gestionnaires de réseaux, enfin, un « mitage » des périmètres irrigués par des zones non irriguées conduirait irrémédiablement à une augmentation des coûts unitaires de fourniture du service d'eau : baisse des recettes, coûts unitaires croissants (augmentation des linéaires de réseaux nécessaires par hectare équipé), avec de lourdes conséquences sur la stabilité financière et la pérennité des structures ; ceci alors même que les gestionnaires poursuivent au contraire depuis des années des objectifs de rentabilisation maximum des réseaux pour en garantir l'équilibre financier... Chercher à réduire de manière globale les surfaces irriguées sur les réseaux sans envisager de compensation compromettrait donc gravement l'avenir des structures gestionnaires de réseaux.

Pour éviter absolument ce mitage, ce sont donc des secteurs entiers et homogènes à l'échelle d'un périmètre qui doivent être concernés si telle doit être la décision politique.

2.4.2. Besoin de connaissance

On est dans de nombreux cas confronté à une certaine méconnaissance de l'hydrologie des cours d'eau.

C'est le cas du Calavon. Tout d'abord le débit d'étiage du Calavon (QMNA5) n'est pas une référence très précise et les connaissances sur les écoulements de surface de cette rivière sont très récentes. Ce QMNA5 ne prend pas en compte le débit de la nappe d'accompagnement qui est parfois le seul débit disponible (zones d'infiltration temporaire) ; or, à l'exception du seul canal en activité recensé, tous les prélèvements qui se font sur le Calavon lui-même sont effectués dans cette nappe d'accompagnement.

C'est également le cas de l'Angoustrine et du Drac, aux régimes nivo-pluviaux particulièrement irréguliers.

Pour le cas du Drac, plusieurs points méritent d'être signalés :

- Le QMNA5 considéré ici est issu de calculs d'écoulement de lame d'eau, et non de mesures dans le cours d'eau,

- Etabli par SOGREAH en 1991, il semble clairement ne pas refléter la tendance de ces dix dernières années,
- Dans la pratique, la possibilité d'exploiter la ressource est régulièrement limitée par une trop forte turbidité du cours d'eau qui peut, plusieurs semaines durant, le rendre impropre à l'utilisation dans un réseau sous-pression.

Il est bien évident que ce défaut de connaissance de la ressource pose notamment le problème de l'estimation de la fréquence et la définition des seuils de crise, et à plus long terme celui de la planification des besoins. Des efforts sont donc à mener sur ce point.

2.4.3. Maîtrise de la demande et économies d'eau

Les actions dans le sens d'une économie d'eau se situent à deux niveaux :

- Au niveau des réseaux : restauration et modernisation des réseaux gravitaires, maintenance et entretien,
- Au niveau de la parcelle : amélioration des pratiques d'irrigation.

Ces mesures doivent être jugées à l'aune de leur efficacité en termes d'économie d'eau, mais également de leur coût de mise en œuvre. On rappellera par ailleurs la nécessité de prendre en compte les équilibres complexes et les effets induits qui caractérisent les réseaux d'irrigation gravitaire.

⇒ Maintenance et entretien des réseaux

Pour les gestionnaires de réseaux sous-pression modernes, l'efficacité est une priorité. Des politiques de maintenance efficaces permettent en effet de garantir la continuité de service aux usagers. Le souci de préservation du patrimoine, les coûts énergétiques souvent élevés qui sont nécessaires pour le pompage et la mise sous-pression, et la volonté de valoriser au mieux la ressource en eau, justifient également l'attention portée à l'efficacité des réseaux.

Le Canal de Provence

L'efficacité globale des réseaux de la SCP est excellente grâce au système de régulation dynamique s'appuyant sur un réseau régional de supervision des ouvrages, à un effort constant de suivi de l'efficacité individuelle des 195 réseaux de distribution et grâce à une organisation éprouvée pour assurer rigoureusement la maintenance préventive et réagir dans des délais très courts pour les interventions de maintenance curative :

- Environ 97 % des volumes prélevés sur la ressource naturelle sont transportés à l'entrée dans les réseaux sous-pression : les pertes inhérentes au transport des eaux sur de très grandes distances sont donc très faibles ;
- Environ 85 % des volumes prélevés sur la ressource naturelle se trouve disponible au niveau du consommateur : ce rendement doit s'apprécier au terme d'un voyage dans un réseau de presque 5000 Km desservant plus de 45000 clients.

Au vu du niveau de l'efficacité pour un réseau aussi étendu, l'objectif de la SCP est le maintien de ces performances.

Le système Rhône

⇒ Efficacité des réseaux

L'efficacité des réseaux est un indicateur permettant de suivre l'état général du réseau de distribution. L'entretien du patrimoine étant une priorité pour BRL, cet aspect fait l'objet d'une attention croissante. Au-delà de cet aspect « entretien du patrimoine », le maintien de l'efficacité des réseaux vise à optimiser l'utilisation de la ressource, ainsi que les coûts énergétiques de production de l'eau.

Les ouvrages de distribution sont constitués de canaux et de réseaux enterrés. Leur efficacité est estimée pour 2006 à respectivement 79 % et 75 %, soit une efficacité globale de 59 %.

Ces valeurs sont cependant à interpréter avec prudence :

- d'une part, une certaine imprécision existe au niveau de la connaissance des volumes pompés en tête de réseau, l'équipement en débitmètres n'étant pas systématique (estimation à partir des temps de fonctionnement des pompes) ;
- d'autre part, des progrès sont aussi réalisables au niveau des comptages des volumes distribués, plus particulièrement dans le cas des bas débits.

Outre les efforts à mener sur les réseaux pour diminuer les pertes, un travail doit donc être engagé également sur l'amélioration des comptages, afin d'améliorer la mesure de l'efficacité effective des réseaux.

⇒ *Entretien et maintenance*

Compte tenu des règles de gestion interne, il est complexe d'identifier les charges de maintenance et de renouvellement consacrées spécifiquement aux canaux et conduites sur la partie des réseaux correspondant au système Rhône.

D'une façon plus générale, le Gros Entretien Renouvellement concernant les interventions relatives à l'ensemble des ouvrages de la Concession Régionale (réseaux, canaux, barrages, stations de pompage, eau potable) connaît un effort de plus en plus soutenu, et notamment sur les canaux et les conduites.

L'effort global consacré au GER a progressé de 2,4 à 5,1 k€ par an entre 2003 et 2007 pour l'ensemble des ouvrages de la concession régionale. La part de ce GER consacrée aux canaux et réseaux représente 39 % de ce budget.

Le cas du Canal de Gap

Les infrastructures hydrauliques gérées par le Canal de Gap se caractérisent par une excellente efficacité, par rapport à d'autres canaux semblables gérés par des ASA. Ceci s'explique d'une part, par les importants investissements qui ont permis de convertir près de 90 % du périmètre d'un système gravitaire vers un système sous-pression. A ces travaux, s'ajoute la construction de plusieurs réservoirs qui jouent un rôle important dans l'indépendance des usages sur la ressource en période de basses eaux du Drac. D'autre part, l'efficacité performante a pour origine les modalités rigoureuses de gestion de la ressource : contrôle des compteurs, multiples relevés, tours d'eau, sensibilisation des irrigants sur la tendance de la saison estivale dès le printemps, etc.

L'entretien bénévole

Sur le canal de Dorres, en Cerdagne, qui, outre l'usage d'irrigation, dessert environ 1.000 habitants en eau potable, l'entretien est assuré par des bénévoles. D'une longueur de plus de 11 km dans des pentes escarpées, les coûts d'entretien et de réparation y sont particulièrement élevés.

Des efforts restent à faire

Les travaux de Sébastien Loubier (Cemagref) sur la gestion de la maintenance des réseaux d'irrigation démontrent toutefois la limite des possibilités financières des ASA dans ce domaine.

On l'a vu, les coûts de maintenance, de gros entretien et renouvellement des ouvrages peuvent s'avérer considérables pour les réseaux de distribution d'eau brute. Dans certains cas, les moyens mis en œuvre par les gestionnaires n'apparaissent pas à la hauteur des besoins. Plusieurs raisons peuvent expliquer cela :

- La faible capacité contributive des usagers du réseau, en particulier sur des réseaux majoritairement agricoles, et a fortiori pour l'irrigation de cultures à faible valeur ajoutée comme en montagne,
- L'impossibilité juridique pour les ASA de constituer des comptes de provisions : les ASA sont en effet tenues de déposer leurs comptes auprès du Trésor Public ; le provisionnement pour renouvellement sur des comptes non rémunérés équivaut pour le gestionnaire, du fait de l'érosion monétaire, à perdre de l'ordre de 50% de la valeur des provisions en 15 ans,
- Le subventionnement par les pouvoirs publics jusqu'à hauteur de 80% d'investissements de modernisation, qui a permis aux structures de s'affranchir en partie du renouvellement de certains ouvrages sur leurs fonds propres.

Si une réflexion doit bien être menée sur le plan juridique par rapport à la question du provisionnement, ce constat met surtout en évidence la nécessité d'une réflexion sur les capacités d'autofinancement des gestionnaires. Sur des réseaux multiusages tels que le Canal de Provence ou les réseaux BRL, la charge peut être répartie entre les usagers

selon un principe de solidarité. Dans les ASA, outre la diversification des usages (eau à usages divers, eau à potabiliser, hydroélectricité...), des stratégies de regroupement d'ASA (mutualisation), d'agrandissement du périmètre syndical (donc du rôle), de rétribution par leurs bénéficiaires des services rendus par les canaux, d'amélioration du service doivent être envisagées quand elles sont possibles.

Pour autant, bon nombre de structures atteignent tout juste l'équilibre financier dans les conditions actuelles, et la perspective d'une diminution de l'intervention de la puissance publique reste une préoccupation majeure pour l'avenir de ces réseaux.

⇒ **Restauration et modernisation des réseaux gravitaires**

L'irrigation gravitaire représente environ 40% des surfaces irrigables dans nos deux régions, mais de l'ordre de 80% des volumes prélevés à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée (source : IFEN, 2004). L'amélioration de l'efficacité de ces réseaux peut donc apparaître en première approche comme la priorité pour améliorer la gestion quantitative dans nos régions. Mais outre les coûts importants que supposent de tels travaux, il faut également prendre en compte les effets induits par les canaux, qui sont la base d'équilibres complexes dans les régions méditerranéennes françaises. C'est ce qu'illustrent les cas de l'Angoustrine et de la Crau.

Restauration des canaux gravitaires du bassin de l'Angoustrine

Le passage de 30 à 50 % de l'efficacité globale dans les réseaux d'irrigation gravitaires suppose une efficacité d'au moins 90 % pour l'amenée de l'eau à la parcelle, car l'arrosage gravitaire ne dépasse pas 60 % d'efficacité. Cela impliquerait un cuvelage de l'ensemble des canaux et rigoles secondaires et tertiaires jusqu'à l'entrée des parcelles.

Les longueurs des branches principales et secondaires mesurées par A.Tastu au XIX^{ème} siècle figurent dans le document « les primes d'honneur, les prix cultureux, ... » de 1874. Pour la vallée de l'Angoustrine, si on y ajoute le canal de Dorres qui est postérieur, on arrive à 51,5 km. En supposant que la moitié est déjà aménagée, la longueur à cuveler serait de 25,75 km.

Les surfaces irriguées et irrigables (non irriguées) sont respectivement de 555 et 409 ha. Sur la base de 100 ml par hectare à desservir, on arrive à 96,4 km de rigoles tertiaires.

Le tableau suivant présente une première estimation de ces coûts pour le bassin de l'Angoustrine.

Estimation du coût des travaux	Longueur à cuveler	Coût de cuvelage	Total HT
Branches principales et secondaires	25,75 km	200 à 250 €/ml	5,8 M€
Rigoles tertiaires	96,4 km	120 à 180 €/ml	14,5 M€
Total	122,15 km	-	20,3 M€

Figure 179 : Estimation du coût des travaux de restauration des canaux d'irrigation de la Vallée de l'Angoustrine

Sur ces bases, le coût à l'hectare irrigable s'élèverait à 21.000 €/ha et la charge pour les ASA à 4200 €/ha avec 80 % de subvention.

Le passage de 30 à 50% d'efficacité globale générerait une économie de 2,4 millions de m³ sur l'année. Le rapport coût efficacité en terme d'économie d'eau peut donc être approché et s'établit à 8,5 €/m³.

Il est néanmoins difficile d'évaluer le coût environnemental qu'auraient ces aménagements. En effet, cela entraînerait une disparition du bocage associé aux canaux, de zones humides, bouleverserait le paysage et aurait des conséquences sur la faune et la flore.

En comparaison, le coût à l'hectare irrigable d'un transfert depuis le lac des Bouillouses serait de 125 €/ha et la charge pour les ASA avec 80 % de subvention de 25 €/ha, ce qui paraît compatible avec leurs budgets.

Toutefois, on peut penser qu'une intervention complémentaire, ciblée sur certaines parties dégradées des branches principales et secondaires, ainsi que sur des ouvrages de régulation et répartition, serait de nature à assurer une meilleure distribution de l'eau sur les périmètres, sans compromettre les externalités positives des canaux.

Perspectives de modernisation des réseaux gravitaires en Crau

Le fonctionnement du canal commun n'était pas jugé satisfaisant. Il a été conçu pour fonctionner de façon automatique mais le mauvais état et le mauvais réglage des ouvrages de répartition ont incité les exploitants à engager un programme de modernisation (en cours) ayant pour but :

- De rendre les canaux indépendants les uns des autres,
- De permettre une régulation facilitée en fonction des besoins et des événements climatiques,
- De développer l'instrumentation, en particulier pour une meilleure connaissance des volumes prélevés et répartis.

En aval du canal commun, au niveau des branches principales (canaux d'amenée) et des réseaux filles, les améliorations à apporter pour économiser de l'eau sont multiples mais leurs applications doivent être pesées au regard de deux éléments :

- les coûts que certains investissements peuvent représenter,
- les effets bénéfiques induits par ces réseaux.

La réduction des infiltrations sur les tronçons principaux (par cuvelage) est un exemple qui doit être réfléchi en rapport avec son effet sur la nappe de Crau. La régulation permettrait aussi de limiter les rejets aux exutoires des canaux maîtres mais le système ne permet en aucun cas de les réduire à zéro (besoin d'un volume technique suffisant). La modernisation des réseaux en secteur péri-urbain est également une demande sociale forte et peut être source d'économie mais représente un coût important.

Incidence de la modernisation des périmètres gravitaires

La modernisation des réseaux gravitaires reste bien entendu une solution intéressante dans de nombreuses situations.

Grâce notamment au passage sous-pression des réseaux gravitaires initiaux, le Canal de Gap, qui permettait l'irrigation de 2.500 ha en 1880 permet aujourd'hui, avec la même ressource en eau, d'irriguer 3.383 ha agricoles, d'arroser 3.500 jardins, d'apporter l'eau potable de la commune de Gap et d'installer un site de production d'énergie. Cette politique se poursuit aujourd'hui pour les quelques hectares restant en gravitaire, les travaux pouvant inclure un programme de réduction volontaire des surfaces avec les membres adhérents du type « 1 ha équipé sous-pression pour 2 ha gravitaires abandonnés ».

Après un vaste programme de cuvelage du canal principal dans les années 80-90, le Canal de Gignac s'est orienté vers le passage sous-pression de certaines parties de son périmètre, à destination notamment d'utilisateurs péri-urbains. La contribution au budget du Canal de Gignac des propriétaires de parcelles urbaines est passée de 9 % en 1999 à environ 25 % en 2003. La surface souscrite de cette catégorie représente, en 2003, 7% de la surface souscrite totale et compte 1.800 parcelles. Ces proportions sont en constante augmentation, avec le développement de l'urbanisation de la moyenne vallée de l'Hérault. Cette nouvelle contribution au budget a permis de conserver une taxe syndicale stable malgré les investissements importants réalisés ces dernières années.

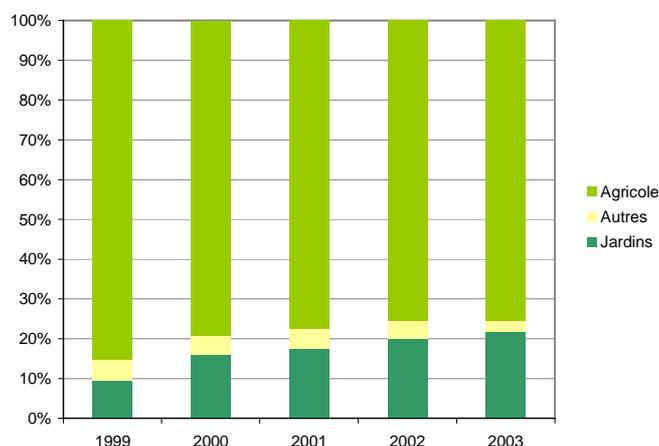


Figure 180 : Evolution 1999-2003 de la contribution au budget par catégorie d'utilisateurs du Canal de Gignac

L'aménagement du double réseau en zone urbaine a permis de satisfaire les nouveaux adhérents, d'équilibrer les comptes de l'ASA, d'améliorer le fonctionnement des réseaux d'eau potable et d'assainissement de la commune et enfin d'économiser l'eau au bénéfice du milieu naturel.

⇒ **Amélioration des pratiques d'irrigation**

L'amélioration des pratiques d'irrigation repose sur deux grands types d'actions :

- Le pilotage de l'irrigation et la conduite des arrosages,
- La modernisation des équipements à la parcelle,

Ces actions supposent un accompagnement de la profession agricole pour l'acquisition et la diffusion de références technico-économiques,

Selon les situations, les marges de manœuvre varient fortement, de même que les conséquences économiques et environnementales liées à un éventuel changement des pratiques,

Au-delà de ces considérations purement agricoles, il faut également rappeler la nécessité de sensibiliser les usagers non agricoles de ces réseaux (usages domestiques, espaces verts...) à une utilisation raisonnée de la ressource.

L'action des SAR et de la profession agricole

Instituts techniques et Chambres d'Agriculture poursuivent des actions d'accompagnement des irrigants et réalisent des expérimentations en matière d'irrigation.

Dès sa création, la SCP, en partenariat étroit avec la profession agricole, a accompagné le développement des réseaux destinés à l'irrigation agricole par un programme ambitieux d'expérimentations et de vulgarisation des pratiques d'irrigation économes en eau :

- Pilotage des irrigations,
- Tensiométrie,
- Diffusion des matériels et techniques d'irrigation localisées.

De la même façon, BRL intervient auprès des irrigants, et en premiers lieux des agriculteurs, pour promouvoir des pratiques d'irrigation raisonnée :

- Réalisation d'un avertissement irrigation hebdomadaire, avec conseil de doses par culture (accessible sur le site internet www.brl.fr)
- Formations et interventions auprès des irrigants : l'eau et le sol, besoins des cultures, le matériel d'irrigation, pilotage des irrigations, fonctionnement et entretien du matériel.
- Acquisition de références, expérimentation :

Depuis sa création, BRL mène des programmes d'acquisition de référence sur les pratiques d'irrigation, en direct ou en collaboration avec différents partenaires locaux.

A titre d'exemple, les programmes en cours portent sur :

- l'irrigation sur plantier de vigne (partenariat avec la SERFEL et la Chambre d'Agriculture du Gard),
- l'irrigation et la fertilisation de l'olivier (SERFEL),
- l'irrigation du blé dur (ARVALIS, Chambre d'Agriculture de l'Hérault),
- Diagnostic des installations d'irrigation et conseil,
- Optimisation des arrosages sur les espaces verts des collectivités : action dans le cadre de l'appel à projet régional 2007 "Economisons et préservons nos ressources en eau".

Calavon : des marges de manœuvre sur certaines productions

En ce qui concerne la conduite des arrosages, les observations accumulées sur les Alpes de Haute Provence (bilan annuel depuis 2004) indiquent que les marges de manœuvre sont très faibles sur les salades mais plus importantes sur les melons.

Les références volumiques utilisées pour les prévisions pourraient être facilement diminuées de 500 m³/ha sur ce secteur, ce qui représente une « économie » théorique de 40.000 m³ sur l'année (6% des besoins théoriques annuels), dont environ 16.000 m³ au mois de juillet (7% des besoins théoriques sur cette période).

Pour les autres productions, les volumes utilisés depuis 5 ans ont toujours été très faibles en raison d'une ressource quasiment nulle dès la fin juillet.

Cerdagne : remplacement de prairies en gravitaire par du maïs en aspersion

Une augmentation des surfaces irriguées par aspersion au détriment des surfaces irriguées par gravité permettrait de diminuer les prélèvements. Actuellement, la part de superficies irriguées par aspersion représente 5% de la superficie totale irriguée. La conversion de certaines prairies irriguées gravitairement en parcelles de maïs irriguées par aspersion permet de réduire le déficit en eau, mais ne l'évite pas pour toutes les situations hydrologiques.

Ainsi, si 50% des surfaces sont cultivées en maïs et irriguées par aspersion, les besoins totaux atteignent 538 l/s (incluant le maintien du débit réservé) et sont à peine satisfaits une année comme 1998, et en cas de situation du type de 1973, on déplore un déficit de 60 l/s sur la période d'irrigation.

Si la totalité des parcelles est cultivée en maïs et irriguée par aspersion, les besoins totaux sont alors réduits à 450 l/s et sont satisfaits même en cas de sécheresse importante comme en 1973.

Mais le passage au maïs irrigué par aspersion soulève d'autres questions :

- Le coût d'investissement dans les réseaux et le matériel d'irrigation,
- L'adaptation des systèmes d'exploitation,
- L'augmentation d'intrants et les conséquences sur la qualité de l'eau,
- Les effets sur le système bocager ne bénéficiant plus des retombées des irrigations gravitaires.

2.4.4. Mobilisation de ressources

On l'a vu, la faisabilité et les marges de manœuvre permises par les différentes stratégies que l'on vient de développer (optimisation des réseaux et de l'irrigation à la parcelle) varient fortement d'un cas à l'autre. S'il est clair que la résorption des déficits quantitatifs doit résulter d'une combinaison d'actions, il faut également envisager la sécurisation des usages par la mobilisation de ressources.

Les possibilités techniques de mobilisation de ressources sont, en première approche, les suivantes :

- Pompage à grande profondeur,
- Stockage intersaisonnier,
- Transfert d'eau depuis une ressource abondante,

On n'envisagera pas ici la mobilisation de ressources souterraines profondes pour un usage d'irrigation, cette option étant à réserver à l'usage d'alimentation en eau potable, et nécessitant de toutes façons des stockages et donc des coûts importants,

On se penchera en revanche sur le cas du Canal de Gap qui a poursuivi une politique de sécurisation des usages par stockage et sur l'impact des retenues collinaires dans le secteur du Calavon,

Concernant un transfert d'eau depuis une ressource abondante, on verra d'une part que la solution est envisageable sur les bassins du Calavon et de l'Angoustrine, et d'autre part on soulignera l'impact positif potentiel d'un tel transfert sur les ressources locales.

⇒ **Le stockage intersaisonnier : une adaptation pertinente dans le contexte méditerranéen**

Face à l'irrégularité des débits qui caractérise les cours d'eau méditerranéens et les cours d'eau montagnards, la solution du stockage a été mise en œuvre dans de nombreux secteurs.

Le Canal de Gap : des déficits subsistent malgré des ouvrages performants et efficaces

L'optimisation déjà remarquable du Canal de Gap, tant au niveau technique qu'au niveau de la gestion, ne permettait pas d'autres solutions pour sécuriser les usages d'alimentation en eau potable et d'irrigation, que la mise en œuvre d'une ambitieuse politique de stockage.

4 réserves d'un volume total de 2.050.000 m³ ont été réalisées. Le volume de stockage mobilisable est de 1.191.000 m³ en juin et 1.395.000 m³ les autres mois.

La réalisation de ces ouvrages a été facilitée par :

- La mise à profit de dépressions naturelles d'origine quaternaire : un impact environnemental moindre que celui de barrages sur les cours d'eau,
- La géomorphologie locale : les nombreuses terrasses offrent une palette de choix de sites,
- La géologie locale : stabilité et étanchéité naturelles des terrains,

En outre, ces ouvrages présentent de considérables avantages d'ordre :

- Hydrologique : le fonctionnement est adapté au régime hydrologique du Drac, en permettant la restitution en été d'une infime partie des importantes crues de printemps,
- Hydraulique : seuls de tels aménagements permettent de mobiliser de gros débits dans des temps très brefs, caractéristiques de la demande estivale. A titre de comparaison, le dimensionnement d'un adducteur capable, comme le dispositif actuel, de mobiliser plus d'1 million de m³ en 1 à 2 mois, est rédhitoire dans le contexte du Canal de Gap.

Le déficit moyen cumulé sur la saison d'irrigation, sur la période 2002-2006, est estimé à 880.000 m³. La mobilisation des volumes stockés permet, en moyenne sur cette période, de satisfaire les besoins en eau d'irrigation dans le cas d'une année normale.

Si l'on se réfère à une année quinquennale sèche, le bilan en termes de flux sur le mois d'étiage peut se présenter comme suit :

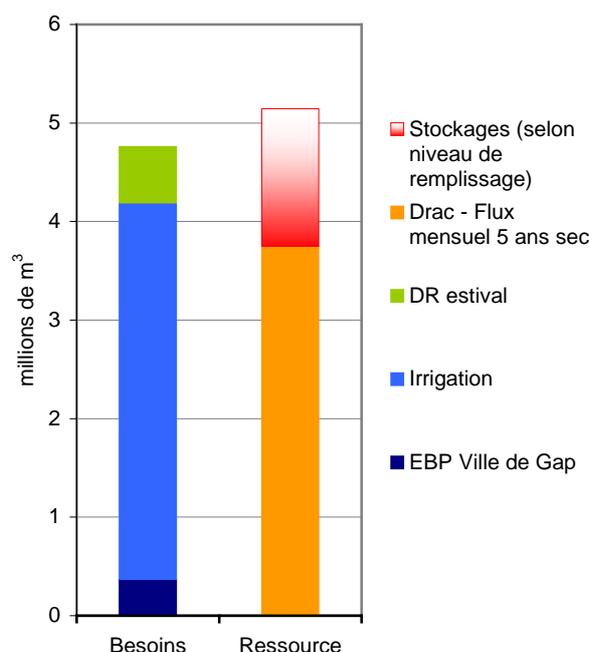


Figure 181 : Canal de Gap - Bilan besoins/ressource en termes volumiques au mois d'étiage quinquennal sec - impact des stockages

Au mois d'août, une bonne partie des volumes stockés a été utilisée. L'équilibre apparaît donc extrêmement précaire. D'autant qu'on l'a vu, par manque de connaissance, le QMNA5 est très vraisemblablement surestimé, tout comme le sont les capacités de prélèvement (périodes de turbidité de l'eau, assecs naturels...).

Ces valeurs moyennes masquent en effet une très forte variabilité inter-annuelle. L'étude des années 2002 à 2006 l'illustre bien, avec 3 années déficitaires sur 5.

Les années 2004 et 2006 ne sont pas déficitaires dans l'absolu puisque théoriquement, le manque d'eau a été respectivement de 430.000 m³ et d'environ 200.000 m³, volumes ayant pu être compensés par les volumes stockés disponibles.

En revanche, sur la période de 5 ans de 2002 à 2006, 3 années ont été déficitaires malgré la mobilisation de l'intégralité des volumes stockés.

Les déficits totaux sur la saison varient sur ces 3 années d'environ 1,8 million de m³ en 2002 et 2003, à près de 2,3 millions de m³ en 2005 (11 à 15% des besoins totaux en eau d'irrigation). Les volumes stockés disponibles pour l'irrigation sont théoriquement épuisés dès la mi-juillet en 2002, à la fin août en 2003, et début août en 2005. Dans la pratique, ces déficits sont « gérés » par la mise en œuvre des mesures de gestion en cas de crise, en premier lieu par l'organisation des tours d'eau. Mais si ces tours d'eau permettent de prolonger la saison d'irrigation, ils restent très pénalisants pour certaines productions.

Retenues individuelles dans le bassin du Calavon

Au mois de juillet, on a vu que les besoins en eau d'irrigation sur le Calavon sont supérieurs au flux mensuel du cours d'eau.

Mais les volumes réellement prélevés en juillet sont plus faibles que ces 235.000 m³ considérés; en effet, environ 122.000 m³ sont stockés dans des bassins alimentés en hiver par les écoulements de surface.

Si l'on estime que ces volumes stockés sont essentiellement utilisés en juillet, les volumes prélevés directement sur le milieu naturel peuvent être estimés à 113.000 m³ en juillet, ce qui représente encore 48 % du QMNA5.

	Annuel	Juillet
Volume transitant	50 836	220
Besoins irrigation	626	235
En % du volume (sans mobilisation des volumes stockés)	1,2%	107%
En % du volume (avec mobilisation des volumes stockés)	0,8%	48%*

*dans l'hypothèse où les stockages sont intégralement mobilisés en juillet

Figure 182 : Bilan besoins/ressource sur le Calavon et incidence des stockages (milliers de m³)

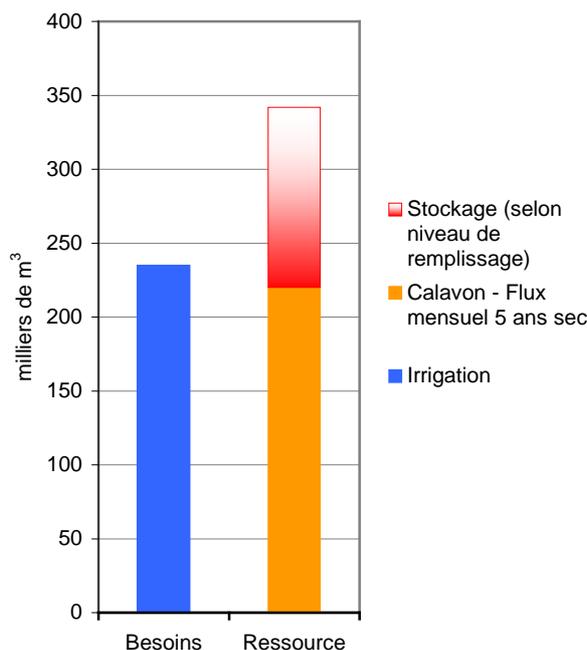


Figure 183 : Calavon : Bilan besoins/ressource en termes volumiques au mois d'été quinquennal sec – incidence des stockages

Pour des questions économiques, la poursuite des créations de stockage ne peut être envisagée que pour les cultures légumières, mais pas pour les cultures fourragères. Les retenues devront être dimensionnées au plus juste et on devra fréquemment recourir à la pose de bâches (absence d'argile), ce qui entraînera des coûts d'aménagement élevés.

L'option d'une retenue collective dans le bassin de l'Angoustrine

Plusieurs facteurs justifient la recherche d'une solution durable aux problèmes quantitatifs du bassin de l'Angoustrine :

- La fréquence des déficits et l'irrégularité naturelle des débits,
- Les besoins de sécurisation de l'alimentation en eau potable et les perspectives de développement urbain et touristique de l'enclave espagnole de Llivia,
- La perspective de l'augmentation des débits réservés à l'horizon 2014.

L'option d'une retenue collective dans le bassin versant de l'Angoustrine a donc été envisagée.

Deux sites ont été identifiés: le Rec de l'Estany Llat et le Puig del Cap de l'Home.

- Rec de l'estany llat
 - Capacité maximale : 1 million de m³, pour une hauteur de retenue de 10 mètres.

- Zone riche et protégée par la directive Habitats.
- Coûts élevés du fait des difficultés d'accès, estimés à 10 – 15 millions € .
- Puig del cap de l'home
 - Capacité : 1 million de m³, pour une hauteur de retenue de 28 mètres, et jusqu'à 4 millions de m³ pour une hauteur de retenue de 55 m.
 - Coûts élevés du fait de la hauteur de la retenue.

Ce barrage serait construit au fil de l'eau, ce qui pose de nombreux problèmes environnementaux. Par ailleurs, la hauteur requise le rend non rentable pour une double vocation agricole et environnementale (soutien d'étiage).

Avec une incidence relativement faible sur le bilan annuel de la ressource, la première option bénéficierait à tous les usages, sans porter atteinte aux équilibres économiques, sociaux et environnementaux liés à l'irrigation gravitaire, par le stockage d'un million de mètres cubes. Mais le coût estimé est très élevé : de 10 à 15€/m³ stocké.

⇒ **Transférer l'eau depuis une ressource abondante : des usages sécurisés, une ressource locale soulagée**

Sur les bassins versants de l'Angoustrine et du Calavon, des réflexions sont également menées sur les possibilités de transfert d'eau depuis d'autres ressources, plus abondantes.

On verra, à partir de l'expérience de BRL, que cette solution concourt également, dans une certaine mesure, à soulager les ressources locales, avec un impact très modéré sur la ressource prélevée dans le cas de BRL.

Angoustrine

La chronique des lâchures agricoles du lac des Bouillouses entre 1979 et 2004 montre que les lâchures varient entre 0 et 14,1 millions de m³/an ; dans la grande majorité des années, les volumes lâchés sont inférieurs à 8 millions de m³. Le Conseil Général dispose d'un droit d'eau de 15 à 17 millions de m³. De ce fait, le déficit en eau existant sur le bassin de l'Angoustrine pourrait être évité facilement par des lâchures sur le bassin versant du Sègre.

Cette solution présente plusieurs avantages. Elle est peu coûteuse (estimée à 125 €/ha – soit 0,125 €/m³), seulement 1 à 1,5 km de canalisations suffiraient à envoyer l'eau du lac des Bouillouses vers la vallée de l'Angoustrine, elle ne consiste pas en la réalisation d'un aménagement lourd nouveau. Toutefois, cette solution techniquement séduisante impliquerait un accord des irrigants du bassin de la Têt et pourrait remettre en cause le contenu de la convention du Lanoux, qui prévoit actuellement des lâchures agricoles à titre gracieux.

Calavon

Le transfert d'eau depuis la Durance ou depuis le Canal EDF : des solutions techniques existent, soit via le réseau de la SCP situé à l'ouest de la zone, soit via les réseaux du SIIRF situés à l'Est, soit via une conduite des installations de Géosel située sur la commune de Montfuron à l'Est du secteur.

Ce transfert pose bien sûr des problèmes :

- Selon la provenance de l'eau, un stockage sur place serait nécessaire, en particulier si la ressource provient des installations du SIIRF, dont les capacités actuelles en été sont limitées.
- Compte tenu de la faible surface concernée, les coûts d'aménagements seraient très élevés.

Ce transfert d'eau serait plus envisageable si les réseaux pouvaient également être utilisés par les communes du secteur qui rencontrent fréquemment de graves problèmes d'alimentation de leur population. Cinq communes ont d'ailleurs délibéré pour constituer un syndicat intercommunal à double vocation : eau à potabiliser et irrigation.

Il faut noter ici que ces projets de transferts ne concernent pas uniquement le haut Calavon puisque le bassin versant voisin du Largue rencontre exactement les mêmes problèmes (raréfaction de la ressource, alimentation en eau potable menacée).

Ce projet de sécurisation de l'eau agricole (une fois la demande maîtrisée) et de l'eau potable sur ces deux secteurs par un transfert d'eau et/ou un stockage sur place permettrait d'abandonner tous les prélèvements d'eau (hors prélèvements domestiques) en été et donc de contribuer à l'atteinte du bon état de ces cours d'eau.

BRL

L'objectif de cette partie est d'évaluer dans quelle mesure le transfert de la ressource Rhône permet de soulager les ressources locales (superficielles ou souterraines).

Cette problématique est complexe à analyser à l'échelle du territoire desservi par la ressource Rhône, et elle se pose différemment selon les usages de l'eau.

⇒ Concernant l'eau agricole

Sur les secteurs disposant d'une ressource locale (nappe d'accompagnement des cours d'eau : la plaine du Vistre et plaine du Vidourle), l'eau distribuée par le réseau BRL intervient en substitution. La quantification des volumes concernés nécessiterait une approche lourde (sélection des bornes d'irrigation situées dans les zones concernées par ces nappes alluviales, puis analyse des volumes d'eau agricole distribués sur ces bornes), qui n'a pas pu être menée ici.

En l'absence d'incitation forte (réglementaire ou financière), et face à une ressource locale dont le coût est limité au pompage, il n'est pas envisageable de parvenir à un taux de substitution conséquent.

Sur les autres secteurs, sans ressource locale suffisante pour permettre une agriculture irriguée, le transfert de l'eau du Rhône a constitué une ressource nouvelle, permettant le développement d'une agriculture diversifiée. Sur ces zones, la substitution peut être considérée comme très faible.

⇒ Concernant l'eau à potabiliser et l'eau industrielle

On peut considérer que l'ensemble des volumes distribués vient en substitution à des ressources locales. Ils ont représenté plus de 18 Mm³ en 2006. Ce point peut être nuancé, si l'on considère qu'en l'absence du réseau BRL, certaines activités ne se seraient éventuellement pas développées, ou dans une moindre mesure (activités industrielles, développement des stations balnéaires littorales).

⇒ Concernant l'eau à usages divers

On peut considérer que le taux de substitution est de 100 % pour l'arrosage des espaces verts des collectivités.

Chez les particuliers, une approche spécifique a été menée par BRL dans le cadre du projet Aqua Domitia et de l'étude d'opportunité d'extension du réseau hydraulique régional.

Une partie de l'eau potable (EP) consommée par les usagers disposant d'un jardin est utilisée à des fins d'arrosage ou de lavage de voiture et de terrasse, usages qui ne nécessitent pas d'eau potable. Les ressources en eau potable locales sont souvent limitées et la période d'arrosage est celle où la ressource locale en eau potable est la plus fragile.

Une étude de cas a été menée pour tenter d'approcher dans quelle mesure l'arrivée d'un réseau d'eau brute renouvelable (EB) permet d'alléger la consommation en eau potable. Les principaux enseignements sont exposés ci-après :

- L'eau brute permet d'alléger d'environ 40% le besoin en eau potable ;
- L'allègement du besoin mensuel de pointe en eau potable peut atteindre 65% ;
- La consommation totale en eau est supérieure pour un consommateur disposant d'un double réseau ;
- Le surplus de consommation totale (de l'ordre de 40%) est principalement réparti sur la période estivale (avril à septembre) ;
- Compte tenu de la consommation totale supérieure, le réseau d'eau brute trouve tout son intérêt s'il mobilise une ressource alternative abondante (comme le Rhône) et permet d'alléger la pression sur une ressource AEP en tension.

⇒ Cas du soutien d'étiage

Cette pratique constitue indirectement une forme de substitution à la ressource locale, permettant un niveau de prélèvement supérieur dans cette ressource, en maintenant un débit minimum dans le cours d'eau concerné.

2.5. Le contrat de canal, une démarche de concertation : l'exemple du Canal de Gignac

Les données présentées ici sont issues de l'analyse faite par l'ASA du Canal de Gignac dans le cadre de sa démarche de concertation pour l'élaboration d'un contrat de canal. Il convient de se référer à cette étude pour plus de précisions.

2.5.1. Bilan besoins ressource

Les besoins de prélèvement annuels du Canal sur l'Hérault sont de l'ordre de 40 millions de m³, soit 4,7% des 850 millions de m³ qui transitent annuellement dans le fleuve. Comme dans les autres situations évoquées précédemment, la ressource en eau est toutefois très inégalement répartie dans le temps. La ressource est excédentaire à l'échelle de l'année, mais en période estivale coïncident les plus forts besoins pour les usages et les plus faibles débits du fleuve, ce qui génère des déficits quantitatifs.

Le tableau suivant présente le déficit constaté actuellement en juillet-août sur le Canal de Gignac, pour des années sèches de période de retour 2 et 5 ans, et pour le respect d'un débit réservé fixé au 1/40^{ème}, au 1/20^{ème} ou au 1/10^{ème} du module.

En milliers de m3			
Besoins ASA, avec efficience à 18 %	Juillet	Août	Période de crise
T = 5 ans Humide	2492	2746	5238
T = 2 ans	6017	7804	13821
T = 5 ans Sec	8991	9168	18159
Disponibilité Hérault, une fois le débit réservé			
au 1/40 ^{ème}			
T = 2 ans sec	9107	9107	18214
T = 5 ans sec	7232	7232	14464
au 1/20 ^{ème}			
T = 2 ans sec	7232	7232	14464
T = 5 ans sec	5357	5357	10714
Au 1/10 ^{ème}			
T = 2 ans sec	3482	3482	6964
T = 5 ans sec	1607	1607	3214
Ressource à mobiliser			
T = 5 ans Humide	0	0	0
au 1/40 ^{ème}			
T = 2 ans sec	0	0	0
T = 5 ans sec	1759	1936	3695
au 1/20 ^{ème}			
T = 2 ans sec	0	572	572
T = 5 ans sec	3634	3811	7445
au 1/10 ^{ème}			
T = 2 ans sec	2535	4322	6857
T = 5 ans sec	7384	7561	14945

Figure 184: Analyse besoins/ressource sur le Canal de Gignac en termes de volumes (milliers de m³)

Dans l'état actuel du canal (efficience 18%):

- Pour une période de retour T = 2 ans, il manque pour une utilisation optimale du canal un volume de :
 - 572 milliers de m³ pour une valeur de débit réservé égale au 1/20^{ème} du module
 - 6,857 millions de m³ pour une valeur de débit réservé égale au 1/10^{ème} du module
- Pour une période de retour T = 5 ans sec, il manque pour une utilisation optimale du canal un volume de :
 - 3,695 millions de m³ pour une valeur de débit réservé égale au 1/40^{ème} du module
 - 7,445 millions de m³ pour une valeur de débit réservé égale au 1/20^{ème} du module
 - 14,945 Millions de m³ pour une valeur de débit réservé égale au 1/10^{ème} du module

Il est donc nécessaire de trouver des solutions pour palier à cette lacune. Trouver de nouvelles ressources, ou s'adapter pour mieux les gérer, serait bénéfique non seulement pour les années très sèches, puisque l'irrigation pourrait malgré de difficiles conditions climatiques être réalisée de façon optimale, mais également lors d'années moins sèches, en permettant ainsi de diminuer encore la pression sur l'Hérault sur des secteurs sensibles, tels que les gorges, permettant donc une attractivité et un confort supérieur pour la vie et les activités aquatiques.

2.5.2. Les solutions techniques envisagées

En 2000, l'efficacité globale du Canal était de 7%. Au terme d'une intense politique de modernisation (régulation, passage en basse pression) fortement soutenue par les financements publics, l'efficacité du Canal atteint aujourd'hui 18%. Mais le déficit reste important en été, alors même que le débit réservé n'est fixé qu'au 1/40^{ème} du module, conformément à la Loi Pêche.

Le respect d'un débit réservé fixé au 1/10^{ème} du module à l'horizon 2014 comme l'impose la LEMA, nécessiterait une efficacité de plus de 100%. Pour un débit réservé fixé au 1/20^{ème} du module en période estivale, l'efficacité devrait passer au minimum à 30% d'ici 2014.

Dans le cadre de l'élaboration du contrat de canal, l'ASA du Canal de Gignac a envisagé plusieurs scénarios de modernisation du Canal, puis évalué d'une part l'efficacité de ces différents scénarios vis-à-vis du respect des débits réservés, et d'autre part leur coût.

Les résultats en sont présentés ci-après.

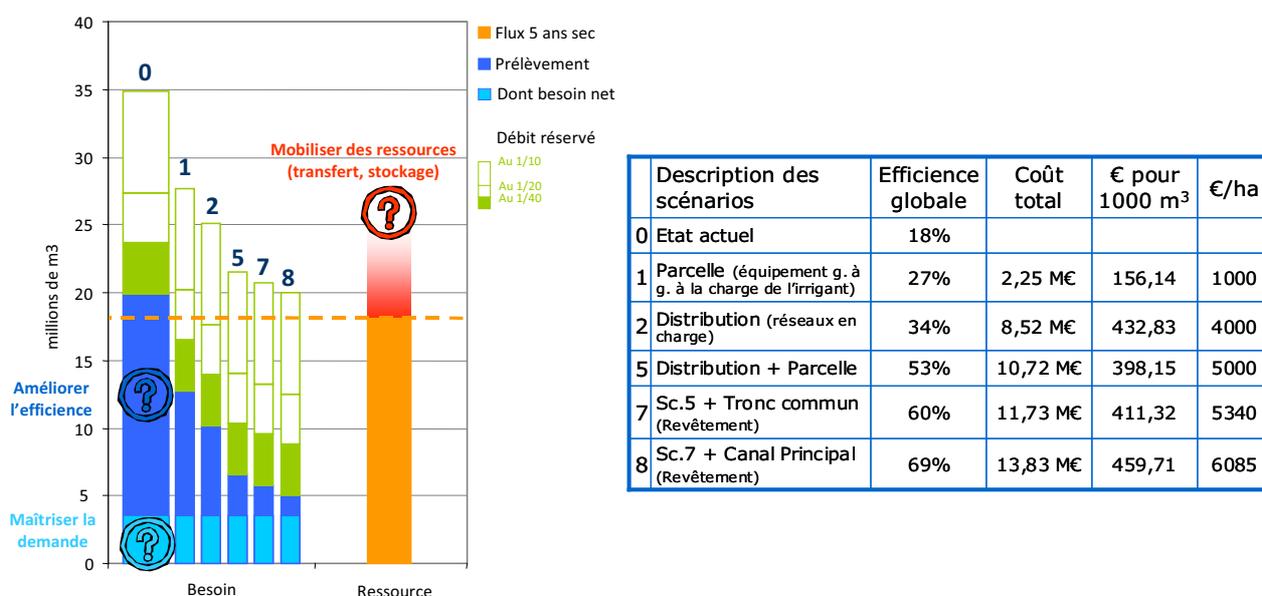


Figure 185 : Impact de différents scénarios d'amélioration de l'efficacité du Canal de Gignac sur le bilan besoins/ressource à l'étiage – Source : Diagnostic préalable à l'élaboration du contrat de canal, ASA du Canal de Gignac, 2009

La mise en œuvre de l'ensemble des solutions techniques envisagées (modernisation de la distribution, de l'irrigation et du transport) permettrait d'atteindre une efficacité de 69%, qui resterait légèrement insuffisante pour respecter un débit réservé fixé au 1/10 du module.

Si l'équipement en goutte à goutte à la parcelle apparaît comme la mesure la plus coût-efficace, il convient de noter que cette possibilité est conditionnée à la mise en charge des réseaux. Il n'est pas possible de moderniser l'irrigation, à la charge de l'irrigant, sans modernisation préalable de la distribution. L'inverse, c'est-à-dire le maintien de l'irrigation à la raie à partir d'un réseau modernisé en basse pression, est également impensable, à cause des perturbations de service et des pertes de charges que générerait l'irrigation gravitaire sur les réseaux. Modernisation de la distribution, régulation des réseaux par l'aval, et modernisation de l'irrigation sont donc indissociables les uns des autres et devront être réalisés conjointement.

Dans la poursuite de l'objectif de résorption du déficit quantitatif, d'autres pistes sont également envisagées : des actions de maîtrise de la demande en eau sur le périmètre, d'une part, et le stockage ou la mobilisation de ressources de substitution, d'autre part.

Les aménagements envisagés, au premiers rangs desquels la modernisation de la distribution et du transport, constituent des enveloppes financières très importantes. A titre de comparaison, ces aménagements représentent à eux seuls plus de la moitié de l'investissement total réalisé pour l'hydraulique agricole collective sur toute la région dans le cadre du CPER 2000-2006 (19,8 M€, cf. Partie D, chapitre 6).

Ces montants sont importants, mais les subventions permises à hauteur de 80%, ainsi que l'engagement sur 5 ans dans le cadre du contrat de canal, témoignent de la volonté des financeurs d'accompagner durablement l'ASA dans ses démarches de modernisation. Le contrat de canal est un outil de planification des soutiens financiers pour les bailleurs de fonds, et un gage de visibilité sur l'avenir pour le gestionnaire.

Au vu des coûts importants des aménagements nécessaires, la modernisation du périmètre se poursuivra graduellement, en privilégiant les secteurs les plus opportuns, dans une logique de priorisation des actions et de concertation multi-acteurs.

2.5.3. Faire converger les objectifs du gestionnaire et des autres acteurs, dans le respect de l'environnement

Dans le cas du Canal de Gignac, la diminution de l'impact quantitatif du prélèvement sur la ressource est ressortie comme l'objectif prioritaire du contrat de canal, eu égard notamment aux enjeux réglementaires : DCE, LEMA, SDAGE.

La pérennité de l'ASA est également en jeu. Initialement, sa vocation est essentiellement agricole. L'ouvrage n'a pas connu de profonde mutation depuis sa création au 19^{ème} siècle. Pourtant les usages ont évolué et la demande des usagers a changé. Les agriculteurs veulent pouvoir piloter plus finement l'irrigation, diversifier les productions, etc. Les usagers urbains bénéficient de leur côté d'un cadre de vie agréable grâce à la présence du canal, et les collectivités voient une opportunité à saisir dans la présence d'un réseau d'eau brute sur leur territoire. La question se pose de maintenir un outil existant, mais en l'adaptant, en le faisant passer du 19^{ème} au 21^{ème} siècle. Il sera nécessaire à l'ASA de maintenir et d'améliorer le service à ses usagers tout en maintenant son assise financière, ainsi qu'un coût acceptable pour ses usagers.

L'ensemble des acteurs de l'eau et de l'aménagement du territoire est associé à la poursuite des objectifs : ASA, usagers agricoles, urbains et industriels, services de la police de l'eau, collectivités, bailleurs de fonds, usagers du fleuve Hérault et bénéficiaires des externalités...

C'est la prise en compte des contraintes et des opportunités pour chacun des acteurs qui doit conduire à l'élaboration concertée de la charte d'objectifs et du contrat de canal.

Le contrat de canal est une démarche concertée. Elle passe par la création d'une instance de concertation pour la mise en place, dans l'immédiat, d'un programme de mesures, avec la planification des financements nécessaires. A l'avenir, cette instance de concertation, née avec la mise en place de ce premier contrat de canal, aura également pour vocation d'assurer l'évaluation de la démarche, le suivi des indicateurs, et par exemple l'arbitrage de la destination des économies d'eau réalisées.

Il appartient à l'ASA de poursuivre ces réflexions stratégiques au sein de ce comité de pilotage et de mettre en œuvre les actions identifiées.

3. Synthèse

Les bilans entre les besoins et la ressource disponible montrent des déséquilibres récurrents pour la majorité des cours d'eau méditerranéens. La faiblesse des débits d'étiage y devient un facteur limitant pour l'atteinte des objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau.

Les adaptations à rechercher pour l'agriculture irriguée et les gestionnaires de réseaux d'eau brute, sont d'ordre économique, technique, politique et social :

- Améliorer la connaissance des milieux et des usages,
- Diversifier les usages sur les réseaux pour équilibrer financièrement les structures gestionnaires,
- Réaliser encore des économies d'eau, qui pourraient être en partie affectées au milieu naturel, et en partie réallouées à des secteurs fortement déficitaires,
- Participer à la mise en place de nouvelles gouvernances et s'y investir pour partager la ressource disponible entre les acteurs du territoire à l'échelle des bassins-versants.

Dans les régions méditerranéennes, la plupart des surfaces irriguées le sont pourtant à partir de ressources en tout ou partie sécurisées, qu'il s'agisse du Rhône ou de ressources régulées par de grandes retenues. Pour l'agriculture, c'est donc principalement dans les territoires ne bénéficiant pas de ces aménagements que se posent les problèmes quantitatifs.

Pour faire face à ces situations, les irrigants méditerranéens mettent d'ores et déjà en œuvre un ensemble de stratégies d'économie d'eau et d'anticipation des crises : amélioration des matériels et des pratiques d'irrigation, adaptation des systèmes de culture et des systèmes de production, jusqu'à la restriction et le partage de l'eau au moyen de tours d'eau en cas de crise. Il faudra bien sûr continuer à rechercher avec intensité et à généraliser de telles stratégies.

Mais dans les territoires déficitaires, les ambitieux objectifs environnementaux ne pourront être atteints qu'en redoublant d'efforts, avec le soutien indispensable des financements publics, pour moderniser et optimiser les réseaux, et améliorer encore la gestion collective de la ressource et les pratiques d'irrigation. Dans certains cas, d'autres solutions telles que le stockage ou le transfert depuis une ressource sécurisée, devront également être examinées, faute de quoi l'activité économique locale pourrait s'en trouver fortement pénalisée.

Toutefois, l'augmentation des débits réservés prévue par la LEMA de 2006 condamne, à court terme, de nombreux canaux, et ce malgré toutes les adaptations et solutions techniques envisageables. Il apparaît nécessaire de fixer des objectifs de débits biologiques adaptés et d'instaurer des systèmes dérogatoires, de façon à prendre en compte la spécificité des régimes des cours d'eau méditerranéens.

CONCLUSIONS

Concilier l'économie, l'environnement et l'aménagement durable des territoires : un avenir à construire

L'accès à l'eau : condition nécessaire au maintien et à l'adaptation de l'agriculture méditerranéenne

Avec les étés secs et chauds et l'irrégularité des précipitations qui caractérisent les régions méditerranéennes, l'irrigation s'avère indispensable à la plupart des cultures.

Face à la répartition très inégale de la ressource en eau, dans le temps et dans l'espace, les aménagements de transfert d'eau et, plus tard, de stockage et de sécurisation ont été de véritables catalyseurs du développement économique et démographique des régions méditerranéennes.

Aujourd'hui, les productions irriguées constituent le cœur de l'économie agricole des régions Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur. Fruits, légumes, fleurs, semences, riz, occupent 8% de la SAU mais génèrent 60% du produit brut végétal.

L'irrigation génère de la richesse et des emplois localement, et dans un grand nombre de secteurs économiques : agrofourmiture, transformation, conditionnement, emballage, services... A l'échelle des deux régions, c'est en moyenne : un gain de 8.500 € de chiffre d'affaires et de 4.500 € de marge brute par hectare irrigué, et une création nette de 22 emplois supplémentaires pour 100 hectares mis à l'irrigation, soit l'équivalent de 40.000 emplois à l'échelle des deux régions.

Face à une forte concurrence internationale, l'accès à la ressource en eau est un enjeu fort pour la compétitivité et la réactivité des exploitations fruitières et maraîchères.

C'est aussi une condition nécessaire pour la diversification et l'adaptabilité des systèmes de production, tout particulièrement dans le contexte de crise structurelle que connaît la viticulture.

Enfin, en sécurisant une partie de l'alimentation fourragère des animaux, les prairies irriguées contribuent au maintien d'exploitations d'élevage qui entretiennent l'espace par le pâturage dans des zones difficiles.

En outre, il est probable qu'avec le changement climatique, nos régions connaissent des sécheresses estivales de plus en plus fréquentes. Dans de telles conditions, **un accès sécurisé à la ressource en eau sera à l'avenir nécessaire, là où l'on veut maintenir l'agriculture dans les régions méditerranéennes françaises.**

Car il existe également des perspectives d'avenir et des opportunités que l'agriculture de nos régions peut saisir. L'exigence grandissante de traçabilité, l'engouement pour des produits locaux, très qualitatifs, et dont les coûts de transport sont réduits, sont des tendances sur lesquelles peut compter l'agriculture régionale.

De même, l'agriculture biologique peut encore fortement se développer, particulièrement en fruits et légumes où il existe un fort potentiel. Pour cela, l'irrigation sera indispensable. L'offre régionale et nationale reste en effet bien insuffisante face à la demande, tant au niveau des particuliers, que de la restauration collective.

Le maintien de l'agriculture est également un véritable enjeu en terme de gestion de l'espace et de développement harmonieux de nos territoires : des paysages de grande qualité entretenus par l'activité agricole, des territoires ruraux vivants, des ceintures vertes autour des villes, moins de friches, de fermeture des paysages et moins de risques d'incendie...

Aides à l'installation, diversification, structuration des filières, préservation des espaces agricoles, restent le fondement d'une politique forte de soutien à l'agriculture. Mais dans les régions méditerranéennes françaises, l'accès à l'eau est indispensable à la réussite de ces politiques.

Préserver et redéployer les surfaces irriguées dans le territoire

Languedoc-Roussillon et Provence Alpes Côte d'Azur sont pourtant les deux seules régions de France qui voient leur surface irriguée décroître depuis les années 70. **Chaque année, la surface irrigable des deux régions diminue de 1.700 hectares, sous l'effet de l'urbanisation principalement.** Les récents développements de réseaux ne compensent pas les pertes de surfaces irrigables constatées dans les zones sous influence urbaine et périurbaine.

Au-delà de cette simple arithmétique, il convient de s'interroger sur le paradoxe de réseaux existants, modernes, mais, pour certains d'entre eux, utilisés en-deçà de leurs capacités. Cette sous-utilisation, liée à la conjoncture agricole ou à un prix de l'eau trop élevé, pose des problèmes d'amortissement de ces aménagements coûteux. Mais l'existence même de ces réseaux représente une formidable valeur d'assurance pour l'agriculture et garantit la réactivité des exploitations face aux crises structurelles auxquelles elles sont régulièrement confrontées.

Sur les périmètres irrigués soumis à cette forte pression urbaine, la diminution des surfaces agricoles va de pair avec l'apparition de nouveaux usages et de nouveaux besoins.

Ces nouveaux usages et effets induits par les réseaux d'irrigation intéressent les collectivités. S'ils génèrent certaines contraintes en termes de régulation, de gouvernance ou de responsabilité juridique, ils constituent aussi une véritable opportunité pour les gestionnaires.

Les réseaux collectifs d'irrigation ont depuis toujours, en région méditerranéenne, permis la satisfaction de multiples usages. Mais **face à l'important recul des surfaces irrigables, vitales pour l'agriculture, il importe aujourd'hui de rechercher des solutions pour préserver et optimiser l'existant, et pour redéployer les réseaux sur le territoire.**

De nouveaux modes de gestion à inventer : optimisation des réseaux, économies d'eau, partage de la ressource

La reconquête de la ressource en eau, à la fois sur le plan qualitatif et quantitatif, est un des grands enjeux de ce début du 21^{ème} siècle. Dans le cadre d'une politique forte qui se met en place depuis les années 90, l'Europe et la France se sont fixées d'ambitieux objectifs de résultats en la matière : l'atteinte du bon état des masses d'eau à l'horizon 2015.

Les bilans entre les besoins et la ressource disponible montrent des déséquilibres récurrents pour la majorité des cours d'eau méditerranéens. La faiblesse des débits d'étiage y devient un facteur limitant pour l'atteinte des objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau.

Dans les régions méditerranéennes, 75% des exploitations irrigables le sont à partir de réseaux collectifs, contre 40% dans les autres régions de France. C'est un véritable atout pour la mise en place d'une gestion durable de la ressource et d'une bonne gouvernance de l'eau. De plus, la plupart des surfaces irriguées le sont à partir de ressources en tout ou partie sécurisées, qu'il s'agisse du Rhône ou de ressources régulées par de grandes retenues. Pour l'agriculture, c'est donc principalement dans les territoires ne bénéficiant pas de ces aménagements que se posent les problèmes quantitatifs.

Pour faire face à ces situations, les irrigants méditerranéens mettent d'ores et déjà en œuvre un ensemble de stratégies d'économie d'eau et d'anticipation des crises : amélioration des matériels et des pratiques d'irrigation, adaptation des systèmes de culture et des systèmes de production, jusqu'à la restriction et le partage de l'eau au moyen de tours d'eau en cas de crise. Il faudra bien sûr continuer à rechercher avec intensité et à généraliser de telles stratégies.

Mais dans les territoires déficitaires, les ambitieux objectifs environnementaux ne pourront être atteints qu'en redoublant d'efforts, avec le soutien indispensable des financements publics, pour moderniser et optimiser les réseaux, et améliorer encore la gestion collective de la ressource et les pratiques d'irrigation. Dans certains cas, d'autres solutions telles que le stockage ou le transfert depuis une ressource sécurisée, devront également être examinées, faute de quoi l'activité économique locale pourrait s'en trouver fortement pénalisée.

Les études de cas réalisées dans le cadre de cette étude l'ont montré : la résorption des déficits quantitatifs dans ces secteurs va nécessiter de poursuivre et d'intensifier les efforts des irrigants, avec l'appui des politiques publiques. Mais dans certaines situations, l'augmentation du débit réservé, appliquée sans adaptation particulière au contexte méditerranéen, condamnera à court terme un grand nombre de canaux de plaine comme de montagne. Il faudra

envisager, sur la base d'une meilleure connaissance des milieux et des usages, des systèmes modulateurs, voire dérogoires, pour les cours d'eau des régions méditerranéennes.

Vers un modèle méditerranéen de gestion de l'eau toujours plus solidaire

Au-delà des seules activités agricoles, la gestion de l'eau méditerranéenne devra **renforcer encore la vision collective du partage organisé et maîtrisé de la ressource en eau.**

Le milieu naturel et l'eau potable deviennent prioritaires, imposant des efforts de maîtrise de la demande en eau à l'ensemble des acteurs. Chacun doit prendre sa place et ses responsabilités dans la concertation qui s'engage : l'agriculture et l'industrie, mais aussi les particuliers, les collectivités et l'Etat.

Ce partage des efforts doit être envisagé, aussi bien à l'échelle des réseaux que des bassins versants, mais aussi à une échelle pertinente de gestion de l'eau, quand celle-ci est transférée dans son « bassin déversant ». Cette solidarité territoriale doit être construite à la fois de l'aval vers l'amont, mais aussi au sein d'une même région, des plaines vers la montagne, d'un bassin versant à un autre si besoin.

La question se pose du lieu de construction de ce nouveau modèle de gestion.

L'ordonnance du 1^{er} juillet 2004 a conforté les ASA en tant qu'acteurs de l'aménagement rural et renforcé leurs prérogatives de puissance publique. Le décret du 17 août 2007 relatif aux SAGE leur a reconnu une pleine légitimité pour représenter les irrigants au sein des commissions locales de l'eau. Ces responsabilités accrues incitent aujourd'hui les ASA à se regrouper pour améliorer la gestion technique, administrative et financière des réseaux et assurer la représentation des irrigants vis-à-vis des administrations, des collectivités et des autres usagers. L'ordonnance facilite ces regroupements en améliorant le fonctionnement des unions et en introduisant la nouvelle procédure de fusion.

L'effort, la place et la responsabilité des collectivités dans les dispositifs d'intervention publics sur l'hydraulique agricole s'accroissent considérablement. Régions et Départements agissent, selon des modalités qui leurs sont propres, en faveur de la pérennité des réseaux pour un aménagement durable des territoires.

Les Régions mettent en place des politiques pour une gestion publique, durable et solidaire de la ressource en eau. Le récent transfert des équipements des SAR de l'Etat aux Régions est un signe fort de cet engagement. En Languedoc-Roussillon, la démarche prospective AQUA 2020, menée en concertation avec l'ensemble des acteurs de l'eau, aboutit aujourd'hui à la réalisation du projet d'extension du réseau hydraulique régional sur le littoral languedocien, et à un certain nombre d'orientations pour l'arrière-pays. La Région Provence-Alpes-Côte d'Azur initie également une réflexion avec l'ensemble des acteurs en vue de conforter la politique régionale de l'eau en faveur d'une gestion durable de la ressource. Une démarche construite autour des Assises régionales de l'eau, appuyée par l'élaboration du Schéma régional de la ressource en eau (SOURCE).

Dans les régions méditerranéennes, les enjeux liés à la gestion de la ressource en eau concernent tout un chacun. Du simple irrigant à l'ASA, de l'utilisateur domestique à la Commune, au Département et à la Région, une nouvelle culture de l'eau doit s'instaurer.

Pour aller plus loin...

Avec l'aide de ses partenaires techniques et financiers, l'AIRMF a pu réaliser un important travail d'acquisition de données, de mutualisation et de capitalisation d'information. Ce travail a permis d'établir des références chiffrées indispensables pour alimenter le débat sur le devenir et la place de l'irrigation et de l'agriculture dans l'aménagement des territoires méditerranéens.

Au vu des grands enjeux environnementaux et d'aménagement du territoire au cœur desquels se trouvent les réseaux d'eau brute et l'agriculture irriguée, plusieurs pistes d'approfondissement peuvent être proposées, sur le plan technique et institutionnel.

- Analyser de manière plus approfondie la dynamique d'urbanisation des périmètres irrigués, à la fois pour mieux mesurer le phénomène et pour rechercher les adaptations techniques, économiques et institutionnelles possibles,
- Poursuivre l'inventaire des réseaux et des gestionnaires, dans un double objectif de connaissance du patrimoine hydraulique régional et de structuration des irrigants,
- Valoriser les actions innovantes en matière de gouvernance et de maîtrise de la demande en eau, et favoriser les échanges d'expériences en ce sens,
- Approfondir l'analyse économique de l'irrigation, à l'échelle des périmètres irrigués, des exploitations ou des systèmes de production, pour intégrer la dimension économique aux stratégies de maîtrise de la demande, contribuer à la recherche de tarifs adaptés pour l'agriculture et à l'objectif de rentabilité des réseaux d'irrigation,
- Promouvoir une meilleure connaissance des usages et des milieux, encourager une participation accrue de l'ensemble des acteurs à la concertation sur le partage de la ressource.

Table des illustrations

Figure 1 :	Evolution des surfaces cultivées en pluvial et en irrigué à l'échelle mondiale – Sources : FAOSTAT .	10
Figure 2 :	Surfaces irriguées en 2005 dans les pays de l'UE-27, au total et en % de la SAU – Sources : EUROSTAT	11
Figure 3 :	Superficies et cultures irriguées en 2000 dans les régions de France métropolitaine et Corse – Sources : RGA 2000	12
Figure 4 :	Part des différentes cultures irriguées dans les 8 premières régions irrigantes en 2000 – Sources : RGA 2000.....	13
Figure 5 :	Evolution 1950-2005 des surfaces irriguées en France et dans les régions LR et PACA – Sources : RGA (1950 à 2000) et enquête sur la structure des exploitations (2005).....	13
Figure 6 :	Evolution 1950-2000 des surfaces irriguées dans les 8 premières régions irriguées de France – Sources : RGA.....	14
Figure 7 :	Répartition des surfaces irriguées par type de culture dans les régions LR et PACA – Sources : RGA2000, nos calculs.....	15
Figure 8 :	Répartition des apports estimés en Mm ³ par type de culture dans les régions LR et PACA – Sources : RGA2000, nos calculs.....	16
Figure 9 :	Répartition des surfaces irriguées par type de culture et par département dans les régions LR et PACA – Sources : RGA2000, nos calculs	17
Figure 10 :	SAU, parcours et landes pâturées et superficies irrigables en 2000 – Sources : RGA2000.....	18
Figure 11 :	Part des surfaces irrigables dans la SAU des départements de LR et PACA en 2000 – Sources : RGA2000	19
Figure 12 :	Surfaces irrigables en 2000 par département et par mode d'irrigation – Sources : RA2000.....	20
Figure 13 :	Modes d'irrigation en 2005 dans les régions LR et PACA et en France métropolitaine – Sources : Enquête sur la structure des exploitations agricoles en 2005.....	21
Figure 14 :	Diagrammes ombrothermiques (normales) pour six stations météorologiques (Perpignan, Montpellier, Carpentras, Saint-Auban, Agen et Chartres) – Sources : Météo France	24
Figure 15 :	Pluviométrie avril à août (en mm) sur la période 1979-2007 au Mas d'Asport (Saint-Gilles, 30) – Station BRL.....	25
Figure 16 :	Evapotranspiration potentielle annuelle moyenne en Europe – Source : Eurostat.....	25
Figure 17 :	Déficit pluviométrique (ETP-P) de février à juillet (moyenne 1946-2003) – Source : bulletin de suivi hydrologique eaufrance.fr.....	26
Figure 18 :	Capacité de stockage en eau des sols de France – Sources : KING et al., The EU map of soil water available for plants, 1995 ; JAMAGNE et al., La base de données géographique des sols de France. Etude et gestion des sols, 1995.....	27
Figure 19 :	Déficit hydrique médian à la fin juin – Sources : INRA.....	27
Figure 20 :	Température moyenne annuelle en France de 1901 à 2006 (moyenne des températures moyennes annuelles de 66 stations homogénéisées) – Source : Météo France, 2007	28
Figure 21 :	Évolution projetée de la température de surface en °C pour la fin du 21 ^{ème} siècle (2090-2099) par rapport à la période 1980-1999 – Source : GIEC 2007, scénario A1B.....	29
Figure 22 :	Cumul d'ETP (Penman-Monteith) de mai à août sur la période 1980-2007 – Source : UMR SYSTEM, Programme CLIMFOUREL, 2008	30
Figure 23 :	Déficit climatique (ETP-P) cumulé des 4 mois secs (mai à août) comparé entre 1980 et 2008, sur 5 stations. Pour Colombier-le jeune (Ardèche) l'ETP est considéré comme identique à Millau. – Source : UMR SYSTEM, Programme CLIMFOUREL, 2008.....	30

Figure 24 :	Exploitations irrigables et irriguées en 2000 dans les régions LR et PACA – Sources : RGA2000.....	32
Figure 25 :	Utilisation du sol et principales caractéristiques structurelles des exploitations irrigables et non irrigables des régions LR et PACA – Sources : RGA2000, SRSA – DRAF	33
Figure 26 :	Répartition par OTEx et marge brute standard * des exploitations irrigables et non irrigables des régions LR et PACA en 2000 (* à partir des données en UDE : 1 UDE \cong 12000 €) – Sources SRSA DRAF	34
Figure 27 :	Superficie des vergers des principales espèces en LR et PACA en 2006 – Source : SAA.....	35
Figure 28 :	Superficie des principales productions légumières en LR et PACA en 2006 – Source : SAA.....	36
Figure 29 :	Répartition des surfaces (en hectares) en Agriculture Biologique (Bio et Conversion, hors fourrages) par type de culture en LR et PACA en 2007 – Source : Agence Bio.....	39
Figure 30 :	Répartition sur le territoire français des surfaces fruitières en mode de production biologique en 2007 – Source : Agence Bio.....	40
Figure 31 :	Superficie et production de riz dans l'Union Européenne – Source : ONIGC	41
Figure 32 :	L'évolution du vignoble de la région LR en quelques chiffres.....	42
Figure 33 :	Evolution 1995-2006 du chiffre d'affaires annuel des vins en Languedoc-Roussillon – Sources : les comptes de l'Agriculture.....	43
Figure 34 :	Evolution 1995-2006 des consommations intermédiaires de la branche agriculture en Languedoc-Roussillon – Sources : les comptes de l'Agriculture.....	43
Figure 35 :	Adaptations du RGA2000 réalisées pour estimer les surfaces en vignes de cuve irriguées	46
Figure 36 :	Répartition par département des surfaces cultivées en blé dur et proportion des surfaces irriguées en 2000 – Sources : RGA2000.....	48
Figure 37 :	Un climat plus chaud et plus sec (ref. Sud-Est 1 ^{er} novembre au 31 mai) – Source : Journée nationale filière blé dur 2006, S. JEZEQUEL (Arvalis).....	49
Figure 38 :	Simulation des rendements en sec et en irrigué pour la variété de blé dur Artimon et pour deux types de sols, dans les conditions climatiques de Lavalette (Montpellier) de 1992 à 2007 – Sources : J.-C. MAILHOL, Cemagref	49
Figure 39 :	Indice des prix des céréales (Base 100 en 2005) – Source : INSEE.....	50
Figure 40 :	Irrigation par des réseaux collectifs et surfaces irrigables en gravitaire en 2000 dans les départements de France métropolitaine et Corse – Sources : RGA2000, conception CDA66	53
Figure 41 :	Répartition des exploitations professionnelles irrigables selon le mode d'accès à l'eau en 2000 – Sources RGA2000.....	54
Figure 42 :	Part des exploitations professionnelles irrigables par des réseaux collectifs en 2000 – Source : RGA2000	54
Figure 43 :	Carte des canaux d'irrigation des Pyrénées-Orientales, 1874.....	58
Figure 44 :	Les territoires desservis par les ouvrages gérés par la SCP	60
Figure 45 :	Grandes infrastructures hydrauliques en région PACA - Source : Rapport sur la Durance (Pierre BALLAND, 2002)	60
Figure 46 :	La Durance d'hier et d'aujourd'hui : le débit moyen annuel de la source au confluent – Source : Rapport sur la Durance (Pierre BALLAND, 2002)	61
Figure 47 :	Le réseau hydraulique régional BRL	62
Figure 48 :	Surfaces équipées pour l'irrigation (SAR) et surfaces dominées par les autres réseaux collectifs (ASP et collectivités) dans les régions LR et PACA – Sources : données gestionnaires, ordres de grandeur	65

Figure 49 :	Place des régions LR, PACA et Rhône-Alpes dans la production française de fruits et légumes en volume en 2005 – Sources : Statistique agricole annuelle	69
Figure 50 :	La place des régions méditerranéennes françaises dans la production de fruits en France et en Europe en 2005 – Sources : Eurostat	70
Figure 51 :	La place des régions méditerranéennes françaises dans la production française du verger 6 espèces (1000 tonnes) de 1990 à 2005 – Source : Comptes de l'agriculture.....	70
Figure 52 :	La place des régions méditerranéennes françaises dans la production française de pommes, pêches, brugnons et nectarines, abricots et cerises de 1990 à 2005 – Source : Comptes de l'agriculture.....	71
Figure 53 :	La place des régions méditerranéennes françaises dans la production française de tomates, melons, salades et courgettes de 1990 à 2005 – Source : Comptes de l'agriculture.....	72
Figure 54 :	Le taux d'irrigation des cultures supposées « strictement irriguées » (fruits, légumes, fleurs, maïs...) – Sources : RGA2000, nos calculs	73
Figure 55 :	Valeur des productions agricoles au prix de base en 2006 en Languedoc-Roussillon et place des productions irriguées – Sources : Comptes de l'Agriculture, nos calculs	75
Figure 56 :	Valeur des productions agricoles au prix de base en 2006 en Provence-Alpes-Côte d'Azur et place des productions irriguées – Sources : Comptes de l'Agriculture, nos calculs	76
Figure 57 :	La place des productions irriguées dans les chiffres d'affaires départementaux des productions végétales – Sources : Comptes de l'Agriculture, nos calculs.....	77
Figure 58 :	Evolution 1990-2006 du chiffre d'affaires des différentes productions agricoles en LR (à gauche) et PACA (à droite) – Sources : les comptes de l'agriculture, nos calculs	78
Figure 59 :	Structure du chiffre d'affaires de l'agriculture (y.c. élevage) en LR en 1995, 2000 et 2006, et part des cultures strictement irriguées (% en vert) – Sources : les comptes de l'agriculture, nos calculs.....	79
Figure 60 :	Structure du chiffre d'affaires de l'agriculture (yc élevage) en PACA en 1995, 2000 et 2006, et part des cultures strictement irriguées (% en vert) – Sources : les comptes de l'agriculture, nos calculs.....	80
Figure 61 :	Part de l'emploi agricole dans l'emploi total des régions françaises en 2005 - Sources : Estimations d'emploi de l' INSEE.....	81
Figure 62 :	Ordres de grandeur des besoins en main d'œuvre par culture – Sources : harmonisation des références des CDA	82
Figure 63 :	Comparaison des résultats du calcul des UTA par culture avec les données du recensement agricole de 2000.....	83
Figure 64 :	Répartition par OTEX des UTA (à gauche) et du nombre d'exploitation (à droite) dans les régions LR et PACA– Sources : Enquête 2005 sur la structure des exploitations	84
Figure 65 :	Nombre d'UTA dans les filières fruits et légumes et poids dans les emplois agricoles totaux – Sources : Statistique agricole annuelle 2005 et références Chambre d'Agriculture de besoins en main d'œuvre pour les fruits et légumes, RA2000 pour les UTA totales.....	85
Figure 66 :	Emplois spécifiques à l'activité légumière en UTA par département sur les exploitations en 2005 – Source : Enquête sur la structure des productions légumières.....	85
Figure 67 :	Les 64 petites régions agricoles (PRA) des deux régions LR et PACA – Source : INSEE.....	88
Figure 68 :	Schéma de principe de l'évaluation des impacts de l'irrigation en termes d'emplois et de chiffre d'affaires : exemple de la petite région agricole « Comtat » (84).....	88
Figure 69 :	Les petites régions agricoles et les regroupements de petites régions agricoles étudiés	90
Figure 70 :	Données structurelles des exploitations irrigables et non irrigables des régions agricoles « Basse Vallée de la Durance » et « Comtat » (13, 84) en 2000 – Sources SRSA DRAF.....	91
Figure 71 :	Comparaison des marges brutes standard moyennes par OTEX selon l'accès à l'eau pour les régions agricoles « Basse Vallée de la Durance » et « Comtat » (13, 84) en 2000 – Sources SRSA DRAF	91

Figure 72 :	Données structurelles des exploitations irrigables et non irrigables de la petite région agricole « Plaine viticole de l'Hérault » (34) en 2000 – Sources SRSA DRAF	92
Figure 73 :	Comparaison des marges brutes standard moyennes par OTEX selon l'accès à l'eau pour la petite région agricole « Plaine viticole de l'Hérault » (34) en 2000 – Sources SRSA DRAF.....	92
Figure 74 :	Données structurelles des exploitations irrigables et non irrigables de la région agricole « Cévennes » (30,48) en 2000 – Sources SRSA DRAF.....	93
Figure 75 :	Comparaison des marges brutes standard moyennes par OTEX selon l'accès à l'eau pour la région agricole « Cévennes » (30,48) en 2000 – Sources SRSA DRAF.....	93
Figure 76 :	Données structurelles des exploitations irrigables et non irrigables de la petite région agricole du Plateau de Valensole (04) en 2000 – Sources SRSA DRAF	94
Figure 77 :	Comparaison des marges brutes standard moyennes par OTEX selon l'accès à l'eau pour la région agricole du « Plateau de Valensole » (04) en 2000 – Sources SRSA DRAF	95
Figure 78 :	Données structurelles des exploitations irrigables et non irrigables de la petite région agricole du Plateau de Forcalquier (04) en 2000 – Sources SRSA DRAF.....	95
Figure 79 :	Comparaison des marges brutes standard moyennes par OTEX selon l'accès à l'eau pour la région agricole du « Plateau de Forcalquier » (04) en 2000 – Sources SRSA DRAF	95
Figure 80 :	Données structurelles des exploitations irrigables et non irrigables de la petite région agricole du « Sisteronnais » (04) – Sources SRSA DRAF.....	96
Figure 81 :	Comparaison des marges brutes standard moyennes par OTEX selon l'accès à l'eau pour la petite région agricole du « Sisteronnais » (04) en 2000 – Sources SRSA DRAF.....	96
Figure 82 :	Données structurelles des exploitations irrigables et non irrigables de la petite région agricole « Crau » (13) en 2000 – Sources SRSA DRAF.....	97
Figure 83 :	Données structurelles des exploitations irrigables et non irrigables des petites régions agricoles du Queyras et de l'Embrunais (05) en 2000 – Sources SRSA DRAF	98
Figure 84 :	Estimation du surplus de chiffre d'affaires généré par l'irrigation en 2000 – Sources : Comptes de l'Agriculture, RGA2000, nos calculs	99
Figure 85 :	Impact simulé de l'irrigation sur le chiffre d'affaires des productions végétales en 2000 dans les régions LR et PACA (en millions d'euros).....	99
Figure 86 :	Impact simulé de l'irrigation sur le chiffre d'affaires des productions végétales en 2000 dans les départements des régions LR et PACA (en millions d'euros)	101
Figure 87 :	Estimations des emplois supplémentaires générés par l'irrigation – Sources : SRSA DRAF, nos calculs	102
Figure 88 :	Les liens des productions irriguées avec les autres secteurs économiques	103
Figure 89 :	Entreprises des filières liées aux productions irriguées dans le 04, le 66, en PACA et LR	104
Figure 90 :	Part de l'agriculture dans la valeur ajoutée brute totale des régions françaises en 2006 – Sources : INSEE.....	105
Figure 91 :	La place des secteurs industriels (industrie et énergie, non compris construction) et de l'IAA dans la valeur ajoutée des régions de France métropolitaine en 2005 – Source : INSEE	106
Figure 92 :	Evolution 1972-2007 du solde commercial de la France par secteur d'activités – Sources : APCA, INSEE.....	107
Figure 93 :	Les produits de l'agriculture dans les exportations régionales en 2007 – Sources : DGDDI.....	107
Figure 94 :	Les produits de l'IAA dans les exportations régionales en 2007 – Sources : DGDDI.....	107
Figure 95 :	Le poids des petites entreprises dans le secteur agroalimentaire en 1997 – Sources : Agreste Primeur N°63, sept. 1999	108

Figure 96 :	Nombre d'établissements et effectif salarié moyen du secteur agroalimentaire par forme juridique et classe d'effectif salarié – Sources : Agreste, Ernst&Young	108
Figure 97 :	Le champ de l'enquête 2003 sur la sphère agroalimentaire en LR – Source : Agreste-LR, 2004.....	109
Figure 98 :	Chiffre d'affaires de la sphère agroalimentaire par filière en millions d'euros – Source : Agreste-LR, 2004.....	110
Figure 99 :	Part du chiffre d'affaires à l'export des différentes filières de la sphère agroalimentaire de la région LR en 2002 – Source : Agreste-LR, 2004.....	110
Figure 100 :	Répartition par segment du chiffre d'affaires de l'IAA en PACA (142 entreprises >20 salariés) – Sources : Le secteur agroalimentaire en PACA (MDER / Ernst & Young).....	111
Figure 101 :	Estimation des emplois supplémentaires directs et indirects générés par l'irrigation en 2000	113
Figure 102 :	Variation annuelle moyenne de population dans les régions de France métropolitaine entre 1990 et 2007 – Sources : INSEE	120
Figure 103 :	Répartition par usage des volumes annuels (en millions de m ³) - Verdon : volumes prélevés ; Système Rhône : volumes distribués.....	121
Figure 104 :	Adaptations tarifaires et techniques du service d'eau aux urbains – Sources : LADKI M., BECHARD M. (2007), Cemagref – UMR G-EAU	124
Figure 105 :	Occupation du sol et évolution de la contribution des différents usagers au budget de l'ASA du Canal de Gignac – Source : KULESZA et coll., AFEID, 2004	126
Figure 106 :	Les principaux effets induits positifs constatés par les gestionnaires de réseaux d'irrigation gravitaires – Sources : LADKI M., BECHARD M. (2007), Cemagref – UMR G-EAU.....	128
Figure 107 :	Zones inondables et zones d'influence de l'irrigation gravitaire – DIREN PACA (01/04/2008).....	129
Figure 108 :	Comparaison des volumes en entrée et en sortie du canal des Sables - Sources : [ENSAM, 2003], p.30 ; d'après [Hydrosol Ingénierie, 2000]	130
Figure 109 :	Pluviométrie et réaction du canal lors de l'événement pluvieux des 21 et 22 octobre 1999 - Sources : [ENSAM, 2003], p.32 ; d'après [Hydrosol Ingénierie, 2000]	130
Figure 110 :	Ouvrages de remplacement des canaux secondaires du Canal de Saint-Tropez (04) – Sources Chambre d'Agriculture des Alpes de Haute Provence, 2005	131
Figure 111 :	Contribution de l'irrigation gravitaire à la recharge des nappes alluviales – Sources : poster (programme Irri-Mieux, Thierry CASTANIER, FD Pêche 84), BRLi.....	132
Figure 112 :	Influence du canal sur la nappe du Luc – Source : Etude de rationalisation de la gestion du canal (Syndicat Mixte du Canal de Luc, BRL, 2006).....	133
Figure 113 :	Volume mensuel prélevé par le canal de Thuir et niveau de la nappe quaternaire à Millas (66) entre août 2001 et juillet 2002.....	135
Figure 114 :	Représentation schématique des flux d'eau en nappe de Crau – Source : Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône.....	136
Figure 115 :	Influence des irrigations sur la nappe alluviale dans le secteur du Canal Saint-Julien (à gauche) et corrélation entre le niveau de la nappe et les débits prélevés par l'ASA à Senas (13) – Sources : Canal Saint-Julien, BRGM, FDSH13.....	137
Figure 116 :	Vue de la moyenne vallée de la Durance (04)	141
Figure 117 :	La plaine fruitière du Riberal dans la vallée de la Têt (66).....	142
Figure 118 :	Randonnée VTT sur le circuit des Balcons du Gapençais, Canal de Gap (05).....	143
Figure 119 :	Terrasses cultivées en oignon doux dans les Cévennes (30) – Photo : Michel VERDIER	145
Figure 120 :	Eau, élevage et entretien des territoires en montagne : des liens indissociables – Source : Chambre d'Agriculture du Roussillon.....	146

Figure 121 : Evolution des surfaces irrigables et irriguées de 1950 à 2005 en Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur – Sources : Recensements agricoles de 1950 à 2000 et enquête sur la structure des exploitations agricoles de 2005.....	148
Figure 122 : Evolution 1979-2000 des surfaces irrigables par canton en Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur – Sources : Recensements agricoles de 1979 et 2000.....	149
Figure 123 : Evolution comparée des surfaces irrigables dans les communes rurales, les pôles urbains et les communes périurbaines (découpage INSEE, 1999) entre 1979 et 2000 – Sources : SRSA DRAF PACA.....	150
Figure 124 : Evolution 1988-1999 de l'occupation du sol dans la région d'Avignon – Source : CRIGE PACA.....	151
Figure 125 : Répartition des structures enquêtées par département.....	160
Figure 126 : Coûts au m ³ estimés dans diverses situations de prélèvements individuels, en euro 2007.....	161
Figure 127 : Dépenses annuelles unitaires sur différents réseaux collectifs d'ASA en 2007.....	164
Figure 128 : Répartition des dépenses annuelles 2007 (ou des charges pour les SAR) sur les réseaux collectifs étudiés.....	164
Figure 129 : Dépenses unitaires et répartition des coûts sur les réseaux individuels et collectifs étudiés.....	167
Figure 130 : Répartition des recettes (ou produits pour les SAR) des structures étudiées.....	168
Figure 131 : Structures tarifaires des réseaux enquêtées en LR et PACA – d'après Cemagref, 1998.....	169
Figure 132 : Prix moyen à l'hectare irrigué pour une distribution par gravité.....	170
Figure 133 : Prix unitaires moyens en distribution sous pression en € (2007).....	171
Figure 134 : BRL - Tarification 2007 pour le principal contrat souscrit par les usagers agricoles.....	172
Figure 135 : Hypothèses de calcul pour l'estimation des prix de la fourniture d'eau sur les réseaux SCP.....	173
Figure 136 : Prix moyens de la fourniture d'eau sous pression dans les différentes situations considérées (en euros 2007).....	173
Figure 137 : Poids de l'irrigation dans les charges et impact sur les marges de quelques cultures irriguées des régions méditerranéennes françaises.....	177
Figure 138 : Impact des charges d'irrigation sur la marge brute de quelques cultures irriguées, selon le type d'accès à l'eau.....	178
Figure 139 : Principaux textes fondateurs de la politique nationale de l'eau depuis 1992.....	181
Figure 140 : Principaux dispositifs d'intervention en matière d'hydraulique agricole depuis 1992.....	184
Figure 141 : Subventions Etat / Région des CPER Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur sur la période 1994-1999.....	186
Figure 142 : Subventions Etat / Région des CPER Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur sur la période 2000-2006.....	188
Figure 143 : Subventions Etat / Région du CPER Languedoc-Roussillon sur la période 2007-2013 (en millions d'euros courants), sous réserve d'éligibilité des projets.....	194
Figure 144 : Subventions Etat / Région du CPER Provence-Alpes-Côte d'Azur sur la période 2007-2013 (en millions d'euros courants), sous réserve d'éligibilité des projets.....	195
Figure 145 : Les aides de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse en matière de préservation et de gestion de la ressource en eau, dans le cadre du 9 ^{ème} programme d'intervention – Source : Brochure d'information de l'Agence de l'Eau RM&C, mai 2009.....	197
Figure 146 : Schéma de principe des pertes liées à l'efficacité des réseaux et de l'irrigation.....	201
Figure 147 : Ordres de grandeur des apports d'eau à la parcelle en fonction des modes d'irrigation, pour la pomme.....	202

Figure 148 : Références d'apports moyens en eau d'irrigation utilisées dans le cadre de l'étude – Sources : harmonisation des références fournies par les Chambres Départementales d'Agriculture	203
Figure 149 : Zonage par canton des abattements retenus pour l'estimation des apports d'eau d'irrigation sur les deux régions LR et PACA	204
Figure 150 : Surfaces et apports d'eau d'irrigation dans les régions LR et PACA en 2000 – Sources : RGA2000, nos calculs	205
Figure 151 : Surfaces irriguées et apports estimés par grand type de culture sur les deux régions LR et PACA – Sources : RGA2000 (surfaces), nos calculs (volumes)	205
Figure 152 : Place relative de l'agriculture et des usages domestiques dans les prélèvements d'eau (moyenne 2000-2004) – Source : IFEN	206
Figure 153 : Volumes prélevés en 2001 pour l'irrigation des cultures par département et selon l'origine de l'eau – Source : IFEN, 2001	207
Figure 154 : Estimation par département de la part de l'irrigation gravitaire dans les volumes prélevés pour l'agriculture en 2001 – Source : IFEN	207
Figure 155 : Besoins en eau d'irrigation et prélèvements estimés pour 2000 par département en région PACA, tous départements (à gauche) et hors 13 (à droite) – Sources : AIRMF, DIREN PACA, IFEN, Agence de l'Eau RMC	209
Figure 156 : Besoins en eau d'irrigation et prélèvements estimés pour 2000 par département en région LR – Sources : AIRMF, AQUA 2020, IFEN, Agence de l'Eau RMC	209
Figure 157 : Comparaison des besoins en eau d'irrigation théoriques et des prélèvements estimés en 2000 à l'échelle départementale – Sources : AIRMF, IFEN	210
Figure 158 : Sous bassins versants nécessitant des actions pour atteindre le bon état – Carte 17 : Déséquilibre quantitatif – Source : Agence de l'Eau RM, Document de travail support des consultations 2008 sur le SDAGE	212
Figure 159 : Rapport 1/20 ^{ème} du module / QMNA5 pour quelques cours d'eau méditerranéens et non méditerranéens	213
Figure 160 : Débits journaliers à l'étiage exprimés en % du module pour trois cours d'eau, le Drac, l'Hérault et la Seine– Sources : Banque HYDRO	213
Figure 161 : 7 études de cas sur la gestion quantitative dans les régions méditerranéennes françaises	214
Figure 162 : Les territoires desservis par les ouvrages gérés par la SCP	215
Figure 163 : Schéma de principe du Système Rhône géré par BRL	216
Figure 164 : Répartition par usage des volumes annuels (en millions de m ³) - Verdon : volumes prélevés ; Système Rhône : volumes distribués	217
Figure 165 : Canal de Provence et Système Rhône : bilan besoins / ressource annuel moyen en termes volumiques	217
Figure 166 : Canal de Provence et Système Rhône : bilan besoins / ressource annuel et à l'étiage en termes de débits	218
Figure 167 : Localisation des zones où domine l'irrigation par gravité dans les régions LR et PACA – Sources : RGA 2000	219
Figure 168 : Représentation schématique des enjeux quantitatifs de la gestion des ressources en eau en Crau – Source : Cemagref, 2004	221
Figure 169 : Modélisation des flux d'eau et bilan entrée sorties de la nappe de Crau	222
Figure 170 : Répartition par usage des prélèvements annuels en nappe de Crau	223
Figure 171 : Débits caractéristiques du Calavon à Saint-Martin-de-Castillon et débit réservé	224

Figure 172 : Angoustrine, Calavon et Canal de Gap : bilans besoins / ressource annuel et au mois d'été en termes volumiques	226
Figure 173 : Angoustrine, Calavon et Canal de Gap : bilans besoins / ressource annuel et au mois d'été en termes volumiques – représentation graphique.....	227
Figure 174 : Cumul de neige et volumes mensuels dérivés pendant les mois de juillet et août sur le Canal de Gap – Source : ASA du Canal de Gap.....	228
Figure 175 : Calavon : bilans besoins / ressource annuel moyen et au mois d'été en termes de débit.....	232
Figure 176 : Evolution du volume d'eau dérivé par le Canal de Gap en fonction du cumul de neige pendant l'hiver	233
Figure 177 : Date de maxima de dérivation par le Canal de Gap en fonction des cumuls de neige pendant l'hiver	233
Figure 178 : Evolution 1989-2006 de la production des parcours et landes pâturées en Languedoc-Roussillon – Source : SAA.....	235
Figure 179 : Estimation du coût des travaux de restauration des canaux d'irrigation de la Vallée de l'Angoustrine	238
Figure 180 : Evolution 1999-2003 de la contribution au budget par catégorie d'usagers du Canal de Gignac	239
Figure 181 : Canal de Gap - Bilan besoins/ressource en termes volumiques au mois d'été quinquennal sec – impact des stockages	243
Figure 182 : Bilan besoins/ressource sur le Calavon et incidence des stockages (milliers de m ³).....	244
Figure 183 : Calavon : Bilan besoins/ressource en termes volumiques au mois d'été quinquennal sec – incidence des stockages.....	244
Figure 184 : Analyse besoins/ressource sur le Canal de Gignac en termes de volumes (milliers de m ³)	247
Figure 185 : Impact de différents scénarios d'amélioration de l'efficacité du Canal de Gignac sur le bilan besoins/ressource à l'été – Source : Diagnostic préalable à l'élaboration du contrat de canal, ASA du Canal de Gignac, 2009.....	248

Table des abréviations

ADASIA	Association Départementale des Associations Syndicales d'Irrigation et d'Assainissement des Pyrénées-Orientales
AEP	Alimentation en eau potable
AFEID	Association Française pour l'Eau, l'Irrigation et le Drainage
AFIDOL	Association Française Interprofessionnelle de l'Olive
AOC	Appellation d'Origine Contrôlée
APCA	Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture
ASA	Association Syndicale Autorisée
ASADIAS	Association Syndicale Autorisée pour le Développement de l'Irrigation dans les Alpes Sèches
ASADIC	Association Syndicale Autorisée pour le Développement de l'Irrigation des Coteaux du Vaucluse
ASP	Association Syndicale de Propriétaires
BV	Bassin versant
CACG	Compagnie d'Aménagement des Coteaux de Gascogne
CDA	Chambre Départementale d'Agriculture
CED	Commission Exécutive de la Durance
CERFACS	Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique
CGGREF	Conseil Général du Génie Rural, des Eaux et Forêts
CIADT	Comité Interministériel pour l'Aménagement et le Développement du Territoire
CIMA	Convention Interrégionale du Massif des Alpes
CNASEA	Centre National pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles
CNRM	Centre National de Recherches Météorologiques
COP	Céréales, Oléagineux et Protéagineux
CPER	Contrat de Projet Etat-Région (anciennement Contrat de Plan Etat-Région)
CRIGE-PACA	Centre Régional de l'Information Géographique en Provence-Alpes-Côte d'Azur
CSE	Capacité de Stockage en Eau
CSP	Conseil Supérieur de la Pêche
CTO	Centre Technique de l'Olivier
CUMA	Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole
DATAR	Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale, aujourd'hui remplacée par la Délégation Interministérielle à l'Aménagement et à la Compétitivité des Territoires (DIACT)
DCE	Directive Cadre européenne sur l'Eau
DDAF	Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
DFCI	Défense des Forêts Contre les Incendies
DGDDI	Direction Générale des Douanes et des Droits Indirects
DRAAF	Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DRDR	Document Régional de Développement Rural
ETP	Evapo-Transpiration Potentielle
EUD	Eau à Usages Divers

FAO	Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture)
FDSH 13	Fédération Départementale des Structures Hydrauliques des Bouches du Rhône
FEADER	Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural
FEDER	Fonds Européen de Développement Régional
FEOGA	Fonds Européen d'Orientation et de Garantie Agricole (jusqu'en 2007)
GEPPA	Groupe d'Etude pour les Problèmes de Pédologie Appliquée
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GMS	Grandes et Moyennes Surfaces
IAA	Industrie Agro-Alimentaire
IFEN	Institut Français de l'Environnement
INAO	Institut National de l'Origine et de la Qualité
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
ISIIMM	Institutional and Social Innovations in Irrigation Mediterranean Management
LEMA	Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques
LR	Languedoc-Roussillon
MAE	Mesures Agri-Environnementales
MAP	Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche
MBS	Marge Brute Standard
MISE	Mission Inter-Services de l'Eau
NAF	Nomenclature des Activités Française
ONEMA	Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
ONIGC	Office National Interprofessionnel des Grandes Cultures
OTEX	Orientation technico-économique des exploitations
PDRH	Programme de Développement Rural Hexagonal
PITE	Programme d'Intervention Territorial de l'Etat en Région
PNR	Parc Naturel Régional
PRA	Petite Région Agricole
PVE	Plan Végétal pour l'Environnement
RDR	Règlement de Développement Rural
RFU	Réserve en eau Facilement Utilisable
RGA	Recensement Général Agricole
RMC	Rhône-Méditerranée et Corse
RU	Réserve en eau Utile
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SAR	Société d'Aménagement Régionale
SAU	Surface Agricole Utile

SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SERFEL	Station d'Expérimentation des Fruits à Noyau de la Façade Méditerranéenne
SIIRF	Syndicat Intercommunal d'Irrigation de la Région de Forcalquier
SMAVD	Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance
SRSA	Service Régional de la Statistique Agricole
STH	Superficie Toujours en Herbe
UE	Union Européenne
UGB	Unité de Gros Bétail
UTA	Unité de Travail Annuel
VA	Valeur Ajoutée
VQPRD	Vins de Qualité Produits dans des Régions Déterminées
ZPS	Zone de Protection Spéciale
ZSC	Zone Spéciale de Conservation

Bibliographie

- ADASEAH, 2005, Etude de faisabilité de l'extension du périmètre irrigué de Gignac à Saint-André de Sangonis
- ADASIA, 1999, Etude des ASA du département des Pyrénées Orientales, Etude préalable au XIIème Contrat de Plan Etat Région, 59p.+annexes
- ADE, POLLEN Conseil, EDATER, 2006, Evaluation environnementale stratégique du plan de développement rural de l'Hexagone 2007/2013 (PDRH), Rapport final, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 138p.
- AFEID, 2001, L'eau pour la production alimentaire et le développement rural, Comité national français de la CIID (Commission Internationale des Irrigations et du Drainage), 37p.+annexes
- AFEID, PLANTEY J., LABRE J., TARDIEU H., LE LANDAIS F., 2003, Conjonction des implications publiques et privées dans la gestion des périmètres irrigués, Retours d'expérience tirés de cas français, CIID Montréal, 19p.
- Agence de l'Eau Seine Normandie, 2004, L'agriculture : données pour l'état des lieux demandé par la directive cadre sur l'eau, ERNST & YOUNG, 106p.+annexes
- AGRESTE LR, 2004, La sphère agroalimentaire revisitée en 2003, Mutation-recentrage-innovation : l'agroalimentaire régional résiste à la crise, 12p.
- Arvalis Institut du Végétal, 2006, 8^{ème} journée nationale de la filière blé dur, Carcassonne, 19 janvier 2006, transparents.
- ASA d'aménagement foncier, pastoral et hydraulique du Gard, 2006, Bilan de la petite hydraulique agricole au travers des réalisations de l'ASA de 2000 à 2006, 8p.+annexes
- ASA Info, M^{tre} François-Xavier CADART, avocat, 2007, Associations Syndicales d'Irrigation : Diversification des usages des canaux de distribution d'eau brute – Rapport d'étude juridique, 126p.+annexes
- AsCA, 1996, Gestion de la ressource en eau et préservation du milieu naturel en Crau, Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, 92p.+annexes
- BALLAND P., HUET P., LAFONT E., LETEURTROIS J.-P., PIERRON P., 2002, Rapport sur la Durance, Propositions de simplification et de modernisation du dispositif d'intervention de l'Etat sur la gestion des eaux et du lit de la Durance, Contribution à un Plan Durance, 93p.
- BALLATORE A., 2001, Le fonctionnement des associations syndicales autorisées d'irrigants dans les Bouches-du-Rhône, Mémoire de diplôme d'études supérieures universitaires "Gestion de l'Eau", Faculté de droit et de sciences politiques d'Aix-Marseille, 135p.
- BIPE, 2003, Analyse économique des usages industriels de l'eau sur le bassin "Seine et fleuves côtiers normands", Synthèse socio-économique et synthèse pression sur la ressource dans le bassin, Agence de l'Eau Seine Normandie, DRIRE Ile-de-France, 61p.
- BOSIO G., MORARDET S., 1997, Essai d'évaluation de l'impact de l'irrigation sur l'emploi, Mémoire en vue de l'obtention du DESS "ingénierie économique et financière de projets régionaux", U. Montpellier 1, CEMAGREF, 79p.+annexes
- BOUAZZA M., 1997, Gestion de la maintenance et durée de vie de quelques équipements clés des réseaux d'irrigation sous pression gérés par les ASA, Mémoire de fin d'études d'ingénieur de l'INAT, Tunis, Cemagref, CACG
- BOULANGER P., 2007, Subventions directes agricoles et gestion quantitative des ressources en eau, Groupe d'Economie Mondiale, 9p.
- BOULET R., 2006, Etat actuel et perspectives d'évolution de l'irrigation agricole au sein du périmètre du canal de Manosque, Mémoire de fin d'études présenté pour l'obtention du diplôme d'agronomie approfondie, ASCM, AgroM, INH, 90p.
- BOUSSARD J.-M., 2005, Irrigation et développement durable : un point de vue d'économiste, Préparé pour le colloque de l'Académie d'Agriculture "irrigation et développement durable", le 19 mai 2005, 12p.

- BOUSSARD J.-M., 1985, Les études sur l'économie de l'irrigation en France, semaine de l'Agriculture : L'Agriculture à la rencontre des Français. Des racines pour l'avenir Paris 1985/01/05, Ministère de l'Agriculture Paris, 112p.
- BOUSSARD J.-M., ADDA A., FOULHOUZE I., MAAMOUN N., NASSEF M., 1985, L'impact de l'irrigation sur l'économie nationale française 1960-1980, Ministère de l'Agriculture Services de l'Hydraulique Agricole Paris, 164p.
- BREMOND P., 2006, Comparaison de la gestion de l'eau d'irrigation en France et en Catalogne, Mémoire de fin d'étude de la voie d'approfondissement "Gestion de l'eau", ENGREF - Centre de Montpellier, 93p.
- BRGM, BRLi, Hydro-Sciences Montpellier, Météo France, 2009, Synthèse de l'avancement du projet VULCAIN (Vulnérabilité des hydrosystèmes soumis au changement global en zone méditerranéenne), 2^{ème} comité de pilotage, Collioure (66), transparents.
- BRL, 2001, Etude du mouvement des eaux du canal de Gignac, Phase III : interprétation des mesures et analyse des flux hydrauliques sur le périmètre irrigué
- BRL, Syndicat Mixte du Canal Luc/Ornaisons/Boutenac, 2006, Etude de rationalisation de la gestion du canal, Dossier de phase 2, 91p.
- BRL, 2006, Périmètre hydraulique du Lauragais Audois, Etude préalable au développement de l'agriculture irriguée, CG11, Région LR, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 141p.+annexes
- BRL, Le barrage de la Ganguise (Aude) : une pièce maîtresse du système hydraulique du Lauragais, Brochure de présentation, 4p.
- BRL, Le système Orb : un mode de gestion durable des ressources, Brochure de présentation, 4p.
- BRL, Le transfert des eaux du Rhône : maîtriser l'eau... du fleuve jusqu'au client consommateur, Brochure de présentation, 4p.
- BRL, Les ouvrages exploités par BRL en Languedoc-Roussillon, Brochure de présentation, 2p.
- BRLe, CER Gard, 2001, Poids des charges d'irrigation dans le revenu des exploitations agricoles du bassin RMC, Agence de l'Eau RMC, 79p.+annexes
- BRLe, 2007, L'eau agricole sur la concession d'Etat : évolution et perspectives, Extrait de l'étude "concession d'Etat : étude de redéploiement des secteurs irrigués", 101p.
- BRLi, 2006, AQUA 2020 Volet Ressources, Satisfaire les besoins en eau du Languedoc-Roussillon tout en respectant les milieux aquatiques, Document de référence
- BRLi, 2007, Extension d'un réseau d'eau brute à l'aval du barrage des Olivettes, Phase 1 : Analyse des ressources et des besoins, Conseil Général de l'Hérault
- CACG, 2006, Analyse prospective de l'économie de l'agriculture irriguée en Midi-Pyrénées avec l'application de la réforme de la PAC "Accords de Luxembourg", DRAF - MP, Agence de l'Eau Adour Garonne
- CARRIERE I., 1999, Evaluation économique du programme d'aménagement hydro-agricole du Bas-Rhône-Languedoc, Thèse de doctorat en Sciences économiques, Montpellier 1, sous la direction de Daniel Serra, 495p.
- CDA 04, 2005, Maintien et sauvegarde du patrimoine hydraulique, Détermination de la valeur patrimoniale des canaux des vallées de l'Asse et de l'Ubaye, 29p.
- CDA 04, 2006, Irrigation agricole - Recensement des prélèvements individuels - Procédure mandataire, Bilan 2005 / Prévisions 2006
- CDA 04, 2007, Etude d'incidence des prélèvements d'eau sur les milieux aquatiques, Année 2007 : prévisions
- CDA 04, 2007, Procédure mandataire 2007, Régularisation des prélèvements d'eau agricoles individuels
- CDA 05, ARDEPI, 2001, Mesure des volumes d'eau dérivés par des canaux d'irrigation gravitaires des Hautes-Alpes
- CDA 05, 2000, Etude de l'utilisation des eau sur deux périmètres d'irrigation des Hautes-Alpes, 36p.

- CDA 13, 2005, Etude d'incidence des prélèvements agricoles en eaux sur les nappes et cours d'eau du département des Bouches du Rhône en 2005, 100p.+annexes
- CDA 28, CER 28, 1999, Analyse des stratégies financières d'adaptation des irrigants aux nouvelles contraintes de gestion par les volumes de la ressource en eau, Secteur de référence irrigation d'Orgères en Beauce, 11p.+annexes
- CDA 66, CRA PACA, CRA LR, 2006, Projet ISIIMM : Institutional and Social Innovations in Irrigation Mediterranean Management, Etat des lieux des sites français, Site de la Durance - Site de la Têt, 191p.
- CEMAGREF, 2003, Calcul du coût de l'eau d'irrigation à l'échelle d'un district hydrologique, Méthodologie et illustration sur le bassin versant de la Charente
- CEMAGREF, 2004, Les structures tarifaires des petits réseaux collectifs d'irrigation, Méthodologie et test sur le Bassin Loire Bretagne, Convention pluriannuelle Direction de l'Eau - CEMAGREF, UMR G-EAU, 92p.
- Centre de Gestion Agréé et d'Economie Rurale du Gard, 1990, Etude économique de cas-types d'exploitations passant à l'irrigation, Synthèse, CRA LR, 27p.
- CHOPIN-KUPER A., GLEYSSES G., RIEU T., TAUBER M., 2001, Impact économique de la modification de la redevance prélèvements pour les irrigants, CEMAGREF Montpellier, UR IRRIGATION, 94p.
- Comité de Bassin Rhône Méditerranée, 2005, Etat des lieux, Bassin du Rhône et des cours d'eau côtiers méditerranéens, Caractérisation du district et registre des zones protégées, 330p.
- Commission des Communautés Européennes, 2007, Faire face aux problèmes de rareté de la ressource en eau et de sécheresse dans l'Union européenne, Communication de la commission au parlement européen et au conseil, 15p.
- COUDERC J.-P., AURIER P., D'HAUTEVILLE F., SIRIEIX L., 2006, Dynamiques des entreprises agroalimentaires du Languedoc-Roussillon : évolutions 1998-2003, Programme de recherche PSDR 2001-2006 financé par l'Inra et la Région Languedoc-Roussillon, UMR MOISA, Région LR
- CRA LR, 2005, L'agriculture périurbaine en Languedoc-Roussillon : pour une agriculture active aux portes des villes, Trajectoires Synthèse N°9, 19p.
- CRA PACA, 2004, Evaluation de la valeur économique et patrimoniale du réseau d'irrigation gravitaire en région PACA, Construction de propositions concrètes pour une gestion collective pérenne
- CRA PACA, CRA LR, 2000, Irrigation gravitaire : un héritage collectif pour les besoins d'aujourd'hui, Journées techniques agriculture environnement - 14 et 15 septembre 2000, MAPAAR Région PACA, DIREN, Agence de l'Eau RMC, 237p.+annexes
- CRCI PACA, DRAF PACA, INSEE PACA, 2004, Atlas économique régional PACA 2004
- CTSE du CB Rhône-Méditerranée, 2004, Tarification et récupération des coûts, 51p.
- CTSE du CB Rhône-Méditerranée, 2005, Glossaire en socio-économie de l'eau, 127p.
- ENSAM, 2003, Fonctionnalités alternatives des réseaux d'irrigation gravitaire, Séminaire de la formation "Gestion de l'Eau, des Effluents et des Déchets", CRA LR, VERSEAU, 144p.
- Fédération des Associations Syndicales du Vaucluse, 2000, Schéma directeur d'hydraulique agricole du Vaucluse
- GAEA, 2001, Etude sur le mouvement général des eaux dans les périmètres irrigués des canaux gravitaires de la plaine du Roussillon, ADASIA
- GALAS J., RASTOIN J.-L., 2000, Languedoc-Roussillon : la sphère agroalimentaire à la recherche de nouvelles frontières, AGRESTE cahiers N°2, DRAF-SRSA, ENSA-GRAAL, 12p.
- GARIN P., LOUBIER S., 2002, Durabilité et fragilité des Associations Syndicales Autorisées (ASA) d'irrigation en France, Cemagref UR Irrigation, 8p.
- GARIN P., LOUBIER S., 2006, Trois réformes des institutions, trois conceptions du juste au sein de communautés d'irrigants, Cemagref UMR G-EAU, WADEMED, 18p.
- GARIN P., LOUBIER S., PLATON J.-P., GLEYSSES G., LUNET DE LAJONQUIERE Y., 2001, Les associations syndicales autorisées : bilan d'études sur leur fonctionnement et leurs stratégies de maintenance, CEMAGREF Montpellier, UR IRRIGATION, 57p.

- GLEYSES G., 1998, La tarification de l'eau dans les réseaux collectifs d'irrigation en France, Résultats d'une enquête auprès d'associations d'irrigants et de syndicats de collectivités territoriales, CEMAGREF Montpellier, UR IRRIGATION, 22p.
- GLEYSES G., LOUBIER S., 2000, Les coûts de mobilisation de la ressource en eau pour l'irrigation : Méthode de calcul et études de cas, CEMAGREF UR Irrigation, Agence de l'Eau RM&C, Série Irrigation « R&E » 2000-07, 268p.
- GLEYSES G., LOUBIER S., TERREAUX J.-P., 2001, Evaluation du coût des infrastructures d'irrigation, Cemagref UR Irrigation, Revue Ingénieries n°27 - pp. 3 à 11, 9p.
- GLEYSES G., PERRAULT A., TERREAUX J.-P., 2003, Eléments quantitatifs concernant l'irrigation dans la zone d'influence principale du projet de réservoir de Charlas, CEMAGREF Montpellier, Rapport "Irrigation" 2004-01, 93p.
- GLEYSES G., RIEU T., 2004, L'irrigation en France, Etat des lieux 2000 et évolution, CEMAGREF Montpellier, DGFAR, 60p.
- IFEN, 2004, Les prélèvements d'eau en France en 2001, 56p.
- INRA, 2006, Sécheresse et agriculture, Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau, Expertise scientifique collective, 71p.
- INSEE LR, 2007, Désindustrialisation, déprise agricole et développement de l'emploi dans les services en Languedoc-Roussillon, Repères synthèses N°1, 8p.
- INSEE PACA, DRIRE PACA, 2006, L'industrie en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Intergovernmental Panel on Climate Change (GIEC), 2007, Climate change 2007 : the physical science basis – summary for policymakers, 18p.
- IRRI-MIEUX, 1999, Gestion collective d'une ressource commune, Des "droits à l'eau" à la gestion collective de l'eau, Etude de cas, INRA-CEMAGREF-ENGREF-IRD
- ISARA, CRA LR, 1998, Identification des déterminants de l'irrigation sur le littoral languedocien, Quels freins à l'irrigation du blé dur ?, Etude socio-économique, 83p.+annexes
- ITCF, 1995, Sensibilité de l'exploitation agricole à l'irrigation, Exemple d'un secteur en Beauce, CGGREF, 50p.
- KULESZA V., LAMBERT B., ROULLIN H., DE TRUCHIS V., 2004, L'adaptation de quatre grands systèmes irrigués traditionnels du pourtour méditerranéen, Les associations syndicales des canaux de Carpentras, de St Julien (Cavaillon), de Gap et de Gignac, AFEID, 9p.
- LADKI M., 2004, Les externalités de l'irrigation gravitaire, Mémoire de DEA de l'ENGREF, CEMAGREF Montpellier, 210p.
- LADKI M., BECHARD M., 2007, L'adaptation des associations d'irrigation gravitaire par la valorisation de la multifonctionnalité de leur système irrigué, Résultats d'une enquête statistique auprès de 600 associations des régions PACA et Languedoc-Roussillon., Rapport d'étude dans le cadre du projet URSI sur L'Urbanisation des Systèmes Irrigués (Cemagref-Cirad-Centro Agua), Cemagref UMR G-EAU, Montpellier, 249p.
- LADKI M., FAYSSE N., VEGA D., PEÑARRIETA R., BECHARD M., 2006, L'urbanisation des périmètres irrigués : problèmes, opportunités et choix difficiles, Leçons tirées des expériences française et bolivienne, 18p.
- LADKI M. et GARIN P., 2007. La rétribution et la gestion collaborative des externalités économiques, sociales et environnementales des systèmes d'irrigation gravitaire. Pourquoi, pour qui, et comment ? In: AFEID, AFEPTB et AFE (Eds.), Journée technique nationale de l'AFEID : « L'irrigation, activité pionnière d'une réconciliation entre approches économiques et environnementales ? », 6 février 2007, Paris. 6 p.
- LADKI M., GAUDIN A., GARIN P., 2006, De l'aménagement d'un ouvrage hydraulique agricole à la prise en compte de nouveaux usages, Evolution comparée des canaux de Carpentras (Vaucluse) et de Manosque (Alpes de Haute-Provence), Rapport d'étude du Cemagref dans le cadre du projet ISIIMM, Cemagref UMR G-EAU, Montpellier, 113p.
- LAURANS Y., 2006, La place de l'économie dans le dispositif de la Directive Cadre, Colloque DCE, Paris 19 janvier 2006, La Houille Blanche N°4/2006, 6p.

- LE BAHERS G., 2006, Projet ISIIMM : Institutional and Social Innovations in Irrigation Mediterranean Management, Analyse de la gestion sociale de l'eau sur le périmètre du Vernet et Pia, CDA 66, CRA LR, 65p.
- LELIEVRE F., FINOT J.-B., SATGER S., 2008, Le changement climatique récent et futur sur l'arc péri-méditerranéen, Programme interrégional « CLIMFOUREL » (climat-fourrages-élevage) : Adaptation des systèmes fourragers et des élevages péri-méditerranéens aux aléas et aux changements climatiques, UMR-SYSTEM (Fonctionnement des systèmes de cultures méditerranéens et tropicaux), INRA-Supagro Montpellier.
- LEVY J.-D., BERTIN M., COMBES B., MAZODIER J., ROUX A., 2005, Irrigation durable, CGGREF, 39p.+annexes
- LOUBIER S., 1998, Pour une gestion durable d'un périmètre irrigué, Le choix d'une politique de maintenance et de renouvellement des équipements des réseaux d'irrigation sous pression gérés par des ASA, Mémoire présenté pour l'obtention du DEA économie du développement agricole, agroalimentaire et rural, CEMAGREF, ENSAM, UM1
- LOUBIER S., 2001, Les stratégies de maintenance et de renouvellement des équipements gérés par des ASA, Des déterminants des stratégies individuelles de court terme à la mutualisation du renouvellement, Série Irrigation «WP» 2001-06 ; 964, Cemagref UR Irrigation, 88p.
- LOUBIER S., 2003, Gestion durable des aménagements d'hydraulique agricole, Conséquences sur la tarification et les politiques publiques en hydraulique agricole, Thèse présentée pour obtenir le grade de docteur de l'Université Montpellier 1, Cemagref, 339p.
- LOUBIER S., TERREAUX J.-P., GLEYSSES G., 2001, Sur les principes de l'évaluation économique des systèmes irrigués : méthode et applications, 19th european regional conference of ICID, Brno & Prague, Czech Republic, 4-8 june 2001, Cemagref UR Irrigation, 12p.
- MEDAD, Agence de l'Eau RM&C, 2007, Bilan du 8ème programme 2003-2006, 51p.
- Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Circulaire du 10/10/2006 sur les conditions de mise en œuvre pour l'année 2006 du Plan Végétal Environnement (PVE)
- Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2006, Plan de développement rural national français - PDRN 2000/2006
- Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2007, Programme de développement rural hexagonal - PDRH 2007/2013
- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Direction de l'Eau, 2004, Circulaire DCE 2004/06 relative à l'analyse de la tarification de l'eau et à la récupération des coûts des services, 24p.
- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Direction de l'Eau, Direction des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale, 2007, Circulaire DCE 2007/18 relative à la définition et au calcul des coûts pour l'environnement et la ressource pour l'élaboration des SDAGE, 11p.
- Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables, 2007, Préconisations pour la mise en œuvre du plan national de gestion de la rareté de l'eau, 81p.+annexes
- MEDCIE Grand Sud-est, 2008, Mission d'Etude et de Développement des Coopérations Interrégionales et Européennes, Préfectures des Régions Auvergne, Corse, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon et Rhône-Alpes, Etude des effets du changement climatique sur le grand Sud-Est
- MOLINE L., 2000, Etude économique des fonctions induites de l'irrigation gravitaire, Dossier présenté en mémoire de DEA - ATRE, U. Paul Valéry MPL3, CRA PACA, 60p.
- MONTGINOUL M., LUNET DE LA JONQUIERE Y., GARIN P., 2002, Impact de la présence d'un réseau de distribution d'eau brute sur la consommation en eau potable : le cas de la commune de Gignac (34), UMR GSP Cemagref-ENGEES, Strasbourg, 27 p.
- MORARDET S., GLEYSSES G., BOSIO G., 1998, Les effets de l'irrigation sur l'emploi en France : une analyse à partir de la méthode de l'équivalent travail, CEMAGREF Montpellier IRMO, Ministère de l'Agriculture, 64p.
- MORARDET S., HANOT S., 2000, La gestion volumétrique de l'eau en Beauce : impact sur les exploitations agricoles, Rapport final, Agence de l'Eau LB, Cemagref, 78p.
- PLATON J.-P., GARIN P., OUVRY F., 1998, La maintenance des réseaux d'irrigation gravitaire gérés par des ASA en France, CEMAGREF, 86p.

- PUECH D., PREVOT K., 2002, Le financement des opérations effectuées entre 1994 et 1999 par les ASA en matière d'hydraulique agricole dans la région Languedoc-Roussillon, Rapport intermédiaire, CNRS, UM3
- RASTOIN J.-L., 2004, Economie et stratégie agro-industrielle : Le système alimentaire, Document de cours, Agro Montpellier, UMR MOISA, 220p.
- RIAUX J., 2006, Projet ISIIMM : Institutional and Social Innovations in Irrigation Mediterranean Management, Approche sociohistorique des institutions de gestion de l'eau sur la Plaine de Vinça (bassin de la Lentilla), CDA 66, CRA LR, 35p.
- RINAUDO J.-D., MONTGINOUL M., LUNET DE LAJONQUIERE Y., GARIN P., 2003, Simulating the impact of water pricing on household behavior : the temptation of using untreated groundwater, BRGM, Cemagref, ENGEES, 12p.
- RIVIERE-HONNEGER A., PUECH D., 2001, Etat des lieux des Associations Syndicales Autorisées en Languedoc-Roussillon, U. Paul Valéry MPL3, DIREN LR, 106p.+annexes
- SCP, JEAN M., 2001, Le Prix de l'Eau, 17p.
- SCP, JEAN M., 2002, La Société du Canal de Provence et l'aménagement du territoire provençal, 10p.
- SCP, 2002, L'irrigation en Provence : une situation d'exception, 4p.
- Syndicat Mixte de Gestion des Associations Syndicales du Pays d'Arles, 2006, Projet ISIIMM : Institutional and Social Innovations in Irrigation Mediterranean Management, Organisation hydraulique et territoriale de la zone des arrosants de la Crau
- TARDIEU H., La valeur de l'eau en agriculture irriguée, Une information économique nécessaire pour mieux réguler la gestion de l'eau et des productions agricoles dans un marché ouvert, CACG, 13p.
- TARDIEU H., 2007, Réforme de la PAC et marché ? Deux idées à retenir, Communication aux journées techniques de l'AFEID, 6 février 2007, CACG
- TIERCELIN J.-R., 2006, Traité d'irrigation : 2ème édition, 233p.
- TOUZARD J.-M., KLAJMAN N., 2006, Préparation du programme de recherche PSDR-LR-3, Développement régional Agriculture et IAA en Languedoc-Roussillon, Etude statistique et bibliographique, INRA, 37p.
- VION P.-Y., 2000, Les SAR dans l'économie régionale, CEMAGREF, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche
- ZAHM F., 2005, Mise en oeuvre de la Directive Cadre Eau en France, Convention Cemagref / DGFAR

Remerciements

La présente étude sur « le poids économique, social et environnemental de l'irrigation dans les régions méditerranéennes françaises » a été menée en 2007-2009 **avec le soutien technique et financier de la Région Languedoc-Roussillon, de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse.**

L'AIRMF remercie l'ensemble de ses membres et partenaires, fortement mobilisés dans le cadre de ce projet :

les Chambres Régionales d'Agriculture Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur qui ont encadré ce travail, les Chambres d'Agriculture des onze départements concernés, les gestionnaires de réseaux (Sociétés d'Aménagement Régionales, Associations Syndicales d'Irrigation et leurs fédérations départementales), les administrations (tout particulièrement le SRSA de la DRAF-PACA pour les extractions des recensements agricoles), les collectivités et les partenaires scientifiques qui ont apporté des données, des expertises, et contribué, tout au long du projet, à enrichir les débats.

Comité de pilotage de l'étude

Structure	Titre	Nom - Prénom
AIRMF, chargé d'étude	M.	LECONTE Julien
AIRMF / Chambre Régionale d'Agriculture LR	M.	PONTIER Michel
AIRMF / Chambre Régionale d'Agriculture PACA	M.	BERNARD André
Agence de l'Eau RMC – Délégation de Marseille	M.	MAYEN Vincent
Agence de l'Eau RMC – Délégation de Marseille	M.	ROUX Michel
Agence de l'Eau RMC – Délégation de Montpellier	M.	DEBLAIZE Michel
Agence de l'Eau RMC – Délégation de Montpellier	Mme	EUDES Isabelle
Agence de l'Eau RMC – Délégation de Montpellier	M.	LAUNAY Frédéric
Agence de l'Eau RMC – Siège	M.	MOTTET Benoît
ARDEPI	Mme	LAROCHE Brigitte
ASA Canal de Carpentras	M.	DOUMENC Fabrice, Directeur
ASA Canal de Carpentras	M.	GUILLAUME Alain, Président
ASA d'Aménagement Foncier Pastoral et Hydraulique du Gard	M.	Le Président
ASA d'Aménagement Foncier Pastoral et Hydraulique du Gard	Mme	VANDERCHMITT Muriel
ASA du Canal de Gap et de Ventavon	M.	DE TRUCHIS Vincent
ASA du Canal de Gap et de Ventavon	M.	Le Président
ASA du Canal de Gignac	Mme	HUGODOT Céline, Directrice
ASA du Canal de Gignac	M.	Le Président
ASCO du Canal St Julien	M.	Monsieur le Président
ASCO du Canal St Julien	M.	ROULLIN Hervé
Association Départementale des Associations Syndicales d'Irrigation et d'Assainissement (ADASIA)	Mme	JAFFARD Sandrine
Association Départementale des Associations Syndicales d'Irrigation et d'Assainissement (ADASIA)	M.	Le Président
Association d'Irrigation, d'Écoulement et de Défense des Eaux dans le Narbonnais (AIEDEN)	M.	Le Président
Association d'Irrigation, d'Écoulement et de Défense des Eaux dans le Narbonnais (AIEDEN)	M.	GILLOT Jean-Michel
Adhérents AIRMF	M.	FEVRE Jacques
BRL	M.	BLANCHET Jean-François
BRL	M.	GONTARD François
BRL	M.	BELLUAU Eric
CEMAGREF UMR G-EAU	M.	GLEYESES Guy
CEMAGREF- UMR G-EAU	M.	GARIN Patrice
Chambre d'Agriculture Alpes Haute Provence	M.	Le Président
Chambre d'Agriculture Alpes Haute Provence	M.	PITON Noël
Chambre d'Agriculture de l'Aude	M.	BONNEMORT Christophe
Chambre d'Agriculture de l'Aude	M.	Le Président
Chambre d'Agriculture de l'Hérault	M.	LAFON Christophe
Chambre d'Agriculture de l'Hérault	M	Le Président
Chambre d'agriculture de Lozère	M.	DELPUECH Samuel
Chambre d'agriculture de Lozère	M	Le Président
Chambre d'Agriculture des Alpes Maritimes	M.	Le Président
Chambre d'Agriculture des Alpes Maritimes	M.	NICOLAS Olivier
Chambre d'Agriculture des Bouches du Rhône	M.	BAURY Claude
Chambre d'Agriculture des Bouches du Rhône	M.	Le Président
Chambre d'agriculture des Hautes Alpes	M.	Le Président

Structure	Titre	Nom - Prénom
Chambre d'agriculture des Hautes Alpes	Mme	MONTROZIER Catherine
Chambre d'agriculture des Pyrénées-Orientales	M.	FERAUD Jacques
Chambre d'Agriculture des Pyrénées-Orientales	M.	Le Président
Chambre d'Agriculture du Gard	M	Le Président
Chambre d'Agriculture du Gard	M.	PICOT Xavier
Chambre d'Agriculture du Vaucluse	Mme	BRUN Mireille
Chambre d'Agriculture du Vaucluse	M.	Le Président
Chambre d'Agriculture Var	M.	CAUVIN Gilles
Chambre d'Agriculture Var	M	Le Président
Chambre Régionale d'Agriculture Languedoc-Roussillon	Melle	BALSAN Stéphanie
Chambre Régionale d'Agriculture Languedoc-Roussillon	M.	Le Président
Chambre Régionale d'Agriculture Provence-Alpes-Côte d'Azur	M.	BOURDIN Jean-Pierre, Directeur
Chambre Régionale d'Agriculture Provence-Alpes-Côte d'Azur	M.	Le Président
Conseil Régional Languedoc-Roussillon	M.	BARRAL Marc
Conseil Régional Languedoc-Roussillon	Mme	LAGANIER-JARNE Emmanuelle
Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur	Mme	DUPUIS Catherine
DRAF Languedoc-Roussillon	Mme	FOREST Florence
DRAF Languedoc-Roussillon	M.	JOUNIN Laurent
DRAF Provence-Alpes-Côte d'Azur	M.	BAUDEQUIN Denis
Fédération Départementale des Associations Syndicales d'Hydraulique du Var	M.	Le Président
Fédération Départementale des Associations Syndicales du Vaucluse	M.	Le Président
Fédération départementale des structures d'irrigation collective de AHP – FDSIC	M.	Le Président
Fédération départementale des structures d'irrigation collective de AHP – FDSIC	M.	MICHALOT Julien
Fédération départementale des structures d'irrigation et de Gestion de l'Eau (FDSIGE 05)	M.	Le Président
Fédération départementale des structures d'irrigation et de Gestion de l'Eau (FDSIGE 05)	Mme	PETIT Anne-Françoise
Fédération Départementale des Structures Hydrauliques 13	M.	Le Président
Fédération Départementale des Structures Hydrauliques 13	Mme	MORISSET Anna
Société Canal de Provence SCP	M	PLANTEY Jacques, Directeur
Société Canal de Provence SCP	M.	PREVOST François
Syndicat Mixte de Gestion des Associations Syndicales du Pays d'Arles	M.	Le Président
Syndicat Mixte de Gestion des Associations Syndicales du Pays d'Arles	M.	PACE Philippe
Syndicat Mixte de Gestion des Associations Syndicales du Pays d'Arles	M.	ROLLIN Olivier

Comité de suivi de l'étude

Structure	Titre	Nom - Prénom
AIRMF, chargé d'étude	M.	LECONTE Julien
Agence de l'Eau RMC – Délégation de Montpellier	Mme	EUDES Isabelle
Agence de l'Eau RMC – Siège	M.	MOTTET Benoît
ASA du Canal de Gap et de Ventavon	M.	DE TRUCHIS Vincent
ASA du Canal de Gignac	Mme	HUGODOT Céline, Directrice
BRL	M.	GONTARD François
BRL	M.	BELLUAU Eric
Chambre d'Agriculture Alpes Haute Provence	M.	PITON Noël
Chambre d'Agriculture des Pyrénées-Orientales	M.	FERAUD Jacques
Chambre Régionale d'Agriculture Languedoc-Roussillon	Melle	BALSAN Stéphanie
Conseil Régional Languedoc-Roussillon	M.	BARRAL Marc
Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur	Mme	DUPUIS Catherine
DRAF Provence-Alpes-Côte d'Azur	M.	BAUDEQUIN Denis
Société Canal de Provence SCP	M.	PREVOST François

Rédaction, secrétariat et coordination

Chargé d'étude :	Julien LECONTE, AIRMF
Secrétariat :	Marie VERDU, CRA-LR
Coordination régionale en Languedoc-Roussillon :	Stéphanie BALSAN, CRA-LR
Coordination Régionale en Provence-Alpes-Côte d'Azur :	Noël PITON, CRA-PACA/CA04

Dans le cadre du projet ont également été produits :

- **Un document de synthèse de l'étude** : « L'agriculture irriguée méditerranéenne, une source de richesse au cœur des enjeux du développement durable » (20p.),
- **Les actes du colloque** « Construire un avenir pour l'irrigation dans les régions méditerranéennes françaises », qui s'est déroulé le 25 mars 2009 au Site du Pont du Gard.

Pour obtenir ces documents, ou pour tout renseignement complémentaire,
merci de contacter :

Association des Irrigants des Régions Méditerranéennes Françaises

Chambre Régionale d'Agriculture Languedoc-Roussillon
Maison des Agriculteurs – Mas de Saporta – CS 30012
34875 LATTES cedex

Courriel : asso.irrigants@languedocroussillon.chambagri.fr

Tél. : +33 (0) 4 67 20 88 69 (Marie VERDU, secr.)

Tél. : +33 (0) 4 67 20 88 68 (Stéphanie BALSAN, CRA-LR)

Tél. : +33 (0) 4 92 79 40 45 (Noël PITON, CRA-PACA/CA04)