

STRATEGIE DEPARTEMENTALE IRRIGATION EN VAUCLUSE A L'HORIZON 2028

Diagnostic



ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE POUR L'ETABLISSEMENT DE LA STRATEGIE DU CONSEIL DEPARTEMENTAL DE VAUCLUSE EN MATIERE D'IRRIGATION A L'HORIZON 2028

Phase 1 : Diagnostic — Rapport de phase 1

SYNTHESE	1
PREAMBULE	5
1 ETAT DES LIEUX DES PERIMETRES IRRIGUES EN VAUCLUSE	7
1.1 CULTURES ET SURFACES IRRIGUEES EN VAUCLUSE	7
1.1.1 Une agriculture dominée par la viticulture et la production de fruits et légumes	7
1.1.2 Des surfaces cultivées, irrigables et irriguées qui ont beaucoup diminué au cours des dernières décennies mais semblent se stabiliser	11
1.1.3 Une irrigation qui se modernise et une individualisation des pratiques.....	14
1.1.4 De nouvelles demandes émergent, en particulier sous l'effet du changement climatique	15
1.2 LES ACTEURS DE L'IRRIGATION EN VAUCLUSE	16
1.2.1 Les différents types d'associations syndicales de propriétaires dans le département de Vaucluse.....	16
1.2.2 Les petits réseaux gravitaires : des structures qui peinent à s'adapter aux enjeux émergents	17
1.2.3 Les prélèvements individuels.....	18
1.3 LES PRINCIPAUX SYSTEMES D'IRRIGATION ET LEURS CARACTERISTIQUES	20
1.3.1 Vue d'ensemble des différents systèmes	20
1.3.2 Concession de la Société du Canal de Provence	22
1.3.3 Système Durance	23
1.3.4 Système Rhône	24
2 RECENSEMENT ET SYNTHESE DES OPERATIONS PROGRAMMEES PAR LES STRUCTURES GESTIONNAIRES	26
2.1 RECENSEMENT DES PROJETS HYDRO-AGRICOLES	26
2.1.1 Données disponibles et présentation de la base de données	26
2.1.2 Présentation des principales caractéristiques des projets recensés.....	28
2.1.2.1 Recensement des projets (Volet 3).....	28
2.1.2.2 Projets recensés en Vaucluse : caractéristiques et montants en jeu	28
2.2 RECENSEMENT DES PROJETS ET DES BESOINS NON-AGRICOLES	33
2.2.1 Usages non agricoles des réseaux : état des lieux et perspectives	33
2.2.2 Projets de développement des usages non agricoles	36

3	VOLET 3 : DEFINITION DES BESOINS EN EAU.....	37
3.1	IDENTIFICATION DES BESOINS : POSSIBILITE D'EMERGENCE DE PROJETS NON IDENTIFIES A CE JOUR	37
3.2	PERSPECTIVES A LONG TERME : CHANGEMENT CLIMATIQUE ET IRRIGATION	41
3.2.1.1	Le changement climatique : une réalité alarmante dont les effets sont déjà constatés	41
3.2.1.2	Irrigation et adaptation des pratiques culturales : des nécessités pour la survie de certaines cultures telles que la vigne	42
	BIBLIOGRAPHIE.....	48
	ANNEXES.....	49
	Annexe 1. Liste des Associations Syndicales de Propriétaires ayant pour vocation la gestion des écoulements pluviaux	51

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Orientations technico-économiques des exploitations en PACA	7
Figure 2 : Superficies cultivées du Vaucluse (parts irriguée et non irriguée)	8
Figure 3 : Evolution des superficies cultivées, irrigables et irriguées du département de 1970 à 2010	13
Figure 4 : Evolution de la SAU des exploitations de Vaucluse entre 2000 et 2018	14
Figure 5 : Evolution des modes d'irrigation à la parcelle	15
Figure 6 : Nombre de structures gestionnaires de réseaux d'irrigation dans chaque système	20
Figure 7 : Périmètres irrigables et périmètres irrigués au sein de chaque système.....	21
Figure 8 : Montant des investissements hydro-agricoles recensés dans le département de Vaucluse à l'horizon 2028	30
Figure 9 : Nombre d'opérations recensées par type d'opération	31
Figure 10 : Montants d'investissement (hors HPR) par type d'opération	31
Figure 11 : Evolution de la température moyenne annuelle en France métropolitaine, de 1900 à 2019	42
Figure 12 : Solutions d'adaptation à la parcelle	43
Figure 13 : Facteurs externes d'adaptation	44
Figure 14 : Effets déjà observés du changement climatique sur la vigne	45

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Superficies agricoles utiles des exploitations de Vaucluse (source : données Agreste).....	14
Tableau 2 : Classement des dix années les plus chaudes depuis 1880, à l'échelle mondiale.	41

SYNTHESE

Avec plus de 6400 points de prélèvements individuels recensés, 44 Associations Syndicales de Propriétaires ayant pour fonction la gestion de l'eau d'irrigation, une Société d'Aménagement Régionale, l'organisation de l'hydraulique agricole sur le territoire départemental implique de prendre en compte différents types d'acteurs ayant chacun leurs caractéristiques propres et connaissant des problématiques distinctes. Trois grands « systèmes d'irrigation » ont été différenciés :

- **La Société du Canal de Provence** (« Système SCP », plus de 14 000 ha équipés sous pression en Vaucluse).

En tant que concessionnaire départemental (jusqu'en 2014) puis dans le cadre de la convention tri-partite mise en place suite à la réintégration des périmètres de Vaucluse à la concession régionale, la SCP a bénéficié jusqu'ici d'un cadre de financement clair et d'une bonne visibilité, lui ayant permis de développer progressivement ses réseaux sur le périmètre de la concession. Avec l'arrivée à échéance de la convention (2024) et dans un contexte de baisse des subventions publiques, la SCP réfléchit à des alternatives pour le financement des projets (participation des agriculteurs).

- **Les grands canaux prélevant sur la Durance** (« Système Durance », plus de 25 000 ha irrigables, dont une partie (41%) a été modernisée et est desservie sous pression).

Ces grands canaux sont dans l'ensemble gérés par des structures disposant de personnel technique et de moyens leur permettant d'investir dans des projets de modernisation de leurs infrastructures (mise sous pression, amélioration de la régulation). Elles bénéficient d'un accès à l'eau plus fiable que les canaux du système Rhône (voir ci-dessous). Elles n'en sont pas moins confrontées à des problématiques diverses (sécurisation des ouvrages, manque de visibilité sur les possibilités de financement, équilibre budgétaire à consolider, pérennisation de leurs infrastructures dans un contexte d'urbanisation croissante...).

- **Une trentaine de structures plus petites, aux moyens techniques et financiers plus faibles, prélevant sur le Rhône ou plusieurs petits affluents** (Lez, Aygues, Ouvèze) dans le nord du département (« Système Rhône », environ 6 000 ha irrigables, en majorité gravitairement (80% des surfaces)).

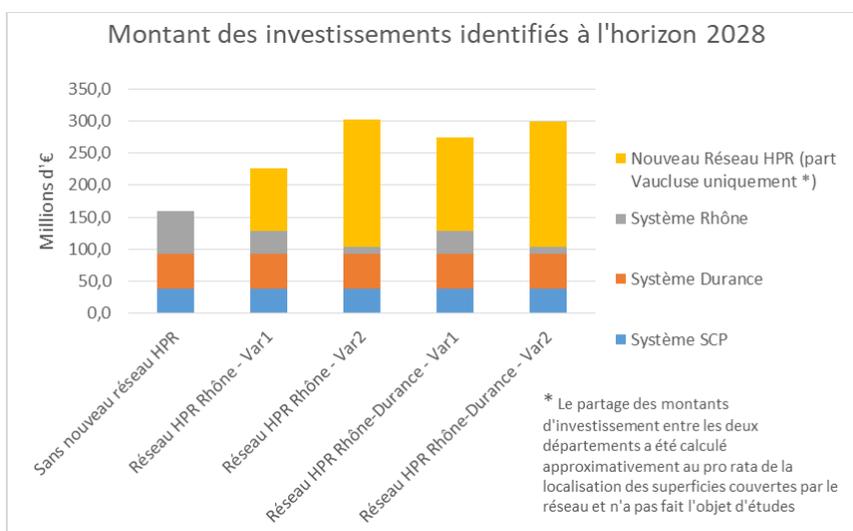
Ces structures font face à de nombreuses difficultés : sévérité des étiages et manque de fiabilité de la ressource en eau, dégradation progressive des infrastructures, difficultés à s'adapter aux attentes des usagers, capacités d'investissements faibles à nulles.

Historiquement moins bien dotée en infrastructures d'irrigation, cette partie du département a vu émerger des demandes qui ont été étudiées dans le cadre du projet de territoire des Hauts de Provence Rhodanienne. Ce projet vise à sécuriser l'alimentation en eau pour l'irrigation et les autres usages. Il doit également permettre la mise en œuvre d'une gestion équilibrée de la ressource en eau en diminuant les prélèvements sur les cours d'eau déficitaires que sont le Lez, l'Aygues et l'Ouvèze, ainsi que dans la nappe du Miocène du Comtat Venaissin, identifiée comme ressource stratégique pour l'eau potable.

Un recensement des projets envisagés à l'horizon 2028 au sein du département a été réalisé. Ce recensement aboutit à **un total d'une centaine de projets**. Les montants d'investissement associés vont d'un peu plus de **150 millions d'euros** (dans le cas où le projet de réseau sur le territoire HPR n'est pas mis en œuvre), à **environ 225 à 275 millions d'euros** (variantes 1 du projet HPR se limitant à la cote 170 mNGF sur la branche nord et 170 à 310 mNGF en fonction du scénario retenu pour la branche sud, et couvrant un périmètre de l'ordre de 11 000 ha), et **jusqu'à 300 millions d'euros** dans le cas où les variantes les plus ambitieuses du projet sont mises en œuvre (atteinte de la cote 310 mNGF sur les deux branches, périmètre de plus de 16 000 ha pour le scénario Rhône-Durance à plus de 17 000 ha pour le scénario Rhône).

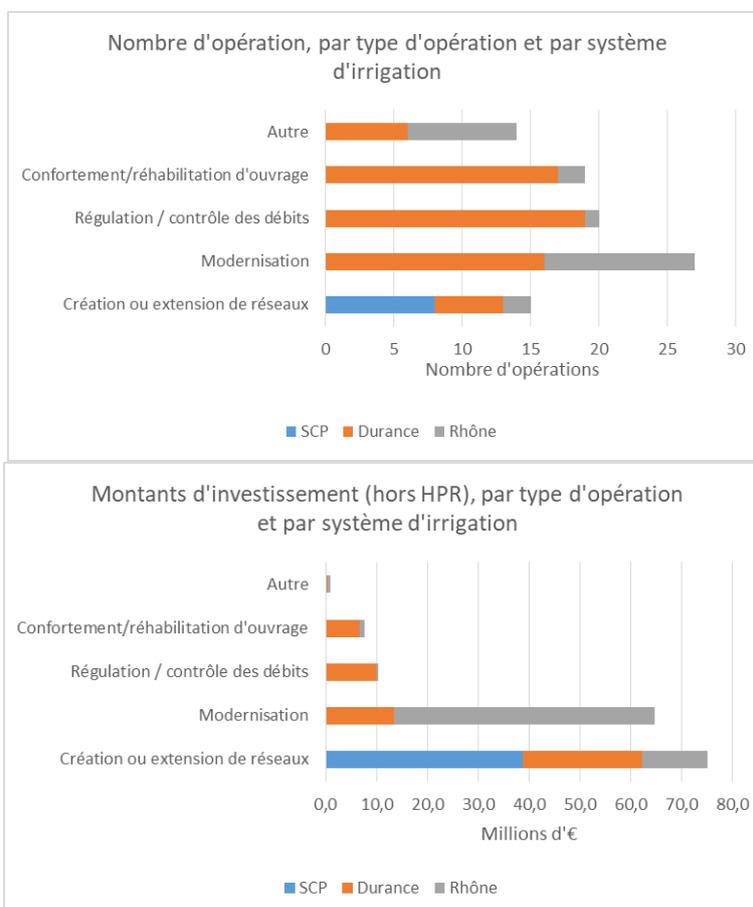


La liste des projets envisagés et susceptibles de solliciter des financements du Conseil départemental va nécessairement évoluer d'ici à 2028. Certaines études en cours ou prévues dans les mois à venir permettront de préciser certaines opérations (une hausse de l'enveloppe globale est à prévoir, mais cette augmentation reste à la marge comparée aux montants représentés par le projet HPR).



Comme on peut le voir sur les graphiques ci-dessous, il s'agit principalement de projets de création ou d'extension de réseaux (16% des projets ; plus de 47% de l'évaluation financière hors projet HPR), de projets de modernisation (passage sous pression, 28% des projets et 41% de l'évaluation financière hors projet HPR), de projets d'amélioration de la régulation (21% des projets, 7% des montants) ou de sécurisation/confortement des infrastructures (20% des projets, 5% des montants).

2



Au-delà des projets identifiés à l'horizon 2028, **les perspectives à moyen et long terme vont dans le sens d'une demande croissante pour un accès à l'eau et à l'irrigation**. La vigne est présente à travers le monde dans des contextes climatiques beaucoup plus arides. Dans certains de ces pays (Australie, Chine, Californie, Chili, Argentine, Afrique du Sud), la grande majorité de ces vignes (> 85%) est irriguée. Dans d'autres, même si la part des superficies sur lesquelles l'irrigation est pratiquée augmente, cette part reste minoritaire (Espagne, 26% ; Italie, 21%), bien que nettement supérieure à celle de la France (4%).

Deux voies d'évolution se dégagent :

- L'investissement dans un réseau et du matériel d'irrigation qui favorisera le maintien du modèle économique actuel des exploitations et qu'il faudra nécessairement associer à d'autres pratiques d'adaptation.
- Le maintien d'une culture de la vigne en sec, qui impliquera des rendements inférieurs et surtout beaucoup plus variables, sera associé à une modification du type de vins produits et nécessitera probablement une modification du modèle économique (acceptation des consommateurs de goûter des vins différents, changement des modes de valorisation, coûts de production et prix plus élevés), avec des doutes sur la pérennité économique effective des exploitations.

Quelle que soit la voie choisie, de nombreuses questions se posent : Quelle viabilité de ces deux types de systèmes dans une économie concurrentielle ? Quel type de viticulture favoriser ? Pour quels types de débouchés ? Quoi qu'il en soit, sans irrigation, la survie des vins « standard » ou d'appellations peu reconnues, vendus en gros, qui représentent une part importante des superficies actuelles, semble fortement compromise.

Les réflexions stratégiques sur l'aménagement hydroagricole et les moyens financiers dédiés à ces enjeux sont ainsi au cœur de réflexions plus larges : Quelle forme d'agriculture souhaite-t-on et peut-on développer ? Quelles seraient les conséquences d'une disparition partielle des vignobles ? Quelle occupation du sol pour ces superficies ? Quelles activités alternatives sur le territoire ?

Les besoins financiers pour le maintien et le développement des infrastructures hydro-agricoles sont importants. En comparaison, les enveloppes des différents financeurs ont représenté au cours des dernières années des montants de l'ordre de 14 millions d'euros par an à répartir sur l'ensemble de la Région PACA (somme des financements Agence de l'Eau, Conseil Régional, FEADER) auxquels viennent s'ajouter environ 3 millions d'euros du Conseil départemental de Vaucluse. Si l'on considère une distribution égale des fonds disponibles à l'échelle régionale sur les 6 départements concernés, on aboutit à des financements globaux pour le Département de Vaucluse de l'ordre de 5,3 millions d'euros par an, soit environ 45 millions d'euros sur une période de 8-9 ans (2020-2028).

Compte tenu de l'importance de la demande, le choix de lignes stratégiques et de priorités est indispensable pour permettre au Département de Vaucluse d'orienter ses financements sur les opérations les plus à même de répondre aux problématiques du territoire. Ces réflexions feront l'objet de la phase 2 de l'étude.

PREAMBULE

Face aux difficultés d'un monde agricole soumis à de fortes contraintes sociétales (urbanisation, fluctuation des prix du marché, obsolescence de certains réseaux d'irrigation...), à la disponibilité limitée de certaines des ressources en eau du territoire et à une augmentation des demandes sous l'effet du changement climatique, le Département de Vaucluse choisit de se positionner en accompagnement de l'hydraulique agricole. Cette étude, confiée à BRLingénierie, constitue une Assistance à Maîtrise d'Ouvrage du Département de Vaucluse, pour l'accompagner à bâtir une stratégie en matière d'irrigation à l'horizon 2028, permettant ainsi d'orienter l'utilisation des fonds disponibles.

De manière opérationnelle, il s'agit :

- Phase 1 : de réaliser un diagnostic et de recenser l'ensemble des projets hydroagricoles identifiés sur le territoire. Une réflexion sur les besoins à l'horizon 2028 doit compléter ce recensement afin de vérifier si des besoins sont susceptibles d'émerger sur des secteurs où aucun projet n'a été identifié. Un travail de sélection pour répondre aux enjeux du territoire est également réalisé.
- Phase 2 : de définir des priorités d'investissement (établissement d'une programmation à horizon 2028) et d'étudier des nouvelles modalités de financement dans un contexte de réduction des financements publics. Un regard sera aussi porté sur la gouvernance des nouveaux projets d'irrigation.

Le présent rapport reprend les résultats de la phase 1. Il présente tout d'abord l'état des lieux de l'irrigation sur le territoire (§1) : superficies, cultures irriguées, évolutions récentes, structures gestionnaires de réseau. Elle présente également la méthodologie employée pour identifier les projets du territoire (§2) ainsi que les principales caractéristiques de ces projets (type, montant total d'investissement,...). Une réflexion sur les besoins à l'horizon 2028 et l'identification de demande susceptibles d'émerger à moyen/long terme a également été menée et est présentée au paragraphe 3.

Ces éléments viennent en complément de fiches synthétiques descriptives des trois principaux systèmes d'irrigation différenciés sur le département (3 fiches) et d'une base de données recensant l'ensemble des projets identifiés (format Excel). Des « fiches opération » présentant plus en détail les caractéristiques de chacun des projets envisagés ont également été produites (une 40^{aine} de fiches).



1 ETAT DES LIEUX DES PERIMETRES IRRIGUES EN VAUCLUSE

Les paragraphes ci-dessous synthétisent les principales caractéristiques de l'agriculture irriguée en Vaucluse et des structures gestionnaires de réseaux. Ils se basent sur la bibliographie disponible, notamment les différents rapports de la Stratégie Régionale d'Hydraulique Agricole (Chambre d'Agriculture de Vaucluse, 2013), ainsi que sur les observations faites par BRLi dans le cadre de l'étude hydraulique menée sur le territoire des Hauts de Provence Rhodanienne (BRLi, Amélioration de l'utilisation des ressources en eau à des fins agricoles en réponse aux changements climatiques - Etude hydraulique, 2019), et le projet ProHydra 2028 de la Région PACA.

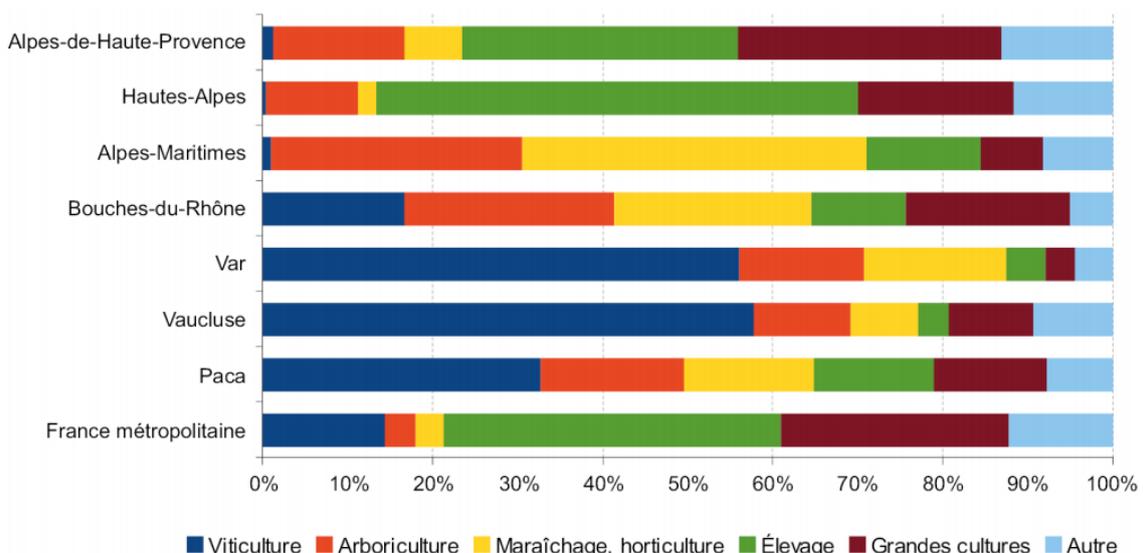
1.1 CULTURES ET SURFACES IRRIGUEES EN VAUCLUSE

1.1.1 Une agriculture dominée par la viticulture et la production de fruits et légumes

L'agriculture de Vaucluse est caractérisée par la prédominance de la viticulture, notamment sur la moitié nord du département. Différentes appellations permettent une meilleure valorisation des produits. Les vergers (cerises, abricots...) ainsi que le maraîchage sont également bien implantés. Ces cultures se sont développées à la faveur des réseaux d'irrigation sous pression (réseau de la Société de Canal de Provence (SCP), périmètres sous pression de certains canaux), en particulier dans les plaines de Cavaillon, de l'Isle-sur-Sorgue et du Comtat, ainsi qu'au niveau de la vallée du Calavon et en périphérie d'Avignon.

Bien que de moindre importance en nombre d'exploitations, les céréales et oléoprotéagineux représentent une part non négligeable des superficies cultivées (voir Figure 2).

Figure 1 : Orientations technico-économiques des exploitations en PACA

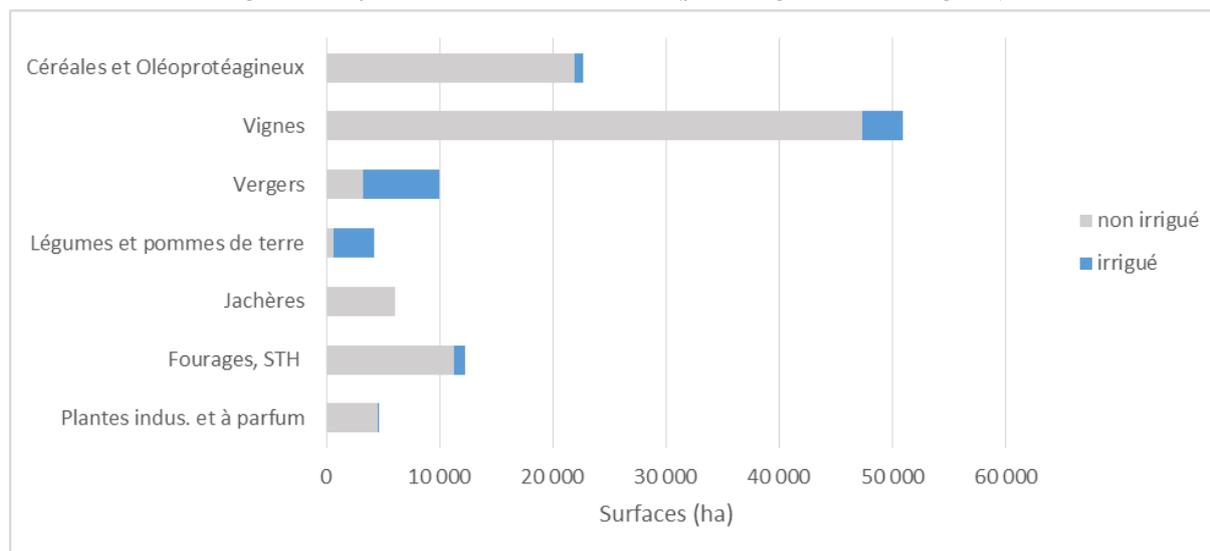


Source : Memento de la statistique agricole e la région PACA, Agreste 2016

Un peu moins de 15% des superficies cultivées du département sont irriguées. Comme on peut le voir sur la Figure 2, ce taux est cependant beaucoup plus élevé pour les cultures maraîchères et les vergers (près de 90%).



Figure 2 : Superficies cultivées du Vaucluse (parts irriguées et non irriguées)



Source : données RGA 2010

Les données du Registre Parcellaire Graphique (RPG) ont été consultées. Cette base de données est établie à partir des déclarations PAC des agriculteurs. Contrairement aux données du RGA, elle ne vise pas l'exhaustivité, mais permet de connaître la localisation des parcelles et le type de culture associée. Elle donne ainsi une vision d'ensemble de la localisation des différentes cultures sur le territoire. Ces données sont présentées sur la carte suivante.

Les cultures de céréales et oléo-protéagineux se retrouvent principalement dans la vallée du Rhône.

Les plaines de Cavaillon, L'Isle-sur-la-Sorgue et du Comtat ont vu se développer des cultures de verger et du maraichage, grâce à l'eau des grands périmètres d'irrigation alimentés par la Durance (canal de Carpentras, de Saint-Julien, du Cabedan-Neuf, de L'Isle).

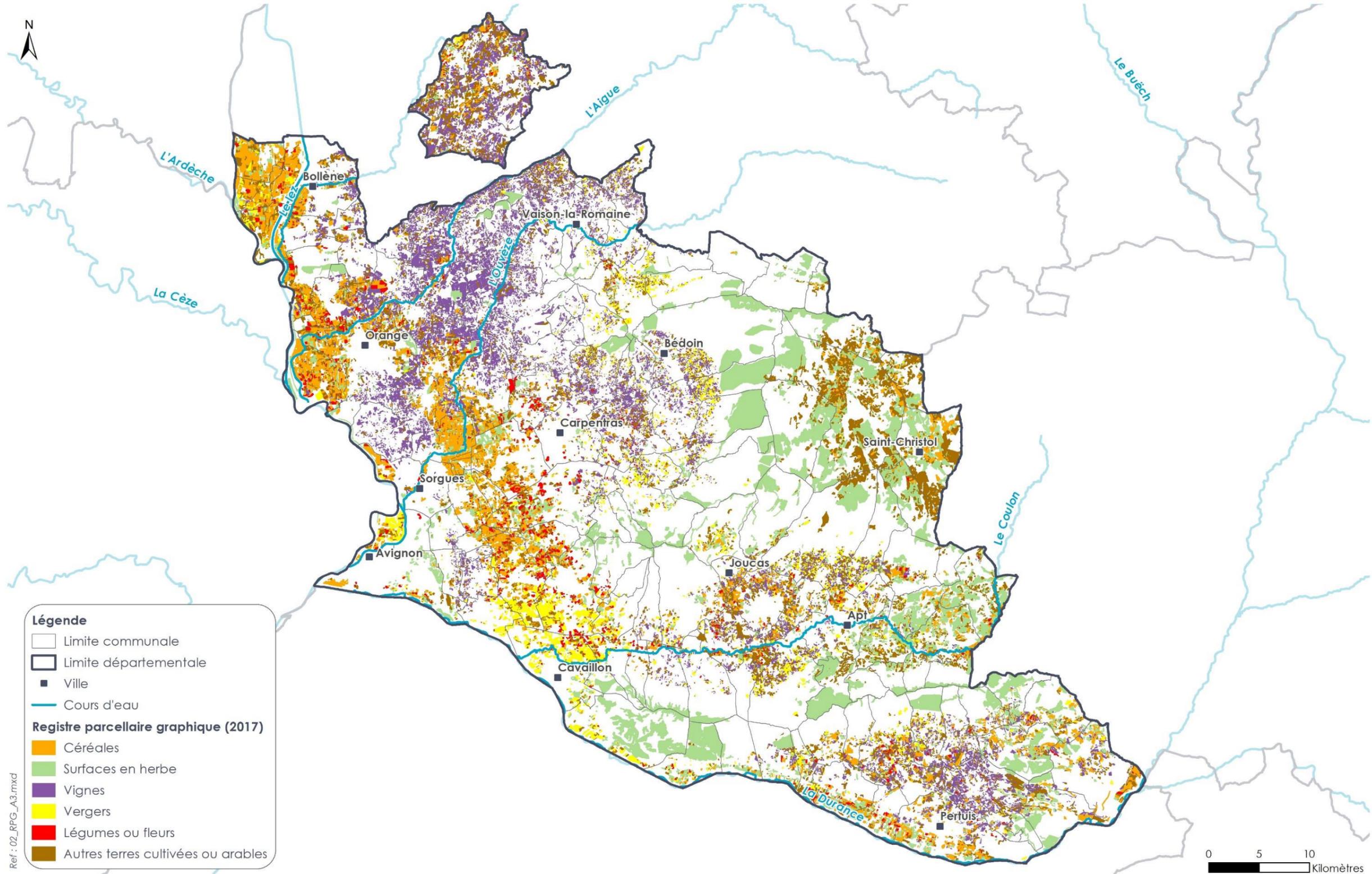
On retrouve un parcellaire mixte (verger, maraichage, vigne...) sur les secteurs du Sud-Luberon et la vallée du Calavon, couverts par les réseaux d'irrigation de la Société du Canal de Provence.

La partie nord du département, qui correspond à la partie Vauclusienne du territoire des Hauts de Provence Rhodanienne (HPR) concentre une part importante des vignobles. Peu équipé en réseau d'irrigation comparativement au reste du département, ce territoire a vu émerger des demandes en eau (notamment pour l'irrigation de la vigne) qui ont été étudiées dans le cadre du projet de territoire des Hauts de Provence Rhodanienne (« Projet HPR »).

Encadré par les Monts de Vaucluse et le massif du Luberon, les superficies agricoles du plateau de Sault sont principalement des prairies de fauche, de la lavande et du lavandin (ces deux dernières cultures étant classées parmi la catégorie « autres terres cultivées ou arables » sur la carte ci-après). Compte tenu de l'absence d'une ressource en eau suffisante sur ce territoire, l'irrigation y est anecdotique (quelques prélèvements individuels).

Stratégie du Conseil départemental de Vaucluse en matière d'irrigation à l'horizon 2028

REGISTRE PARCELLAIRE GRAPHIQUE (2017)



Légende

- Limite communale
- ▬ Limite départementale
- Ville
- Cours d'eau

Registre parcellaire graphique (2017)

- Céréales
- Surfaces en herbe
- Vignes
- Vergers
- Légumes ou fleurs
- Autres terres cultivées ou arables

Ref.: 02_RPG_A3.mxd



1.1.2 Des surfaces cultivées, irrigables et irriguées qui ont beaucoup diminué au cours des dernières décennies mais semblent se stabiliser

SUPERFICIES IRRIGABLES / SUPERFICIES IRRIGUEES : DEFINITION DES TERMES

On peut entendre par superficies irrigables, les surfaces où l'équipement disponible rend possible la pratique de l'irrigation. Les superficies irriguées correspondent quant à elles aux superficies irrigables sur lesquelles l'irrigation est effectivement pratiquée. En pratique, la complexité du fonctionnement des systèmes irrigués rend difficile la détermination de ces deux types de superficies.

Dans le cadre de la Stratégie Régionale d'Hydraulique Agricole (SRHA (Chambre d'Agriculture de Vaucluse, 2013)) les superficies irrigables et irriguées ont été quantifiées à partir de deux sources de données :

- Les données du Recensement Général Agricole (RGA).

Le Recensement Général Agricole (RGA) fournit des données détaillées sur plus de 700 variables, dont les superficies irrigables et irriguées. Ces données, disponibles à l'échelle communale, se basent sur une enquête exhaustive auprès des exploitations agricoles. Réalisés tous les 10 ans (1970, 1979, 1988, 2000, 2010), ces recensements permettent de disposer d'un état des lieux précis de l'agriculture à un moment donné et de mieux connaître et mesurer ses évolutions.

- Les informations concernant les différents réseaux existant sur le territoire. Ces informations sont issues de la base de données régionale HydraPACA qui recense l'ensemble des Associations Syndicales de Propriétaires (ASP) du territoire, des données de l'ADIV concernant les prélèvements individuels, et de l'expertise des techniciens de la Chambre d'Agriculture de Vaucluse.

Le SRHA arrive ainsi à des résultats pouvant aller du simple au double (superficies irrigables de l'ordre de 22 500 ha dans les données du RGA, et estimées à plus de 43 700 ha à partir des informations disponibles sur les différents réseaux).

Compte tenu du mode de collecte de ces données, plusieurs facteurs contribuent à expliquer les différences obtenues :

- Les données du RGA se basent sur les déclarations des agriculteurs, qui considèrent généralement comme « irrigables » les superficies sur lesquelles, non seulement ils ont un accès à de l'eau d'irrigation, mais pour lesquelles ils disposent également du matériel nécessaire pour irriguer (équipement à la parcelle). A l'inverse, les gestionnaires de réseaux ou de façon plus générales les acteurs de l'aménagement du territoire considèrent comme irrigable l'ensemble des parcelles pouvant être alimentées par un réseau, indépendamment de l'équipement à la parcelle mis en place par l'agriculteur. De la même façon, les données du RGA peuvent sous-estimer le potentiel irrigable sur les réseaux gravitaires en raison de l'abandon de la pratique de l'irrigation gravitaire par certains agriculteurs, qui ne considèrent pas ces superficies comme irrigables.
- Seules les exploitations agricoles sont concernées par le RGA. Toutes les superficies correspondant à d'autres usages, notamment des jardins de particuliers, ne sont donc pas comptabilisées, alors qu'elles représentent une part non négligeable des périmètres de certaines ASP.
- Les données du RGA datent de 2010, des modifications (extension des périmètres sur certains secteurs ou à l'inverse perte du caractère irrigable sur d'autres) peuvent également entraîner des différences entre les données statistiques et les estimations faites à partir des informations disponibles sur les différents réseaux collectifs.
- Les données de superficies irrigables et irriguées renseignées dans la base Hydra, collectées auprès de la chambre d'Agriculture ou bien directement auprès des gestionnaires de réseaux sont soumises à différentes sources d'imprécision :



- Dans le cas de certains réseaux gravitaires, une partie du périmètre irrigable historique de l'ASP n'est plus fonctionnel, du fait d'un manque d'entretien. Dans ce cas, le périmètre effectivement irrigable n'est pas forcément mis à jour.
- Pour l'ensemble des réseaux (y compris sous pression), une partie des périmètres équipés a pu être urbanisée et ne correspond plus à des superficies susceptibles d'être arrosées, que ce soit par manque d'intérêt (borne d'irrigation fonctionnelle, mais occupation du sol inadaptée (zones industrielles, parking...)) ou en raison d'une perte de fonctionnalité du réseau (suppression de bornes lors de l'urbanisation).

Remarque : La SCP mène actuellement des réflexions pour s'affranchir de ce biais et redéfinir les superficies agricoles pouvant être couvertes par ses réseaux (« aires d'influence agricoles »). L'approche méthodologique, développée sur la Métropole de Marseille, sera déployée sur l'ensemble de la concession courant 2020. Les informations ainsi obtenues renseigneront sur les superficies irrigables agricoles. En revanche, elles ne permettront pas de quantifier les superficies irrigables totales du réseau (le périmètre desservi pour des usages non agricoles ne sera pas quantifié, sachant qu'en Vaucluse, les volumes ruraux non agricoles représentent environ 20% des volumes vendus).

- Même dans les cas où le périmètre irrigable est bien connu, les gestionnaires de réseau n'ont pas de moyen de connaître précisément les pratiques de leurs clients/adhérents et donc les superficies effectivement irriguées sur leur périmètre. Ces superficies restent donc particulièrement difficiles à connaître.
- Comme indiqué au paragraphe 1.2.3, une part importante des prélèvements individuels sont localisés sur des périmètres déjà couverts par des réseaux collectifs. Une même parcelle peut ainsi être irrigable par plusieurs systèmes.

Les paragraphes ci-dessous décrivent les évolutions des superficies irriguées du département sur la base des données du RGA. Les données affichées pour chacune des ASP et les différents systèmes d'irrigation (§1.3) correspondent aux données disponibles gestionnaire par gestionnaire dans la base Hydra. Ces informations ont été actualisées dans le cadre de la présente étude, à partir des entretiens menés avec les principales ASP ou des estimations fournies par la Chambre d'Agriculture et la Fédération Départementale des ASA.

ÉVOLUTION DES SUPERFICIES IRRIGABLES ET IRRIGUÉES AU COURS DES DERNIÈRES DÉCENNIES

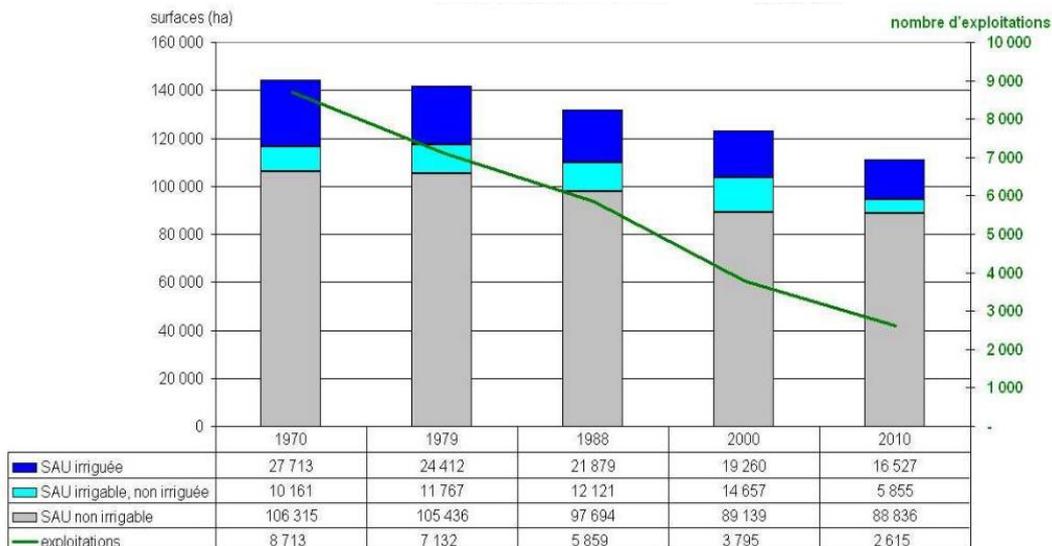
Le Vaucluse ne fait pas exception à l'érosion des superficies agricoles constatée à l'échelle nationale. Entre 2000 et 2010, cette diminution est de l'ordre de 10%, largement supérieure à la moyenne nationale (3%).¹

Les dernières décennies ont vu les superficies cultivées, irrigables et irriguées diminuer fortement. Entre 2000 et 2010 la baisse des superficies irriguées s'accélère et est encore plus marquée que celle de la SAU (source : données RGA).

¹ Les données les plus récentes sur les superficies irrigables et irriguées sont celles du dernier Recensement Général Agricole de 2010.



Figure 3 : Evolution des superficies cultivées, irrigables et irriguées du département de 1970 à 2010



Source : SRHA, Chambre d'Agriculture 2013

En moyenne sur le département, **les superficies irrigables ont diminué de 40% entre 1970 et 2010**, entre autres sous l'effet de la pression urbanistique.

Cette évolution est contrastée à l'échelle du territoire. En 40 ans, la périphérie d'Avignon a vu ses superficies irrigables baisser de 75% et a perdu 54% de sa superficie agricole utile alors que certains secteurs ont connus des baisses beaucoup moins marquées, voir une augmentation des superficies irrigables. C'est notamment le cas de la vallée du Calavon et du Luberon. Ce secteur a connu une augmentation de 7% de ses superficies irrigables entre 1970 et 2010, en lien avec le développement des réseaux de la Société du Canal de Provence au cours des années 1990 (source : SRHA (Chambre d'Agriculture de Vaucluse, 2013)).

Cette déprise marquée se traduit par l'impossibilité de continuer à entretenir les réseaux dans certains endroits. En résultent des **tensions sur le collectif** (atomisation de structures collectives qui ne sont plus en mesure de rendre service à leurs adhérents) et une individualisation des stratégies avec le développement de forages individuels. Elle a également contribué à **accentuer la différenciation entre quelques ASA dites « professionnelles » et les autres (voir § 1.2)**.

Les statistiques disponibles ne fournissent pas de données récentes de superficies irrigables et irriguées. En revanche, le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation fournit des données récentes sur les superficies cultivées (période 2000-2018). Ces données indiquent sur la période 2010-2018 **une poursuite de la baisse de la SAU, à une vitesse bien moindre que lors de la décennie précédente, avec des disparités entre cultures**. On constate en effet une nette baisse des superficies cultivées en céréales et oléo-protéagineux, et à l'inverse une augmentation marquée des superficies cultivées de plantes industrielles (correspondant à une augmentation des superficies de PAPAM (plantes à parfum, aromatiques et médicinales, dont la lavande et le lavandin font partie), des prairies ou surfaces toujours en herbes (STH) et des cultures de légumes et pommes de terre.

Compte tenu de ces éléments, **il paraît plausible que les superficies irriguées se soient stabilisées voir aient augmenté entre 2010 et 2018**, sous l'effet de l'augmentation des superficies de légumes et pommes de terre sur lesquelles le taux de recours à l'irrigation est fort.



Figure 4 : Evolution de la SAU des exploitations de Vaucluse entre 2000 et 2018

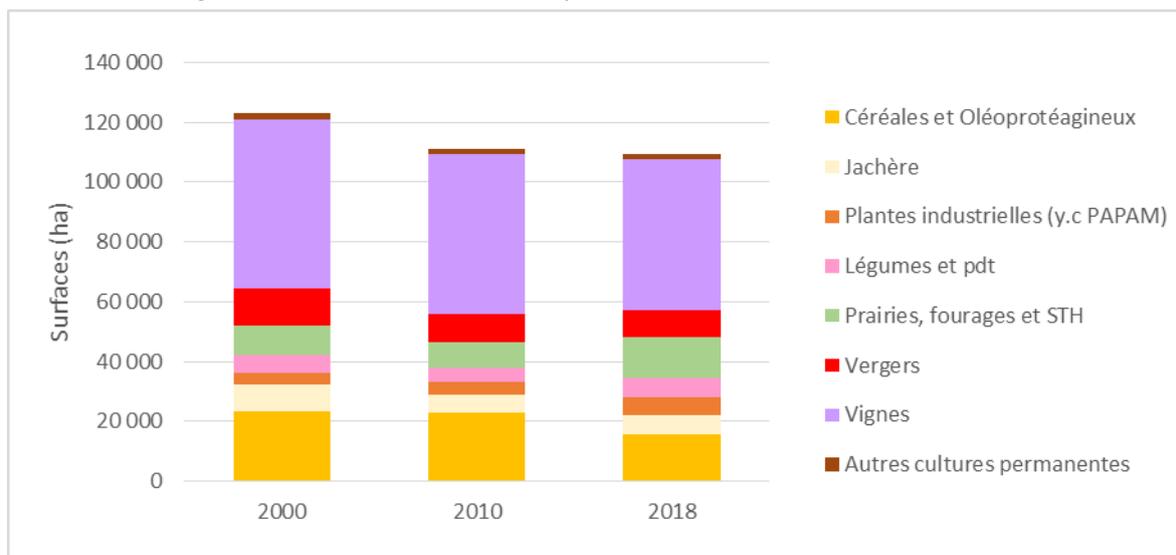


Tableau 1 : Superficies agricoles utiles des exploitations de Vaucluse (source : données Agreste)

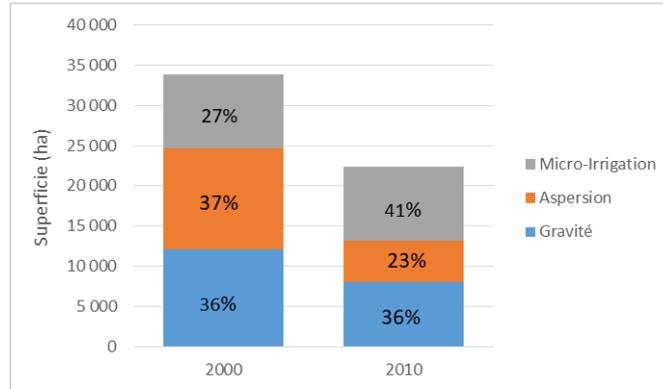
	SURFACE (HA) - VAUCLUSE			EVOLUTION (%) - VAUCLUSE	
	2000	2010	2018	2000-2010	2010-2018
Céréales et Oléo-protéagineux	23 425	23 034	15 587	-2%	-32%
Plantes industrielles (y.c PAPAM)	4 030	4 338	6 101	8%	41%
Légumes et pdt	5 924	4 656	6 340	-21%	36%
Prairies, fourrages et STH	9 750	8 574	13 871	-12%	62%
Vergers	12 572	9 253	9 027	-26%	-2%
Vignes	56 280	53 660	50 127	-5%	-7%
Autres cultures permanentes	2 195	1 754	1 761	-20%	0%
Jachère	8 849	5 949	6 400	-33%	8%
Total SAU des exploitations	123 025	111 218	109 214	-10%	-2%

1.1.3 Une irrigation qui se modernise et une individualisation des pratiques

Les données disponibles indiquent une modernisation des systèmes d'irrigation, avec une baisse des superficies irriguées gravitairement ou par aspersion et un recours de plus en plus important à la micro-irrigation (Figure 5).



Figure 5 : Evolution des modes d'irrigation à la parcelle



Source : données RGA

Aucune donnée précise n'est disponible depuis 2010, mais on constate sur le terrain une poursuite, voir une amplification de ces évolutions : baisse du recours à l'irrigation gravitaire (difficultés grandissantes voir dissolution de certaines ASP gravitaires) et au contraire une augmentation de l'irrigation sous pression (importantes campagnes de modernisation mises en œuvre par certains gestionnaires de réseau (Carpentras, Saint-Julien, Cabedan-Neuf, l'Isle, Ouvèze-Ventoux), extensions récentes des réseaux SCP, multiplication des forages individuels.

Une des externalités positives des canaux gravitaires souvent mise en avant est leur rôle dans la recharge des nappes. L'impact de la modernisation des modes d'irrigation sur cette recharge est une préoccupation qui est régulièrement évoquée sur le territoire.

1.1.4 De nouvelles demandes émergent, en particulier sous l'effet du changement climatique

La **variabilité climatique** au cours des dernières années a impacté le secteur agricole et une évolution forte des mentalités est perçue sur le terrain. Les **manques d'eau et vagues de chaleur** ont globalement affecté tous les territoires, se traduisant par des **pertes en rendement et en qualité**, quelle que soit la culture considérée en sec. Les cultures irriguées ont été moins impactées.

Face à ces enjeux, l'apport d'eau par des réseaux d'irrigation est une réponse de longue date en Provence, permettant d'améliorer la résilience aux variabilités climatiques.

Ces dernières années ont ainsi vu des demandes émerger pour des cultures traditionnellement cultivées en sec ou peu irriguées (vigne, oliviers, ...). C'est notamment le cas sur le territoire des Hauts de Provence Rhodanienne. Les prévisions des experts concernant l'évolution du climat ne font que confirmer l'augmentation des températures et la moindre disponibilité de l'eau dans le sol, impliquant des adaptations importantes des systèmes cultivés (voir §3.2).

Par ailleurs, les secteurs équipés par des réseaux sont confrontés aux baisses de débit à l'étiage qui se traduisent aussi très concrètement par des interdictions de prélèvement. Les conditions d'un fonctionnement optimal des réseaux gravitaires ne sont alors plus assurées.



1.2 LES ACTEURS DE L'IRRIGATION EN VAUCLUSE

1.2.1 Les différents types d'associations syndicales de propriétaires dans le département de Vaucluse

Une Association Syndicales de Propriétaires (ASP) est un regroupement de propriétaires fonciers. Il en existe plusieurs types : les ASL (Association Syndicales Libres), les ASA (Association Syndicales Autorisées) et les ASCO (Associations Syndicales Constituées d'Office). Les différences entre ces différents types de structures seront abordées dans le cadre de la phase 2 de l'étude.

On recense 65 associations syndicales de propriétaires dans le département (source : base Hydra). Les statuts de ces ASP définissent leurs compétences. On distingue notamment :

- les ASP dont la vocation est la gestion des écoulements (22 ASP et une régie communale), qui n'ont pas vocation à fournir de l'eau d'irrigation. L'annexe 1 présente une liste de ces ASP. Elles ne sont pas directement concernées par la stratégie en matière d'irrigation, en cours d'élaboration par le Conseil départemental de Vaucluse, et ne sont donc pas présentées dans le cadre de cette étude.
- les ASP ayant vocation à fournir de l'eau d'irrigation qui peuvent, pour certaines d'entre elles, avoir une double vocation et être également en charge de la gestion des eaux d'écoulement (ressuyage de terres agricoles, évacuation d'eaux pluviales). On dénombre 44 ASP de ce type dans le département, certaines d'entre elles sont engagées dans un processus de fusion, ce qui devrait à terme contribuer à réduire le nombre de structures. Davantage d'informations sur leurs caractéristiques sont présentées aux paragraphes 1.2.2 et 1.3. On distingue :
 - les ASP « professionnalisées » (6 ASP), qui correspondent aux structures disposant de personnel salarié, à minima d'un directeur et de personnel administratif et d'entretien du canal. Ces ASP ont les capacités techniques leur permettant le montage de dossiers de demande de financement, le suivi d'études (et pour certaines, la réalisation d'études techniques en interne) et le suivi de travaux. Elles ont également des moyens financiers supérieurs comparativement à ceux des autres ASP, qui leur permettent d'investir. L'ensemble de ces ASP a pris part à l'élaboration d'un contrat de canal et/ou d'un schéma directeur.
 - Les ASP semi-professionnalisées (4 ASP), qui ont une situation intermédiaire entre les deux autres catégories. Elles fonctionnent essentiellement grâce à leur président et/ou à quelques syndics dynamiques, avec l'aide de quelques personnes salariées pour effectuer la gestion administrative et/ou l'entretien du canal.
 - Les ASP non professionnalisées (34 ASP), qui ont des moyens techniques et financiers extrêmement limités et dont le fonctionnement repose exclusivement sur l'implication de bénévoles, (un président souvent très impliqué, épaulé par quelques syndics), avec l'aide éventuelle d'un salarié sur les aspects administratifs, souvent à temps partiel ou partagé avec d'autres structures. Ces ASP ont du mal à se projeter et à disposer de moyens financiers suffisants pour mettre en œuvre des interventions autres que les travaux « d'urgence » pour le maintien en l'état de leurs infrastructures.

NB : de nombreuses ASP n'ayant pas la gestion d'eaux d'écoulement dans leurs statuts sont malgré tout confrontées à la gestion d'eaux pluviales, qui arrivent de fait dans leurs réseaux. Ce phénomène implique pour les ASP des coûts additionnels (risque de dégâts sur les infrastructures, nettoyage et entretien additionnel, charge de travail supplémentaire (réglages et manipulation de vannes de décharge), et soulève également des questions de responsabilité, en cas de dégâts sur des propriétés riveraines (notamment pour les canaux de gabarit important).

Les retours d'expérience collectés à l'échelle de la région PACA suite à la mise en œuvre des contrats de canaux « première génération » soulignent les difficultés à impliquer les collectivités. Le processus d'élaboration de ces contrats a généralement permis une prise de conscience des services indirects fournis par les canaux gravitaires (entre autres pour l'écoulement des eaux pluviales) mais ont rarement aboutit à des engagements forts ni à un soutien financier des communes ou des autres bénéficiaires de ces services (voir §2.2.1).



Plusieurs regroupements d'ASP existent également sur le territoire². Il s'agit :

- De l'Union du canal Luberon-Sorgues-Ventoux, qui réunit l'ASCO du Canal de Cabedan-Neuf, l'ASA du Canal Saint-Julien, l'ASCO du Canal de l'Isle, l'ASA du Canal de Carpentras. Cette union a pour vocation la gestion du canal d'aménagé commun aux 4 ASP.
- Le Syndicat Mixte du Canal du Sud-Luberon (qui aura bientôt le statut d'union) ; qui réunit les 6 ASP des communes de Pertuis, Villelaure, Cadenet & Puyvert, Lauris, Puget et Mérindol, et gère le canal d'aménagé commun à ces 6 structures.
- L'Union des associations Syndicales du Béal et de la Ruade, créée à l'occasion d'un projet de construction d'un bassin de rétention réunissant l'ASA de Sainte-Cécile, l'ASCO de Sérignan et l'ASA de Lagarde Paréol. Cette Union n'a pas de fonction opérationnelle actuellement, elle est la structure juridique portant les emprunts réalisés lors de la construction du bassin.
- L'Union de la Vallée de l'Aygues, qui regroupe l'ASCO du Canal supérieur de Saint-Roman, l'ASCO du Canal du Moulin de Villedieu, l'ASA des Lômes et du Canal du Moulin de Buisson. Cette union a été créée en 2020 pour porter les études et à terme les travaux associés à la modernisation des périmètres des 3 ASP.
- L'Union des ASA de Roaix et Séguret, qui regroupe l'ASA des Arrosages de Roaix et l'ASA du Canal de Moulin et des Cours d'Eau Réunis de Séguret. Également créée en 2020, cette union a vocation à mutualiser les efforts des deux ASA pour l'émergence de projets de modernisation de leurs réseaux.

1.2.2 Les petits réseaux gravitaires : des structures qui peinent à s'adapter aux enjeux émergents

Les réseaux gravitaires connaissent des difficultés importantes et peinent à s'adapter aux contraintes actuelles. Ces systèmes montrent plusieurs limites.

- Des **difficultés à s'adapter aux attentes des usagers agricoles** et à l'évolution des pratiques.
On assiste notamment à un développement de techniques d'irrigation localisée, permettant des économies d'eau et facilitant le travail à la parcelle. Aujourd'hui, certains agriculteurs installent des stations de pompage individuelles dans les canaux gravitaires pour pouvoir irriguer leurs parcelles ce qui pose des difficultés de fonctionnement des canaux. Dans certains cas, les réseaux gravitaires ne permettent pas un prélèvement par motopompe de façon satisfaisante (débits disponibles insuffisants ou hauteurs d'eau trop réduites qui entraînent des dénoiements).
- Un **vieillessement des infrastructures** et des politiques d'entretien et de gestion qui ne permettent pas de mobiliser de fonds suffisants.
Les redevances pratiquées par certaines ASA sont nettement insuffisantes pour pouvoir assurer un entretien du réseau et le renouvellement de certains matériels. De nombreuses ASA n'ont pas fait évoluer les montants des cotisations et redevances et se retrouvent ainsi aujourd'hui dans un cercle vicieux : elles ne sont pas en mesure d'entretenir le réseau, ce qui résulte en une dégradation des infrastructures et un fonctionnement non adapté aux besoins des agriculteurs. Les agriculteurs se détournent alors du réseau ou ne sont pas prêts à augmenter leur contribution financière pour un réseau déficient. Des rattrapages d'entretien deviennent alors indispensables mais leur coût est prohibitif.
- La **sévérité des étiages**, qui se manifeste par la réduction des débits dans les cours d'eau, ainsi qu'une rigueur croissante dans la gestion des prélèvements et la **limitation des débits entrants** : les réseaux gravitaires ne sont pas dimensionnés pour fonctionner avec des débits faibles en entrée, ce qui résulte en une discontinuité du service qui entraîne un **abandon d'une partie des réseaux** du fait de la non alimentation des prises et de certains canaux. Cette problématique concerne notamment les canaux du territoire des Hauts de Provence Rhodanienne, les canaux gravitaires de la Durance étant moins impactés par ces problèmes d'accès à la ressource.

² Contrairement au processus de fusion entre ASP dans le cadre duquel plusieurs structures donnent naissance à une structure unique, l'union correspond à la création d'une structure supplémentaire permettant la mise en commun de moyens. Chacune des ASP membre d'une union continue d'avoir une existence indépendante et un statut qui lui est propre.



Des restrictions d'eau répétées, combinées à une dégradation des infrastructures, ont pour effet **d'altérer la confiance des irrigants dans les réseaux collectifs**. Les parcelles ne pouvant être desservies que par le canal peuvent alors être soumises à une logique de désinvestissement. Ces facteurs, combinés à l'évolution des besoins des agriculteurs, aboutissent à **une individualisation des pratiques** : lorsque la ressource en eau souterraine est disponible on constate une augmentation du nombre de puits et forages pour s'affranchir des réseaux collectifs. Cette logique d'individualisation des pratiques risque de condamner à terme les structures de type ASP.

La multiplication de forages agricoles dans certaines ressources souterraines pose également question. C'est notamment le cas des prélèvements dans la nappe Miocène du Comtat Venaissin (voir paragraphe ci-dessous).

1.2.3 Les prélèvements individuels

L'OUGC (Organisme Unique de Gestion des Prélèvements) a engagé des travaux importants de recensement et de caractérisation des prélèvements individuels (usage, ressource sollicitée, volumes utilisés). Les résultats de ces travaux ne sont pas encore disponibles dans leur intégralité, mais une liste des points de prélèvement ainsi que leur localisation a pu être fournie. Les informations concernant l'usage associé et les volumes prélevés ne sont pas disponibles à ce jour.

On recense plus de 6400 prélèvements individuels. Leur localisation est visible sur la carte suivante. Ce sont en grande majorité (88%) des prélèvements souterrains.

On retrouve une forte concentration de forages dans la vallée du Rhône. La nappe de la Durance, ainsi que les nappes alluviales du Coulon-Calavon, de l'Aygues, du Lez et de l'Ouvèze sont aussi utilisées. Un grand nombre de forages du nord du département sollicite également la nappe Miocène du Comtat Venaissin. Cette nappe est identifiée comme ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable. Des études ont été réalisées afin de définir des zones de protection et de protection renforcée, sur lesquelles l'Etat interdit l'implantation de nouveaux forages et souhaite favoriser autant que possible la fermeture des forages existants, afin de sécuriser quantitativement et qualitativement la ressource. Un des arguments avancés en faveur du développement d'un nouveau réseau sur le territoire des Hauts de Provence Rhodanienne est justement de permettre l'alimentation des superficies irriguées actuellement par ces forages à partir d'eau du Rhône.

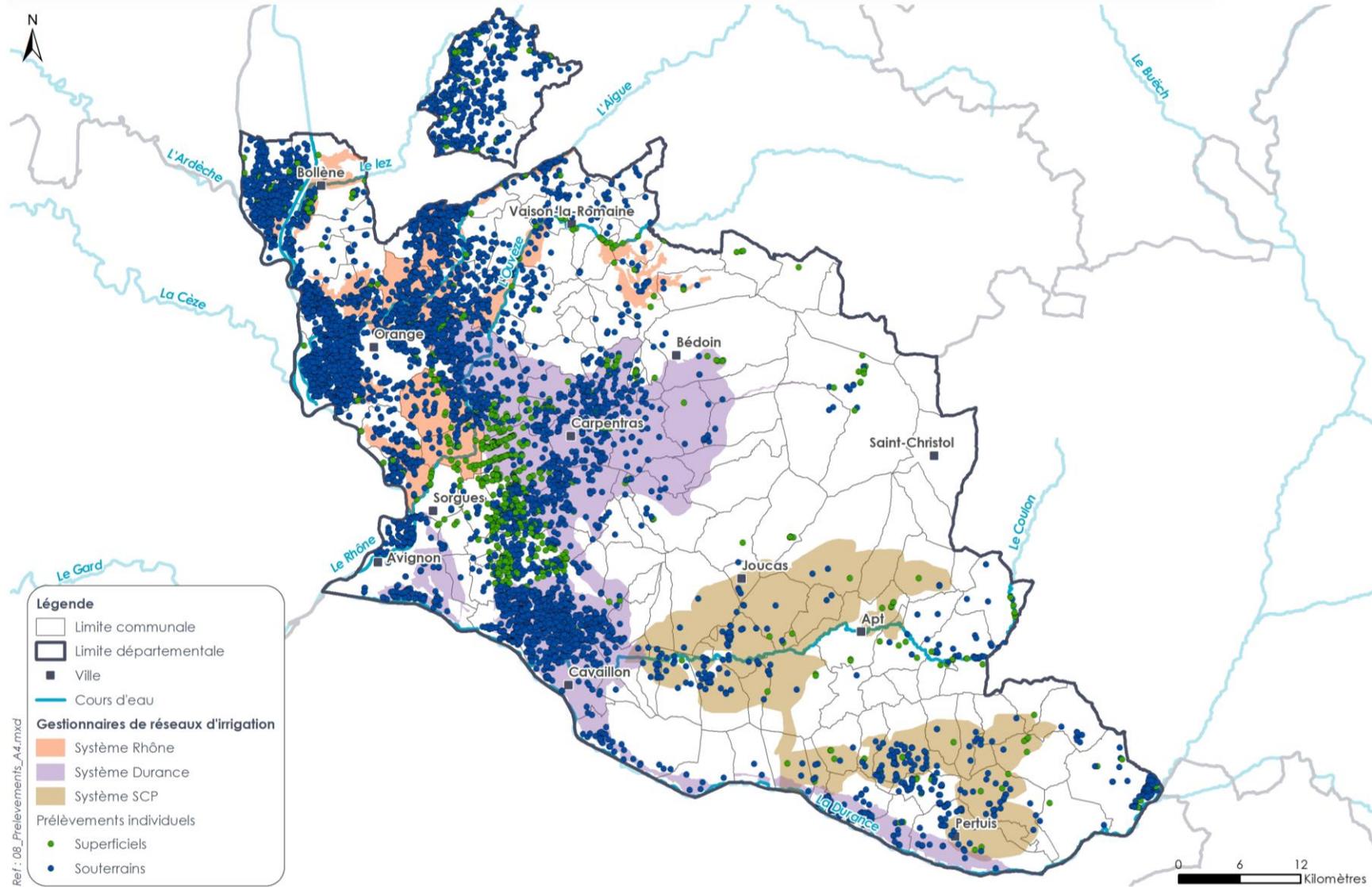
Les prélèvements superficiels sont principalement localisés dans le secteur des Sorgues.

Près de la moitié des prélèvements individuels (47%), est localisée sur des périmètres déjà couverts par des réseaux collectifs, notamment sur les périmètres gravitaires où ils permettent aux agriculteurs de bénéficier de systèmes d'irrigation répondant mieux à leurs besoins.



Stratégie du Conseil départemental de Vaucluse
en matière d'irrigation à l'horizon 2028

PRÉLÈVEMENTS INDIVIDUELS





1.3 LES PRINCIPAUX SYSTEMES D'IRRIGATION ET LEURS CARACTERISTIQUES

Les paragraphes ci-dessous décrivent les 3 grands systèmes d'irrigation identifiés par le cahier des charges. Ils se basent sur la bibliographie disponible et les entretiens réalisés dans le cadre de l'étude avec les principaux gestionnaires de réseaux.

Les informations sur leurs principales caractéristiques, ainsi que des éléments cartographiques ont été regroupés dans trois « fiches systèmes » qui complètent les informations présentées ci-dessous.

1.3.1 Vue d'ensemble des différents systèmes

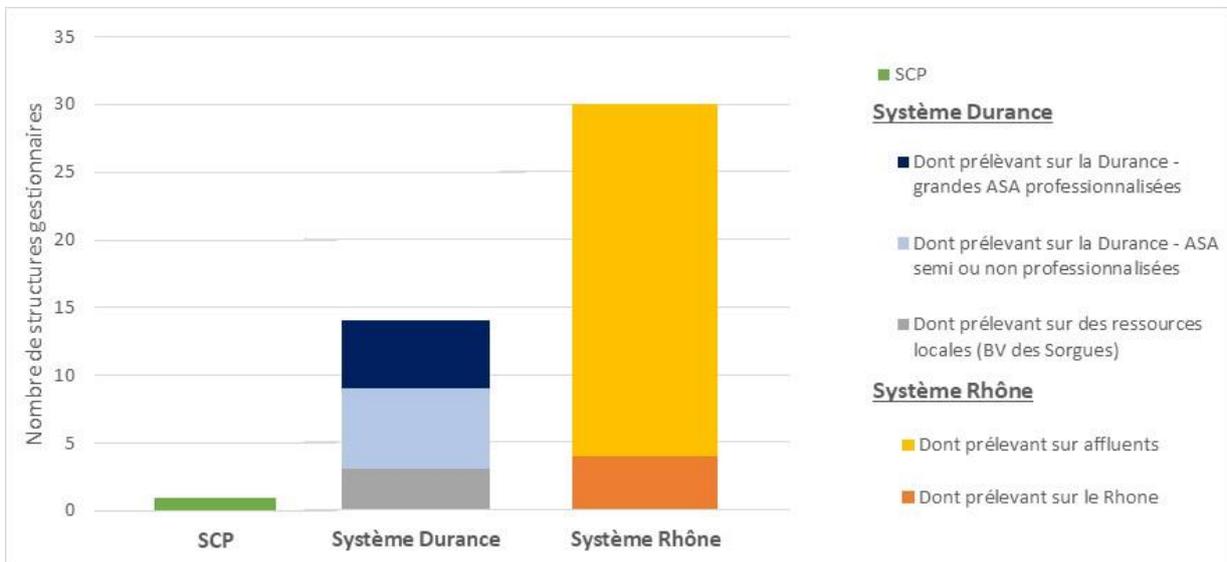
Trois grands systèmes d'irrigation ont été distingués :

- Le système SCP, correspondant à la concession de la Société du Canal de Provence, qui alimente un réseau sous pression à partir d'eau de la Durance (voir §1.3.2).
- Le système Durance (§1.3.3), qui correspond à l'ensemble des grands canaux prélevant sur la Durance ainsi qu'à quelques petites ASP présentes sur le même territoire et prélevant des ressources locales.
- Le système Rhône (§1.3.4) qui regroupe des canaux prélevant sur le Rhône ou plusieurs de ses affluents, notamment le Lez, l'Aygues et l'Ouvèze.

Les limites de ces différents systèmes sont visibles sur la carte présentée au paragraphe 1.2.3.

Les figures ci-dessous synthétisent quelques-unes de leurs principales caractéristiques.

Figure 6 : Nombre de structures gestionnaires de réseaux d'irrigation dans chaque système

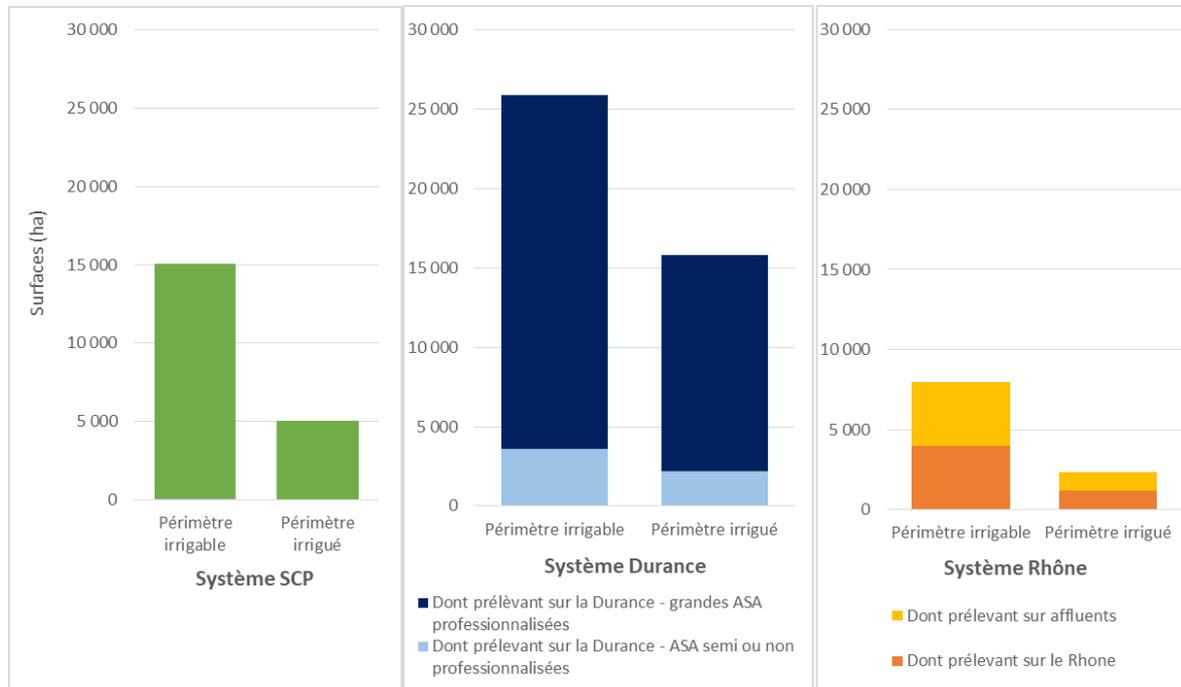


Le système Durance réunit 14 structures gestionnaires, dont 5 sont des structures professionnalisées, 2 sont considérées comme semi-professionnalisées et 7 sont non professionnalisées.



Le système Rhône réunit 30 ASP (soit 68% des ASP du département). Ce sont en grande majorité (27 ASP sur 30) des structures non professionnalisées. La seule structure professionnalisée intervenant sur ce secteur est l'ASA du Canal de Carpentras³, qui gère le réseau sous-pression de Piolenc-Uchaux (alimenté par le Rhône).

Figure 7 : Périmètres irrigables et périmètres irrigués au sein de chaque système⁴



Rappelons qu'il existe de fortes incertitudes sur les superficies annoncées dans la figure ci-dessus, en particulier pour les superficies irriguées (voir §1.1.2). Elle permet cependant de comparer le poids des différents systèmes existants.

À elles seules deux structures (la Société du Canal de Provence, et l'ASA du Canal de Carpentras) regroupent près de 45% des superficies irrigables du département. Les autres ASP professionnalisées prélevant sur la Durance représentent également des superficies importantes.

Alors qu'il concentre 68% des structures, le système Rhône ne compte que pour 13% des superficies irrigables et moins de 10% des superficies irriguées.

Jusqu'ici, les volumes autorisés sur les différentes ressources en eau (hors Rhône) étaient les suivants (source : Commission exécutive de la Durance et PGRE réalisés sur les bassins du Lez, de l'Aygues et de l'Ouvèze).

- 647,75 Mm³/an sur la Durance pour les canaux de Vaucluse (source : CED).
- 2,8 Mm³/an sur le bassin de l'Aygues pour les ASP de Vaucluse, auxquels d'ajoutent 5,3 Mm³/an pour le ASP de la Drôme⁵.

³ La majeure partie du périmètre de l'ASA du Canal de Carpentras (environ 11 500 ha) appartient au système Durance. Seul le réseau de Piolenc-Uchaux (environ 580 ha), rattaché à l'ASA du Canal de Carpentras depuis sa fusion avec l'ASA de Piolenc-Uchaux, fait partie du système Rhône.

⁴ Comme indiqué précédemment, les superficies irrigables et irriguées par les différentes structures sont difficiles à connaître avec précision. Il s'agit d'estimations établies soit directement par les gestionnaires de réseaux, soit sur la base de l'expertise de la Chambre d'Agriculture de Vaucluse.

⁵ Plusieurs ASP sur ce territoire doivent régulariser leur prélèvement, aucun volume autorisé n'est comptabilisé pour ces ASP dans les totaux présentés ici.



- 9,9 Mm³/an sur le bassin de l'Ouvèze pour les ASP de Vaucluse, auxquels s'ajoute 1,4 Mm³/an pour les ASP de la Drôme.
- Aucune ASP de Vaucluse ne dispose d'une autorisation de prélèvement sur le bassin du Lez (source : PGRE 2017), les ASP de la Drôme totalisent un volume autorisé de 0,4 Mm³/an⁶.

Le fonctionnement de la gestion des autorisations de prélèvement d'eau sur ces trois bassins versants a évolué récemment, avec la mise en place de l'Organisme Unique de Gestion des Prélèvements (OUGC). Cet organisme centralise désormais les demandes des différents préleveurs agricoles, et transmet à l'administration une demande d'autorisation pluriannuelle de prélèvement. Les demandes d'autorisation ne seront donc plus individuelles et annuelles, mais pluriannuelles, collectives et à l'échelle d'unités gestion (avec une cohérence de ressource). Le Plan Annuel de Répartition (PAR) doit être finalisé par l'OUGC courant 2020, et précisera les volumes autorisés à l'échelle de 27 sous-unités de gestion. L'autorisation officielle des prélèvements devrait être délivrée au printemps 2021 (source : DDT 84).

1.3.2 Concession de la Société du Canal de Provence

La Société de Canal de Provence a vu le jour à la fin des années 50, sous l'impulsion des départements du Var, des Bouches-du-Rhône et de la ville de Marseille, à la recherche d'un opérateur pour l'aménagement hydraulique de la région provençale. « *En 1963, la société est chargée par concession d'Etat, de réaliser et gérer le canal de Provence et les autres ouvrages nécessaires à l'alimentation en eau de la Provence orientale et côtière. Ces mêmes missions lui ont été confiées par le département de Vaucluse, en 1988 pour l'aménagement du Calavon – Sud Luberon* » (source : <https://www.canal-de-provence.com>).

Plus de 14 000 ha ont ainsi progressivement été aménagés dans le Vaucluse, au niveau de la vallée du Calavon et du Sud-Luberon, des extensions se poursuivent et devraient permettre d'atteindre d'ici à 2028 l'objectif initial du développement de 15 000 ha.

Le déploiement du réseau SCP a permis le développement de cultures plus rémunératrices comme la cerise, l'abricot, le raisin de table et de stabiliser des productions impactées par les sécheresses chroniques telles que la vigne de cuve (source : SRHA (Chambre d'Agriculture de Vaucluse, 2013)).

Bien que principalement agricole dans sa partie Vauclusienne, le réseau de la SCP alimente également des particuliers en eau brute, un industriel (industrie du fruit confit du bassin d'Apt) et dessert également des dispositifs de protection incendie.

Seule une partie de la superficie équipée sous pression est effectivement irriguée. Ceci s'explique par plusieurs raisons :

- Malgré la mise à disposition d'eau d'irrigation, les agriculteurs peuvent choisir de ne pas souscrire d'abonnement et de ne pas utiliser le réseau mis à disposition. Le SRHA indique que les taux de souscription en Vaucluse sont relativement faibles, ces taux ont cependant pu augmenter depuis la réalisation de cette étude (2013), compte tenu du contexte climatique récent.
- Près de 40 ans se sont écoulés depuis la réalisation des premiers équipements. Une partie du périmètre a depuis été urbanisée et ne correspond plus à des surfaces sur lesquelles un usage d'irrigation ou d'arrosage est possible. A la demande de la Métropole de Marseille, la SCP a développé une approche permettant d'estimer les superficies agricoles effectivement irrigables à partir de son réseau. Il est prévu que cette approche, croisant des informations cartographiques (occupation du sol, MNT) et les caractéristiques hydrauliques des réseaux (débits, pression), soit appliquée à l'ensemble de la concession. Les résultats sont attendus courant 2020.

⁶ ■ Plusieurs ASP sur ce territoire doivent régulariser leur prélèvement, aucun volume autorisé n'est comptabilisé pour ces ASP dans les totaux présentés ici.



La SCP ne dispose pas de moyen de vérifier les pratiques effectives des agriculteurs sur son réseau et n'est pas en mesure de calculer précisément les superficies irriguées. Compte tenu des volumes utilisés (de l'ordre de 4 millions de m³/an en année humide à 6 millions de m³/an en année sèche pour l'usage agricole et de 1,5 millions de m³/an pour l'usage arrosage) et en considérant un besoin unitaire de l'ordre de 1500 m³/ha (estimation du besoin unitaire moyen sur le périmètre, compte tenu des cultures pratiquées), on estime à environ 4000 ha les superficies agricoles effectivement irriguées à partir du réseau. Si on considère que les usages d'arrosage ont un besoin à l'hectare équivalent aux besoins agricoles⁷, le périmètre irrigué total (agricole et arrosage) serait de l'ordre de 5000 ha.

1.3.3 Système Durance

Ce système correspond au territoire irrigué à partir de prélèvements dans la Durance, autres que celui de la SCP. L'eau est prélevée au niveau de 3 prises principales qui alimentent les périmètres de 11 ASP. On recense de l'amont vers l'aval :

- La prise du Canal du Sud-Luberon, sous maîtrise d'ouvrage du Syndicat Mixte du Sud Luberon, qui alimente les canaux de Pertuis, Villelaure, Lauris, Cadenet et Puyvert, Puget et Mérindol.
- La prise du Canal de l'Union Luberon-Sorgues-Ventoux, qui alimente les Canaux Saint-Julien, de Cabedan-Neuf, de l'Isle et de Carpentras.
- La prise des Canaux de la Plaine d'Avignon, qui alimente l'ASA du même nom, issue de la fusion des Canaux de Crillon, de l'Hôpital-Durançole et du Puy.

Sur ce même territoire existent également 3 petites ASP alimentées par de petits cours d'eau ou sources du bassin des Sorgues. Elles permettent l'arrosage de jardins. Les ressources mobilisées, très irrégulières en été, les rendent peu adaptées à un usage professionnel.

On trouve également plus de 2500 prélèvements individuels, principalement dans la nappe de la Durance. Plus de 70% d'entre eux sont localisés dans des périmètres d'ASP.

Un projet de nouveau réseau sous pression sur les coteaux d'Avignon (communes d'Avignon-Montfavet, Caumont, Châteauneuf-de-Gadagne, Jonquerettes, Morières, Saint-Saturnin, Vedène) est en cours d'étude. La création d'une nouvelle ASA est prévue pour la gestion de ce réseau. Il sera alimenté à partir d'eau de la Durance, via le réseau de l'ASA des Canaux de la plaine d'Avignon.

Le système Durance est marqué par la présence de quelques « grandes » ASP professionnalisées, qui regroupent à elles seules 84% du périmètre irrigable du système : l'ASA du Canal de Carpentras, l'ASA du Canal Saint-Julien, l'ASCO du Canal de l'Isle, l'ASCO de Cabedan-Neuf, l'ASA des Canaux de la plaine d'Avignon. Ces ASP disposent de personnel salarié, ont une certaine capacité d'autofinancement et sont en mesure de monter des dossiers de financement, porter des études, mettre œuvre et suivre des travaux sur leurs infrastructures. La plupart d'entre elles se sont engagées dans la modernisation de leur périmètre et gèrent ainsi des réseaux mixtes, en partie gravitaires et en partie pressurisés.

Sur la totalité du périmètre irrigable du système, 41% sont alimentés par un réseau sous pression et 59% en gravitaire.

⁷ La consommation unitaire de l'usage arrosage est difficile à déterminer. Compte tenu du type de surfaces irriguées (potagers, pelouses), les besoins unitaires peuvent être plus importants que ceux considérés pour les superficies agricoles. A l'inverse, les particuliers peuvent arroser de façon moins régulière, avec un impact moindre des conditions climatiques. L'incertitude associée à l'estimation des superficies irriguées reste forte quoi qu'il en soit.



L'ASA des Canaux de la plaine d'Avignon se distingue des autres ASP professionnalisées par sa localisation en secteur majoritairement péri-urbain. Les statuts de l'ASA lui donnent la possibilité de fournir de l'eau brute en gros. Elle alimente ainsi en eau plusieurs petits réseaux sous pression destinés à l'arrosage de jardins, de zones d'activités ou d'espaces publics, sans en avoir elle-même la gestion. Le développement d'un réseau sous-pression pour les usages agricoles n'est pas envisagé à court terme par l'ASA, car cela ne répond pas à une demande forte des adhérents (une grande partie des terres agricoles du périmètre de l'ASA sont cultivées en foin de Montfavet, qui se prête bien à l'irrigation gravitaire). L'ASA n'a par ailleurs pas actuellement la capacité technique pour gérer ce type de réseau (manque de personnel compétent sur ces aspects). Elle réfléchit en revanche à la modernisation et à l'amélioration de la régulation des débits sur ces infrastructures (étude en cours).

Plus solides que les ASA non professionnalisées, ces grandes ASA n'en sont pas moins confrontées à des difficultés :

- Les enjeux sécuritaires liés à la gestion de leurs ouvrages, notamment en lien avec la réception d'eaux pluviales dans les réseaux.
Bien que le plus souvent en dehors des attributions de ces ASP, les parties gravitaires de leurs réseaux reçoivent de fait des eaux pluviales. Compte tenu des volumes en jeu et des gabarits des installations des ASP les plus importantes, cette problématique est souvent une préoccupation majeure.
- Les opérations de sécurisation de leurs installations (canaux d'aménée notamment) peuvent être coûteuses et n'étaient jusqu'ici pas éligibles aux financements l'Agence de l'Eau, de la Région et des Fonds Européens. Ces opérations sont d'autant plus nécessaires pour les ASP recevant des eaux pluviales dans leurs réseaux.
- Les délais importants entre l'attribution des aides d'Etat depuis la mise en place du guichet unique et le versement effectif des fonds peuvent mettre en difficultés ces structures et entraîner des surcoûts importants en les obligeant à contracter des prêts relais.
- La modernisation progressive des réseaux fait également émerger de nouvelles préoccupations et problématiques : renouvellement des réseaux, amélioration de l'efficacité, comptages des volumes délivrés, sensibilité aux coûts de l'énergie, ...
- La prise en compte de leurs infrastructures dans le cadre des réflexions sur l'aménagement du territoire s'est améliorée grâce aux démarches de contrat de canaux, mais reste parfois encore insuffisante.

1.3.4 Système Rhône

Le « Système Rhône » tel que défini par le cahier des charges, se situe au nord-ouest du département et correspond à la partie Vauclusienne du territoire des Hauts de Provence Rhodanienne.

La viticulture domine sur ce territoire et représente plus de 65% des superficies cultivées. Contrairement aux secteurs du Luberon et du Calavon (ou l'on retrouve le réseau SCP), et aux plaines de Cavaillon, l'Isle-sur-la-Sorgue et du Comtat (irriguées en grande partie par les grands canaux du système Durance), il n'a pas bénéficié du développement d'infrastructures hydrauliques d'ampleur, lui permettant l'accès à une ressource fiable et sécurisée.

Il existe une forte demande en eau sur ce territoire, avec l'émergence du projet de territoire des « Hauts de Provence Rhodanienne » (HPR) qui envisage la mobilisation d'eau du Rhône et/ou de la Durance pour desservir de nouvelles superficies et substituer certains des prélèvements existants dans les ressources déficitaires et la nappe Miocène du Comtat Venaissin.

30 ASP existent sur ce territoire. Un projet de fusion est en cours (6 ASP du secteur Camaret/Travaillan) et un autre est envisagé à plus long terme (ASA de Grange Neuve et ASA du Canal de Carpentras). S'ils aboutissent, ces projets de fusion ramèneront à 24 le nombre de structures présentes.



Les réflexions menées dans le cadre du projet HPR ont impulsé une dynamique avec plusieurs conséquences :

- L'émergence de nouveaux projets de modernisation et/ou d'extension des réseaux existants. Ces projets viennent en complément ou en remplacement des actions prévues pour certaines ASP dans les Plans de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE) établis à la suite des études volumes prélevables réalisées sur les bassins du Lez, de l'Aygues et de l'Ouvèze.
- Des réflexions sur la mutualisation des moyens des ASP avec la formation récente (2020) de deux Unions (Union entre les ASP de Villedieu, Buisson et Saint-Roman, ainsi qu'entre celles de Roaix et Séguret).

Sur les 30 ASP présentes, seule l'ASA du Canal de Carpentras (qui gère le réseau sous pression de Piolenc-Uchaux) est une ASA professionnalisée. L'ASA Ouvèze-Ventoux, ainsi que l'ASA de Grange Neuve peuvent être considérées comme semi-professionnalisées, alors que le fonctionnement de l'ensemble des autres structures présentes repose exclusivement sur l'implication de bénévoles.

A l'exception des réseaux sous pression de Piolenc-Uchaux et de l'ASA Ouvèze-Ventoux, ces ASP gèrent des canaux gravitaires, majoritairement non revêtus. Les difficultés d'entretien et la faiblesse de leurs moyens financiers favorisent la dégradation de l'état des réseaux, la perte de leur fonctionnalité sur certains secteurs (perte du caractère irrigable des périmètres statutaires) et ont entraîné la disparition progressive de certaines structures.

L'association de ces difficultés d'entretien, des difficultés d'accès à la ressource et de l'évolution des pratiques entraîne un décalage entre les infrastructures existantes et les besoins des agriculteurs (voir §1.2.2).

Si l'usage agricole des canaux gravitaires diminue, ils n'en restent pas moins des éléments importants du territoire. Ils permettent l'arrosage de jardins privés ou d'espaces verts, jouent un rôle dans la collecte du pluvial, la réalimentation des nappes et ont une valeur patrimoniale souvent mise en avant.



2 RECENSEMENT ET SYNTHÈSE DES OPÉRATIONS PROGRAMMÉES PAR LES STRUCTURES GESTIONNAIRES

2.1 RECENSEMENT DES PROJETS HYDRO-AGRICOLES

2.1.1 Données disponibles et présentation de la base de données

RECENSEMENT DES PROJETS RÉALISÉS DANS LE CADRE DE PROHYDRA 2028

Dans le cadre de l'élaboration du Programme Régional de l'Hydraulique Agricole en Provence-Alpes-Côte d'Azur à l'horizon 2028 (ProHydra 2028), un important travail a été réalisé afin de recenser les projets à l'échelle de la Région PACA. Ces données couvrent donc le département de Vaucluse. Une base de données des projets a été mise en place, elle s'appuie sur un important travail bibliographique, ainsi que sur plusieurs entretiens, menés dans le cadre de ProHydra (printemps 2019). D'autres ASA du territoire avaient également été rencontrées par BRLi à l'occasion de l'étude Hydraulique du projet des Hauts de Provence Rhodanienne (printemps-été 2018). Les structures listées ci-dessous ont été consultées par BRLi dans le cadre de l'une et/ou l'autre de ces deux études :

- Chambre d'Agriculture de Vaucluse,
- Département de Vaucluse,
- DDT de Vaucluse,
- Société du Canal de Provence,
- Les représentants des différentes ASA du territoire :
 - ASA du Canal Saint-Julien,
 - ASA du Canal de Carpentras,
 - ASA des Canaux de la Plaine d'Avignon,
 - ASA Ouvèze-Ventoux,
 - ASA de Violès Sablet,
 - ASA des Arrosants de Roaix,
 - ASA de Séguret,
 - ASCO de Sérignan,
 - ASA de Sainte-Cécile,
 - ASA d'entretien et d'aménagement hydraulique de Sérignan,
 - ASCO du Canal du Moulin de Villedieu.

L'ensemble des ASP du territoire des Hauts de Provence Rhodanienne a également été consulté par la Chambre d'Agriculture de Vaucluse lors du diagnostic agricole réalisé dans le cadre de l'élaboration du projet de territoire et un recensement des besoins avait été réalisé sur ce territoire à cette occasion.

Davantage d'informations sur la base de données constituée, la méthodologie et les choix réalisés pour sa mise en œuvre sont présentés en détail dans le rapport correspondant au volet 1 de ProHydra. On retiendra cependant les points suivants :

- Ont été considéré comme « projet » une action ou un ensemble d'actions d'un maître d'ouvrage visant l'atteinte d'un objectif commun ;



- La totalité des projets portés à connaissance des intervenants dans le cadre de l'étude ProHydra ont été recensés, avec pour condition que leurs caractéristiques soient définies à minima par un type d'action, une structure concernée, une localisation. Ainsi, des actions telles que la création de retenues collinaires, sans qu'un site ait été identifié, n'ont pas été retenues parmi les projets à l'horizon 2028.

COMPLÉMENTS APPORTÉS DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE

Conformément à la méthodologie proposée, la base de données constituée dans le cadre de ProHydra a été mise à profit et a été complétée/consolidée via :

- Une réunion de travail avec la Chambre d'Agriculture de Vaucluse et le Département de Vaucluse.
- Des contacts avec les principaux gestionnaires de réseau, notamment :
 - ASA des Canaux de la Plaine d'Avignon,
 - ASCO du Canal de l'Isle,
 - ASCO du Cabedan-Neuf,
 - ASA du Canal de Carpentras,
 - ASA du Canal Saint-Julien,
 - ASA Ouvèze-Ventoux,
 - Le responsable du suivi du futur schéma directeur sur les 6 canaux du Sud-Luberon,
 - La Société du Canal de Provence.
- La consultation des études récentes, venant actualiser les informations recueillies précédemment.

Ces compléments ont permis de compléter ou préciser la nature de certaines opérations et les informations les concernant (programmation, économies d'eau, coûts). De nombreuses actualisations ont également été réalisées, en particulier pour les ASP du Nord Vaucluse (système Rhône). Suite aux réflexions associées au projet de territoire des Hauts de Provence Rhodanienne, plusieurs ASP ont en effet engagé des réflexions concernant l'évolution de leur réseau, certaines ont lancé ou prévoient de lancer en 2020 des études de modernisation de leur périmètre.

REMARQUES SUR LA BASE DE DONNÉES OBTENUE

La liste des projets envisagés sur le département et susceptibles de solliciter des financements du Conseil départemental **va nécessairement évoluer d'ici à 2028**. En effet :

- Les ASP les moins professionnalisées ont des budgets d'investissements faibles (voire nuls) et manquent souvent de vision à moyen/long termes.
- Le rythme des investissements réalisés par les ASP est très dépendant des financements obtenus. Les structures sont amenées à revoir régulièrement leurs plannings d'investissement si des travaux coûteux doivent être réalisés en urgence (dégradation du canal en cas d'intempérie, panne ou dégât sur un ouvrage clé etc.), ou si les taux de financement obtenus ne sont pas ceux qu'elles avaient initialement escomptés.
- Les ASP peuvent revoir leur stratégie et leurs priorités en fonction des lignes de financement disponibles et des appels à projet.
- Des réflexions sont en cours et viendront compléter, actualiser ou modifier les actions recensées dans la base de données, on peut notamment mentionner :
 - L'élaboration du schéma directeur des Canaux du Sud-Luberon (Pertuis, Villelaure, Cadenet-Puyvert, Lauris, Pujet, Méridol), prévue en 2020, qui identifiera les opérations à mener sur ces canaux pour les années à venir.
 - Les projets locaux à l'étude sur le territoire des Hauts de Provence Rhodanienne.
 - Le lancement d'une seconde génération de contrats de canaux, envisagée par plusieurs des grandes ASP du système Durance.



On obtient un ordre de grandeur des coûts à l'échelle du département, mais des variations sont possibles :

- Certains coûts ont été estimés dans des études anciennes (prix à revoir à la hausse),
- Les coûts de certaines opérations ne sont pas chiffrés (opérations encore mal définies par les maîtres d'ouvrage et/ou études en cours),
- Certains projets alternatifs se recoupent partiellement (ex : projet hydraulique des Dentelles et raccordement de l'ASA Ouvèze-Ventoux au réseau de l'ASA du Canal de Carpentras⁸).

2.1.2 Présentation des principales caractéristiques des projets recensés

2.1.2.1 Recensement des projets (Volet 3)

Plus de 120 projets ont été recensés dans le département. L'ensemble de ces projets figure dans une base de données remise au Conseil départemental.

Comme demandé dans le cahier des charges, un premier tri a été réalisé parmi ces projets afin de ne conserver que les actions répondant aux enjeux considérés comme stratégiques par le Conseil départemental pour sa stratégie à l'horizon 2028. On a notamment écarté :

- Les opérations correspondant à de l'entretien courant des canaux (curage, faucardage...),
- Les opérations dont les travaux seront achevés en 2020 ou ayant déjà fait l'objet de demande de financement au moment où la stratégie du Conseil départemental en cours d'élaboration prendra effet,
- Les opérations prévues au-delà de 2028,
- Quelques actions jugées anecdotiques / non stratégiques (ex : mise à jour de site internet).

Après sélection des actions pertinentes à prendre en compte dans le cadre de l'établissement de la stratégie du Conseil départemental de Vaucluse à l'horizon 2028, **une centaine de projets ont finalement été recensés.**

2.1.2.2 Projets recensés en Vaucluse : caractéristiques et montants en jeu

Le montant total des investissements correspondants aux projets identifiés est de l'ordre de 300 millions d'euros. Ce montant est en réalité fortement influencé par la mise en œuvre du projet de développement d'un nouveau réseau d'irrigation inter-départemental, à destination du territoire des Hauts de Provence Rhodanienne (voir encadré ci-dessous) qui représente plus de la moitié des investissements totaux.

Un listing de ces opérations au format Excel, ainsi qu'une 40^{aines} de fiches descriptives des opérations ont été remises au Conseil départemental et présentent plus en détail ces différents projets.

⁸ L'étude du projet hydraulique des Dentelles date de 2010. Le lancement d'une étude d'actualisation de ce projet est prévu et permettra une meilleure intégration et mise en cohérence avec les autres projets en lien sur le territoire et le chiffrage de différents scénarios associés.



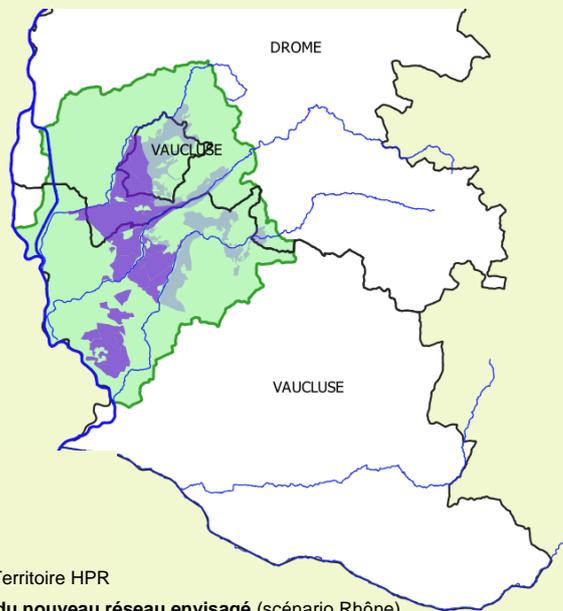
Projet de territoire des Hauts de Provence Rhodanienne

Le territoire des Hauts de Provence Rhodanienne s'étend sur 81 communes du nord de Vaucluse et du sud de la Drôme. Ce projet vise à mettre en œuvre une gestion équilibrée de la ressource en eau. Il doit permettre de mobiliser à l'échelle du territoire les différents outils qui permettront une sécurisation de l'alimentation en eau pour l'irrigation et les autres usages, tout en diminuant les prélèvements sur les cours d'eau déficitaires que sont le Lez, l'Aygues et l'Ouvèze, ainsi que dans la nappe souterraine du Miocène du Comtat Venaissin, identifiée comme ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable.

Le développement de deux branches a été étudié : la première alimentée par la prise d'eau actuellement utilisée par l'ASA de Grange Neuve, la seconde par une prise d'eau à Bollène. Plusieurs variantes ont été étudiées dans le cadre de l'étude hydraulique du projet. Ces variantes se distinguent par l'origine de l'eau mobilisée (prises sur le Rhône, ou association de prélèvements sur le Rhône et d'une extension du canal de Carpentras (ressource Durance)), et par l'ampleur des périmètres desservis (atteinte de la cote altimétrique 170 mNGF ou 310 mNGF pour les variantes les plus ambitieuses).

Les montants d'investissement estimés vont de 163 à près de 260 millions d'euros suivant le scénario et la variante retenue. Si l'on suppose une contribution financière de la Drôme et du Vaucluse au prorata des superficies équipées dans chacun des départements, la part du Vaucluse, (qui concentre entre 60% et 75% des superficies suivant le scénario et la variante retenue) irait de 98 millions à près de 198 millions d'euros.

L'analyse coût-bénéfice réalisée dans le cadre de l'étude hydraulique favorise les scénarios Rhône variante 1 (cote max 170 mNGF sur les branches nord et sud) et Rhône/Durance (cote max 170 mNGF sur la branche Nord et 310 mNGF sur la branche sud). Le scénario n'a pas encore été choisi par les acteurs du territoire à ce jour.



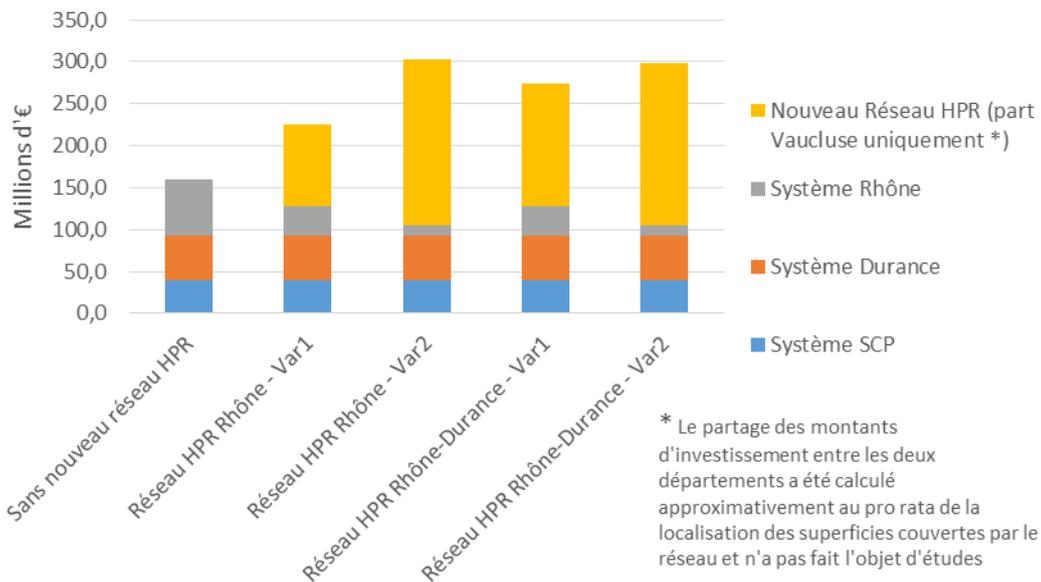
Territoire HPR
Périmètre du nouveau réseau envisagé (scénario Rhône)
Côte max ~ 170 mNGF
Côte max ~ 310 mNGF



La Figure 8 présente les montants globaux d'investissement pour les projets identifiés suivant le scénario retenu sur le territoire HPR. **Ces montants vont d'environ 150 millions d'euros (dans le cas où des projets locaux sont mis en place dans le Nord Vaucluse, sans développement d'un nouveau réseau alimenté par une ressource sécurisée (Rhône ou Durance)), à environ 225 à 275 millions d'euros pour les variantes 1 du projet HPR (scénarios les plus rentables selon l'analyse coûts-bénéfice menée dans le cadre de l'étude hydraulique du projet de territoire), et jusqu'à 300 millions d'euros dans le cas où les variantes les plus ambitieuses du projet HPR sont mises en œuvre.**

Dans la mesure du possible, seuls les montants des opérations dont la programmation est prévue entre 2020 et 2028 ont été comptabilisés. L'étalement et les délais de mise en œuvre du nouveau réseau envisagé sur le territoire HPR n'est pas encore connu. Ils apparaissent sur ce graphique dans leur globalité, mais s'étaleront a priori en grande partie au-delà de 2028.

Figure 8 : Montant des investissements hydro-agricoles recensés dans le département de Vaucluse à l'horizon 2028



A ces montants, pourraient venir s'ajouter des investissements supplémentaires correspondant à une vingtaine d'opérations⁹ dont les coûts n'ont pas été chiffrés à ce jour (opérations encore mal définies et/ou en attente d'actualisation). Parmi ces opérations, celles représentant à priori des montants significatifs sont notamment les actions qui seront envisagées dans le cadre de leur Schéma Directeur des 6 ASP du Sud-Luberon, le projet de modernisation et d'extension du réseau de l'ASA de Grange Neuve en direction de la colline de Châteauneuf-du-Pape (envisagée dans le cas où le nouveau réseau HPR ne serait pas développé).

⁹ Ces 26 opérations sont incluses dans le total des 103 opérations annoncées plus haut.



Les opérations envisagées ont été classées suivant la thématique dominante de chaque projet. On distingue :

- Le développement de nouveaux réseaux (création ou extension de réseaux existants),
- La modernisation de réseau (conversion de réseaux gravitaires en réseaux pressurisés),
- Les opérations permettant une amélioration de la régulation des canaux ou du contrôle des débits,
- Les opérations de confortement du réseau, ou de réhabilitation d'ouvrage. Il s'agit notamment des opérations de cuvelage prévues par les ASP afin de sécuriser leurs canaux,
- Les opérations « autres ». Il s'agit entre autres d'opérations d'évolution des modes de gouvernance (fusion d'ASP, 3 opérations), de stockage inter-saisonnier (2 opérations), d'opération de valorisation des canaux pour la production d'énergie (3 opérations), d'aménagement ou d'amélioration des prises d'eau (2 opérations).

NB : Certaines opérations peuvent être à cheval sur plusieurs thématiques. Une opération peut par exemple associer la modernisation du réseau, à une substitution de ressource (ex : utilisation d'un forage pour alimenter sous pression un périmètre irrigué jusqu'ici par une prise d'eau gravitaire). Chacune a été classée entre les 5 catégories ci-dessus, suivant sa thématique dominante.

Les graphiques ci-dessous présentent le nombre d'opération et les montants en jeu par type d'opération et en distinguant les 3 grands systèmes d'irrigation définis dans le cadre de l'étude (SCP, Durance, Rhône).

Figure 9 : Nombre d'opérations recensées par type d'opération

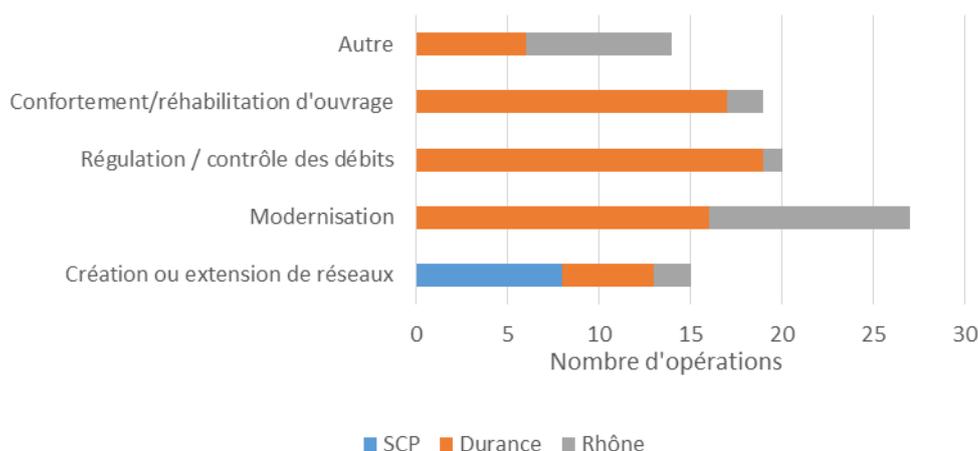
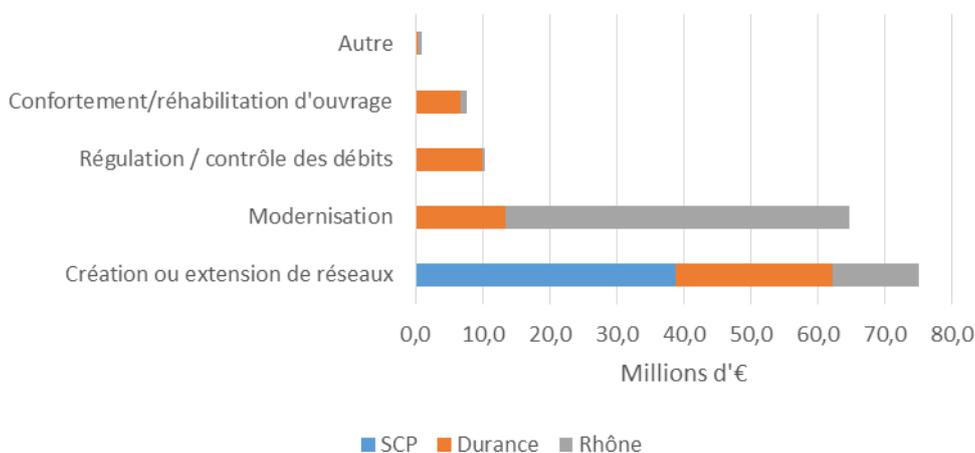


Figure 10 : Montants d'investissement (hors HPR) par type d'opération





L'ensemble du département est concerné par des projets de développement de nouveaux réseaux ou d'extensions. Ces extensions concernent près de 5 000 nouveaux hectares, auxquels s'ajoutent les superficies desservies par le projet HPR (9 300 à plus de 14 000¹⁰ nouveaux hectares suivant le scénario considéré). Parmi les principaux projets de création de réseau ou d'extension (autres que HPR), on compte :

- Les projets portés par la Société du Canal de Provence (~ 2800 ha¹¹),
- Le projet de desserte du secteur des Dentelles de Montmirail (~ 1300 ha), alimentés à partir d'eau de la Durance via le Canal de Carpentras,
- Le projet de création d'un réseau sur les coteaux d'Avignon (~ 600 ha), alimenté à partir d'eau de la Durance via les Canaux de la plaine d'Avignon.

Les grandes ASP de la Durance prévoient de poursuivre la modernisation de leurs réseaux, mais plusieurs projets de modernisation d'ampleur sont également portés par des ASP plus petites du nord du département (plusieurs milliers d'hectares sont concernés). Des études de faisabilité ont été réalisées (en 2019 ou 2020 suivant les ASA), et devraient être complétées par des études d'avant projet.¹² . Compte tenu des informations disponibles, ces projets de modernisation concernent plus de 2200 ha. Les économies d'eau associées, sur les ressources déficitaires du Lez, de l'Aygues ou de l'Ouvèze, ou sur la nappe Miocène sont de l'ordre de 7,8 Mm³/an. Comme indiqué ci-dessous, ces projets envisagent généralement dans un second temps une connexion au futur réseau alimenté par le Rhône, associée à des extensions.

Les projets de modernisation de la régulation sont essentiellement portés par les grande ASP de la Durance, qui gèrent des débits plus importants (notamment sur les canaux d'aménés (Canal de l'Union Luberon-Sorgues-Ventoux et Canal du Sud-Luberon)).

Les projets de confortement/sécurisation des ouvrages correspondent le plus souvent à du cuvelage de canaux. Ils sont en majorité portés par les grandes ASP du système Durance. Cela s'explique notamment par les caractéristiques de leurs réseaux : canaux de plus grand gabarit impliquant (1) des enjeux de sécurisation, en lien avec la problématique de gestion du pluvial, (2) des montants de travaux élevés de ce type d'opération. Seul le Conseil départemental finance jusqu'ici ce type de travaux. Ils ne sont pas éligibles aux subventions d'après les critères européens car les économies d'eau associées sont soit très faibles, voire nulles, soit difficiles à évaluer. Certains des entretiens menés par BRLi dans le cadre du projet ProHydra 2028 indiquent que ces actions sont aussi parfois considérées comme relevant de l'entretien annuel et non d'un projet d'investissement et sont à ce titre moins susceptibles d'être appuyées, qui plus est dans la mesure où certains réseaux sous pression ont déjà bénéficié de subventions publiques à l'origine de leur création.

Comme indiqué plus haut, les réflexions menées dans le cadre du projet des Hauts de Provence Rhodanienne ont impulsé une dynamique sur ce territoire. Plusieurs ASP réfléchissent à des projets de modernisation, voire à des extensions. Compte tenu des délais nécessaires au développement du projet de nouveau réseau, elles envisagent le plus souvent un travail en deux temps, avec :

- une modernisation de leur réseau à court voir moyen terme, de façon à pallier aux difficultés d'alimentation qu'elles rencontrent (difficultés d'alimentation de leurs prises d'eau en étiage) et de faire face aux exigences de réduction des prélèvements sur les ressources déficitaires utilisées actuellement.
- un raccordement à plus long terme au futur réseau HPR, permettant une sécurisation durable de leur approvisionnement et la substitution complète des ressources actuellement sollicitées (Lez, Aygues, Ouvèze et nappe Miocène du Comtat Venaissin).

¹⁰ Les valeurs annoncées ici correspondent bien aux nouveaux hectares desservis. Le réseau HPR a également vocation à venir substituer les ressources utilisées pour l'alimentation de superficies déjà équipées actuellement, qui ne sont pas incluses dans les chiffres annoncés ici.

¹¹ Superficies pour les travaux concernant la période 2020-2028.

¹² Des discussions sont encore en cours entre les porteurs de ces projets et les partenaires institutionnels (administration et financeurs) pour déterminer la part des superficies correspondant à de la modernisation de réseaux existants, et la part des superficies correspondant à des extensions.



2.2 RECENSEMENT DES PROJETS ET DES BESOINS NON-AGRICOLES

2.2.1 Usages non agricoles des réseaux : état des lieux et perspectives

ARROSAGE ET USAGES COMMUNAUX

Un usage majoritaire pour certaines ASP gravitaires

Étant donnée la préférence des agriculteurs pour le développement de prélèvements individuels par forage permettant une mise sous pression, l'alimentation de jardins de particuliers est devenue majoritaire sur les périmètres de certaines ASP gravitaires.

Un usage facilité par la mise à disposition d'eau sous pression et à la demande

Les ASP ayant investi dans la modernisation de leur réseau peuvent proposer des modes de desserte et des bornes adaptées à des usages péri-urbains. En facilitant l'accès à l'eau et en permettant de s'affranchir des systèmes de tour d'eau, la modernisation des réseaux favorise le développement de ce type d'usage, que ce soit pour l'arrosage chez les particuliers ou les usages communaux (arrosage d'espaces verts, nettoyage de voiries...).

Une collaboration nécessaire entre gestionnaires de réseaux et aménageurs du territoire

L'urbanisation des périmètres des ASP nécessite une coopération importante entre les collectivités responsables de l'aménagement du territoire et les gestionnaires de réseaux collectifs.

Lorsqu'une partie du périmètre d'une ASP est touchée par l'urbanisation, la prise en compte de ses infrastructures est indispensable. Il s'agit à minima d'éviter la perte de fonctionnalité des réseaux et ainsi la perte d'un potentiel irrigable en aval et si possible de valoriser au mieux les infrastructures existantes et prévoir lors de la conception des projets de lotissement la possibilité d'une desserte des différents lots par l'ASP. Même si du point de vue de certains acteurs l'intégration des ASP aux réflexions sur les politiques d'urbanisme reste encore à améliorer, les démarches de contrat de canaux ont permis une prise de conscience et une meilleure prise en compte de leurs intérêts dans les réflexions sur l'aménagement du territoire.

Dans le cas des extensions de réseau, l'expérience montre que le développement de l'arrosage sur des secteurs péri-urbains déjà bâtis est relativement complexe (servitudes à mettre en place avec les propriétaires, coûts plus élevés des travaux pouvant limiter l'intérêt des propriétaires (reprises de voiries nécessaires etc...)). Le développement de ce type d'usage peut plus facilement être mis en place lorsqu'il est prévu en parallèle de la construction de nouvelles zones résidentielles, d'où l'importance d'impliquer les ASP suffisamment en amont dans les réflexions sur les projets d'urbanisme.

Jusqu'ici, les ASP ont peu mis l'accent sur le développement de projets péri-urbains, en raison notamment des critères d'éligibilité des fonds européens ciblant spécifiquement les projets agricoles.

Des usages qui permettent une consolidation de l'assiette des recettes des ASA

Le développement des usages non agricoles permet aux ASP d'augmenter le nombre de leurs adhérents et **contribue à pérenniser leur équilibre financier**. Sur les périmètres fortement impactés par l'urbanisation, le développement d'une offre permettant de répondre aux attentes de ce type d'usage est indispensable à la stabilité des structures gestionnaires de réseau.



DEFENSE EXTERIEURE CONTRE L'INCENDIE

Le Règlement Départemental de Défense Extérieure Contre l'Incendie (RDDECI), déclinaison départementale du référentiel national, fixe les règles en matière de défense incendie et précise la façon dont elle doit être gérée par les communes et les EPCI. Il définit entre autre les caractéristiques requises des points d'eau incendies (poteaux, bornes incendies, points d'eau naturels ou dispositifs de stockage).

Les caractéristiques de débits et pression des réseaux d'irrigation pressurisés peuvent se prêter à l'alimentation de poteaux incendie. Ces réseaux peuvent également alimenter des réserves de stockage. Cependant, l'ensemble des réseaux dont l'alimentation est réalisée à partir de canaux gravitaires, pour lesquels une période de chômage est nécessaire pour la réalisation des opérations d'entretien, **ne sont pas en mesure d'assurer une pérennité de l'alimentation en eau de ces installations, condition nécessaire à leur intégration au référentiel du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS).**

- Les poteaux incendie doivent en effet pouvoir assurer les conditions de débit et pression demandées (débit de 30 à 60 m³/h pendant 1 à 2 heures, à une pression de 1 bar) de façon pérenne, tout au long de l'année.
- Les réserves ou citernes artificielles doivent pouvoir être réalimentées de façon à permettre, en cas d'utilisation ou de pertes par évaporation, un retour au volume nominal dans un délai inférieur à 72 h (source : RDDECI 84, 2019).

Ces exigences de pérennité de la ressource tout au long de l'année sont difficilement compatibles avec le fonctionnement de la plupart des réseaux collectifs d'irrigation.

L'alimentation de points d'eau incendie **soulève également des questions de responsabilité**, qui ne doivent pas être négligées compte tenu des montants pouvant entrer en jeu. En cas de sinistre, si une non-conformité est constatée (poteau défectueux, débit disponible insuffisant...), les assurances peuvent se retourner contre le propriétaire de l'installation.

34

L'ASA de Canal de Carpentras alimente sur plusieurs communes des poteaux incendies, mais n'étant pas alimentées toute l'année, ces installations ne sont pas reconnues comme fonctionnelles par le SDIS. Dans le cadre de son premier contrat de canal, l'ASA a réalisé une étude juridique visant à définir la façon dont encadrer l'utilisation de ces poteaux. A la suite de cette étude, des conventions ont été établies et les poteaux ont été rétrocédés aux communes. Sur les 15 communes sur lesquelles ce type d'installation existait, seule une ou deux n'ont pas souhaité le maintien des poteaux. En contrepartie du service rendu, l'ASA facture une somme modique (quelques 10^{aine} d'euros par an et par poteau). L'ASA indique que ces montants sont symboliques et que les gains associés à ce service permettent uniquement le remboursement de l'investissement pour la mise en place de l'installation et son entretien.

La Société du Canal de Provence dispose de 130 poteaux incendies sur le département. Ces poteaux sont reconnus par les services du SDIS. Ils sont en eau toute l'année, avec une gamme de débit/pression garantie. La SCP est restée jusqu'ici propriétaire de ces poteaux et porte donc la responsabilité de leur entretien et de leur maintenance aux conditions exigées par les normes en vigueur.

AUTRES EXTERNALITES POSITIVES DES CANAUX

Les canaux gravitaires ont également plusieurs externalités positives : recharge de nappe, alimentation de milieux naturels, collecte d'eaux pluviales, intérêt patrimonial, écologique ou paysager...



Recharge de nappe

Le rôle des canaux gravitaires dans la recharge de nappe est régulièrement mis en avant. En effet, les canaux n'étant pas parfaitement étanches, ils sont à l'origine de pertes dont une partie s'infiltré et contribue à alimenter les nappes sous-jacentes. Cependant, plus que les canaux en eux-mêmes, c'est véritablement la pratique de l'irrigation gravitaire par inondation des parcelles qui contribue de façon la plus efficace à cette recharge. **Ce service rendu par les canaux ne fait généralement pas l'objet d'une reconnaissance financière spécifique de ses bénéficiaires** (collectivités, préleveurs sur la nappe).

L'intérêt d'une recharge des nappes par les canaux dépend de plusieurs critères, en particulier :

- la part que représente la contribution de l'irrigation gravitaire à l'alimentation globale de la nappe,
- les enjeux liés à l'alimentation de cette nappe : interconnexion à des milieux naturels remarquables, utilisation pour l'alimentation en eau potable, pour l'alimentation de forages agricoles...

Ainsi, l'intérêt à maintenir une alimentation via la pratique d'une irrigation gravitaire reste à définir au cas par cas.

Il existe peu de bibliographie sur le sujet appliquée aux nappes alluviales du département autres que celle de la Durance. Plusieurs travaux de recherche ont étudié l'impact de l'irrigation sur cette nappe et font état d'un impact fort de l'irrigation sur les niveaux de nappe lors des périodes sèches. Appliqués au Canal Saint-Julien (M.L., 1999), ou au canal de Crillon (réseau des Canaux de la Plaine d'Avignon, (S., 1999)) certains de ces travaux sont relativement anciens, le fonctionnement des canaux et les pratiques ayant fortement évolué, les chiffres qu'ils mentionnent sont donc à considérer avec précaution. La thèse récente de Solah Nofal, portant sur la nappe alluviale d'Avignon, étudie les différents modes de recharges de la nappe et le rôle de l'irrigation gravitaire. Elle indique notamment que le volume total d'eau infiltré sur l'ensemble des surfaces irriguées apparaît nettement supérieur au volume infiltré par la pluie (Nofal, 2015).

L'urbanisation sur certains secteurs, notamment sur la plaine d'Avignon, a entraîné la perte de superficies irriguées. Par ailleurs, les gestionnaires de réseau ont été fortement incités à moderniser leurs installations, à la fois pour répondre à la demande d'une partie de leurs adhérents de pouvoir bénéficier d'une ressource sous-pression plus adaptée à leurs besoins, et sous l'influence des politiques des principaux financeurs (Agence de l'Eau, FEADER, Région notamment), dont les aides sont conditionnées à la réalisation d'économies d'eau. Ces deux facteurs contribuent globalement à une diminution de l'alimentation des nappes par les canaux.

Réception d'eaux pluviales

L'assainissement et la gestion des eaux d'écoulement relèvent des compétences obligatoires des communautés de communes ou communautés d'agglomération.

Comme évoqué au paragraphe 1.2.1, certaines ASP, bien qu'elles n'aient pas de compétence assainissement dans leurs statuts, reçoivent de fait des eaux pluviales. Qu'elles soient « naturelles » (entrée d'eau diffuse sur des sections où les canaux sont en déblais), où canalisées (rejet localisé d'une canalisation ou d'un fossé de drainage dans le réseau de l'ASP), ces entrées d'eau soulèvent de nombreuses questions. Elles impliquent une mobilisation du gestionnaire lors d'épisodes pluvieux afin de sécuriser au mieux l'ouvrage (réglage des prises d'eau, manipulation des ouvrages de décharge...), une surcharge de travail pour l'entretien du canal (arrivée d'eau souvent chargée associée des dépôts de matériaux) et peuvent entraîner des dégâts sur l'ouvrage (érosion de berges, formation de brèches...). En cas de rupture des berges du canal, il existe un risque de dégâts sur les propriétés riveraines, ce qui pose ainsi des problèmes de responsabilité.

L'implication des communes en soutien aux ASP varie au cas par cas et peut aller d'un soutien significatif (une mise à disposition de matériel ou de personnel pour aider à l'entretien des réseaux) à une absence d'implication et de communication.



Le conventionnement avec les collectivités est nécessaire afin d'éclaircir les responsabilités et de disposer d'un cadre juridique permettant de sécuriser les ASP. Bien que parfois abordés dans les contrats de canaux, ces aspects font partie des points sur lesquels des avancées restent à faire (BRLi, Propositions pour l'évolution des contrats de canaux - Programme Régional de l'Hydraulique Agricole en Provence-Alpes-Côte d'Azur à l'horizon 2028, 2019)).

Reconnaissance et valorisation économique des services rendus : des axes à approfondir

Le rapport de « Propositions pour l'évolution des contrats de canaux » réalisé par BRLi dans le cadre de l'étude ProHydra 2028, en cours pour la Région PACA (BRLi, Propositions pour l'évolution des contrats de canaux - Programme Régional de l'Hydraulique Agricole en Provence-Alpes-Côte d'Azur à l'horizon 2028, 2019), fournit un retour d'expérience sur le déroulement et les résultats obtenus par les différents gestionnaires de la région à l'issue des contrats de canaux.

Le processus d'élaboration de ces contrats a été l'occasion de mobiliser les acteurs du territoire. La question de la reconnaissance et de la valorisation des services rendus par les canaux y est systématiquement abordée.

S'il est communément reconnu que ces démarches ont permis une **meilleure reconnaissance des services rendus par les canaux**, avec une participation importante des collectivités lors de l'élaboration du contrat, **leur implication en phase de mise en œuvre des actions du contrat s'est souvent révélée décevante**. Découragement lié à la complexité juridique et administrative des actions et coûts associés ? Manque de responsabilisation dans le portage des actions ? Statut quo avantageux ? Plusieurs raisons possibles sont avancées pour expliquer ce manque de concrétisation d'une partie des engagements pris.

2.2.2 Projets de développement des usages non agricoles

La mobilisation des Fonds Européens Agricole pour le Développement Rural (FEADER) permet le financement de projets à vocation agricole. Ce critère contraint l'éligibilité de certains projets péri-urbains ou urbains pour lesquelles la part « agricole » du projet est trop réduite au regard des critères Européens.

Ce critère a nécessairement influé sur les projets développés par les maîtres d'ouvrage. Les secteurs péri-urbains aménagés ont souvent été équipés à l'occasion de projets plus larges et à vocation majoritairement agricole. Certains, comme l'ASA du Canal de Carpentras, envisagent d'étudier davantage ces aspects à l'occasion de l'établissement d'une deuxième génération de contrats de canaux.

On peut mentionner sur le territoire départemental :

- Le projet de nouveau réseau sur le territoire des Hauts de Provence Rhodanienne.
 Dans le cadre de l'étude de ce projet, la Chambre d'Agriculture de Vaucluse a travaillé à l'identification des besoins en eau des usagers non agricoles. Des ateliers de concertation impliquant entre autres les communes ont été menés et ont permis l'identification de ces besoins (DECI, alimentation de lotissements...). Les études d'avant-projet permettront de déterminer la façon dont le futur réseau pourra répondre à ces demandes et les coûts associés.
 De façon plus générale, les extensions ou développement de nouveaux réseaux peuvent se prêter au développement d'usages non agricoles, en particulier l'arrosage en zone urbaine ou péri-urbaine.
- Le projet de ZAC de Pertuis
 La ville de Pertuis a un projet de zone d'activité sur le périmètre de l'ASA d'Arrosage et d'Assainissement de Pertuis. Ce projet impactera le réseau et ses ouvrages et nécessitera un travail en collaboration entre la collectivité et l'ASA pour permettre la préservation des infrastructures de l'association et valoriser au mieux le canal dans le cadre du développement de la zone (arrosage, mise en valeur paysagère...).
- L'utilisation de l'eau des Canaux de la plaine d'Avignon pour l'alimentation de plusieurs projets



L'ASA des Canaux de la plaine d'Avignon gère un périmètre uniquement gravitaire, mais alimente plusieurs réseaux sous pression gérés par des collectivités ou des copropriétés pour l'alimentation en eau de zones résidentielles ou de zones d'activité. L'alimentation de plusieurs projets non agricoles est prévue à partir de l'eau du canal mais ceux-ci ne sont pas portés par l'ASA directement (portage ville d'Avignon et CITADIS) : l'aménagement de l'éco-quartier Joly-Jean ainsi que celui de la ZAC de Bel-Air (source : entretien avec la directrice de l'ASA des Canaux de la Plaine d'Avignon).

- Des aménagements permettant d'améliorer l'alimentation de secteurs urbains ou péri-urbains sont envisagés, c'est par exemple le cas pour l'ASA de Grange Neuve qui prévoit dans son Schéma Directeur le renforcement de son réseau sur le secteur urbain de Sorgues (création d'une station de pompage).

3 VOLET 3 : DEFINITION DES BESOINS EN EAU

3.1 IDENTIFICATION DES BESOINS : POSSIBILITE D'EMERGENCE DE PROJETS NON IDENTIFIES A CE JOUR

Comme indiqué au paragraphe 2.1.1, la base de données des projets obtenue sera nécessairement amenée à évoluer à mesure que les maîtres d'ouvrage progressent dans leurs réflexions et s'adaptent au contexte (financements disponibles, demande des usagers, évolution du contexte réglementaire...).

En complément du recensement réalisé auprès des gestionnaires de réseaux ou de leurs représentants (Fédération des ASA notamment), une des demandes exprimées par le Conseil départemental était de s'assurer qu'il n'existe pas de « zones blanches » sur lesquelles aucun projet n'aurait été recensé malgré l'existence de besoins.

On a pour cela consulté les schémas directeurs départementaux d'hydraulique agricole réalisés en 1988 et 2000, afin de vérifier si ceux-ci mentionnaient des projets non mis en œuvre depuis mais susceptibles de re-émerger. Aucun projet de ce type n'a été identifié dans ces documents.

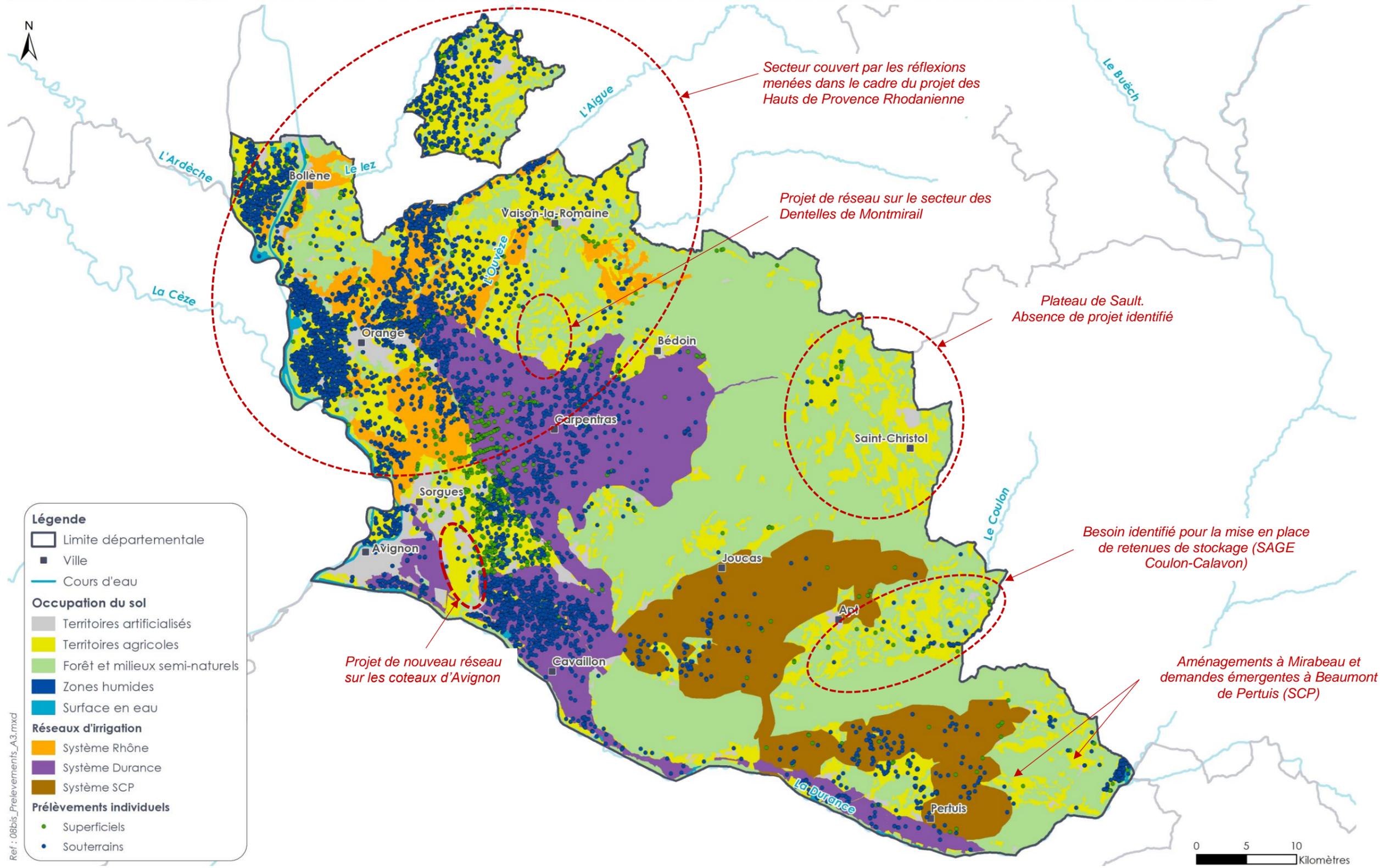
Une analyse cartographique, par croisement des superficies agricoles et des périmètres couverts actuellement par les différents maîtres d'ouvrage a également été réalisée afin de localiser les secteurs non couverts par un réseau et ne faisant pas l'objet d'un projet identifié. La carte suivante présente le résultat obtenu. Elle permet de visualiser les limites des différents périmètres d'irrigation (gestionnaires du système Rhône en orange, Durance en violet et SCP en marron) ainsi que la localisation des prélèvements individuels. L'occupation du sol est également rappelée, avec en jaune, les surfaces agricoles.

Le principal secteur non couvert par un réseau collectif, où l'on trouve une faible densité de prélèvements individuels et sur lequel aucun projet n'a été recensé est le plateau de Sault. Le SRHA (Chambre d'Agriculture de Vaucluse, 2013) précise que des besoins existent sur ce territoire, mais que les ressources disponibles sont insuffisantes et trop peu fiables en étiage. Compte tenu de la localisation de ce secteur (en altitude et à distance des ressources en eau sécurisées), et de la faiblesse des ressources disponibles localement en été, si des projets de développement de l'irrigation émergent sur ce territoire, **il s'agira nécessairement de projets de stockage.**

Les acteurs du territoire ne se sont pas encore prononcés sur le choix d'un scénario de développement du réseau des Hauts de Provence Rhodanienne. Quoi qu'il en soit, une partie du territoire, plus ou moins grande suivant le scénario finalement retenu, ne sera pas couverte par les nouvelles infrastructures. Sur ces secteurs, sous réserve de faisabilité technique et réglementaire, les solutions individuelles (forages) ou la mise en place de retenues de stockage restent les seules alternatives envisageables.

Stratégie du Conseil départemental de Vaucluse en matière d'irrigation à l'horizon 2028

INFRASTRUCTURES D'IRRIGATION ET OCCUPATION DU SOL





3.2 PERSPECTIVES A LONG TERME : CHANGEMENT CLIMATIQUE ET IRRIGATION

3.2.1.1 Le changement climatique : une réalité alarmante dont les effets sont déjà constatés

Dans son 5^{ème} rapport, publié en 2014, le GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) met en évidence :

- Une **hausse de la température moyenne mondiale de 0,85°C sur la période 1880-2012** ;
- Une **accélération du réchauffement**. Chacune des trois décennies (1980-90 / 1990-2000 / 2000-2010) a été plus chaude que la précédente et que toutes les autres depuis 1850 ;
- **L'influence des activités humaines sur le réchauffement climatique**. En particulier, c'est l'augmentation des émissions anthropiques de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone, méthane et oxydes nitreux) sous l'ère industrielle qui est la principale cause du réchauffement observé.

Depuis 2014, la situation climatique mondiale a continué d'évoluer et semble connaître une **phase d'accélération du réchauffement** sans précédent. Les bilans climatiques annuels publiés début 2019 par la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, 2019), la National Aeronautics and Space Administration (NASA, 2019) ou l'Organisation météorologique mondiale (OMM, 2019) mettent en évidence cette accélération.

Neuf des dix années les plus chaudes jamais enregistrées à l'échelle globale l'ont été depuis 2005, avec les cinq dernières années (2014 à 2018) occupant les cinq premières places de ce classement.

Tableau 2 : Classement des dix années les plus chaudes depuis 1880, à l'échelle mondiale.

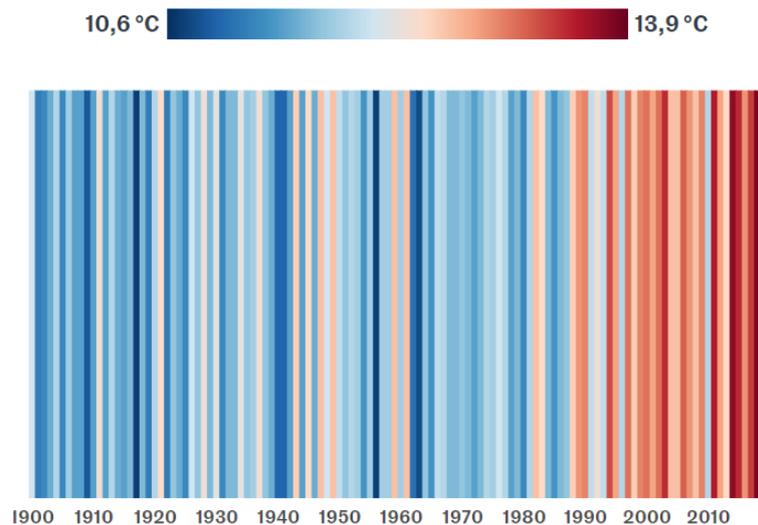
RANG (DEPUIS 1880)	ANNEE	ANOMALIE DE TEMPERATURE (°C) PAR RAPPORT A LA REFERENCE (1880-2018)
1	2016	+0.95
2	2015	+0.91
3	2017	+0.85
4	2018	+0.79
5	2014	+0.75
6	2010	+0.70
7	2013	+0.67
8	2005	+0.66
9	2009	+0.64
10	1998	+0.64

Source : National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, 2019)

En France, 2019 a été la 3^{ème} année la plus chaude de la période 1900-2019, derrière 2018 et 2014. La Figure 11 présente l'évolution de la température moyenne annuelle en France métropolitaine, de 1900 à 2019.



Figure 11 : Evolution de la température moyenne annuelle en France métropolitaine, de 1900 à 2019



Source : lemonde.fr, article du 03/01/2020

A l'échelle de la Région PACA, les mesures récentes et les prévisions disponibles indiquent (source : plateforme de Météo France ClimatHD¹³) :

- Sur l'évolution des températures :
 - Une augmentation importante des températures moyennes annuelles (de l'ordre de +1°C) depuis le milieu de 20^{ème} siècle,
 - Une poursuite de cette tendance d'augmentation pouvant être de l'ordre de +1,5 à +2,5°C pour le scénario optimiste du GIEC (RCP2.6) et pouvant atteindre jusqu'à +4,5 à +5,5°C selon le scénario pessimiste (RCP8.5) ;
- Sur l'évolution des précipitations :
 - Une absence de tendance robuste sur les mesures des dernières décennies,
 - Des difficultés à dégager une tendance d'évolution sur les précipitations annuelles à l'horizon 2100,
 - Une diminution du cumul des précipitations estivales à l'horizon 2100, d'autant plus importante que l'on suit le scénario pessimiste.

A mesure que le temps avance et avec l'actualisation de ses travaux, le GIEC évoque des perspectives de réchauffement de plus en plus pessimistes. Il prévoit la diffusion de son 6^{ème} rapport d'évaluation en 2022. Les différents groupes de travail doivent préalablement remettre leurs contributions, dans le courant de l'année 2021. Certains éléments sont déjà disponibles, c'est notamment le cas des résultats des deux modèles climatiques français, dont les conclusions ont été communiquées à l'occasion d'une conférence de presse organisée en septembre 2019. A niveau d'émission égal, ces modèles confirment les résultats obtenus précédemment. A l'horizon 2050, les simulations aboutissent à des niveaux de réchauffement proches de ceux obtenus dans l'édition précédente (CMIP5, 2012). A l'horizon 2100 en revanche, les élévations de températures prévues vont au-delà de celles envisagées initialement, notamment pour le scénario pessimiste d'émission de gaz à effet de serre. Des épisodes de canicules plus fréquents, plus intenses et plus longs sont également attendus.

3.2.1.2 Irrigation et adaptation des pratiques culturales : des nécessités pour la survie de certaines cultures telles que la vigne

L'augmentation des températures envisagée par les différents scénarios de changement climatique, même les moins pessimistes, aura un impact colossal sur les espèces végétales qu'elles soient des espèces cultivées ou non.

¹³ <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>

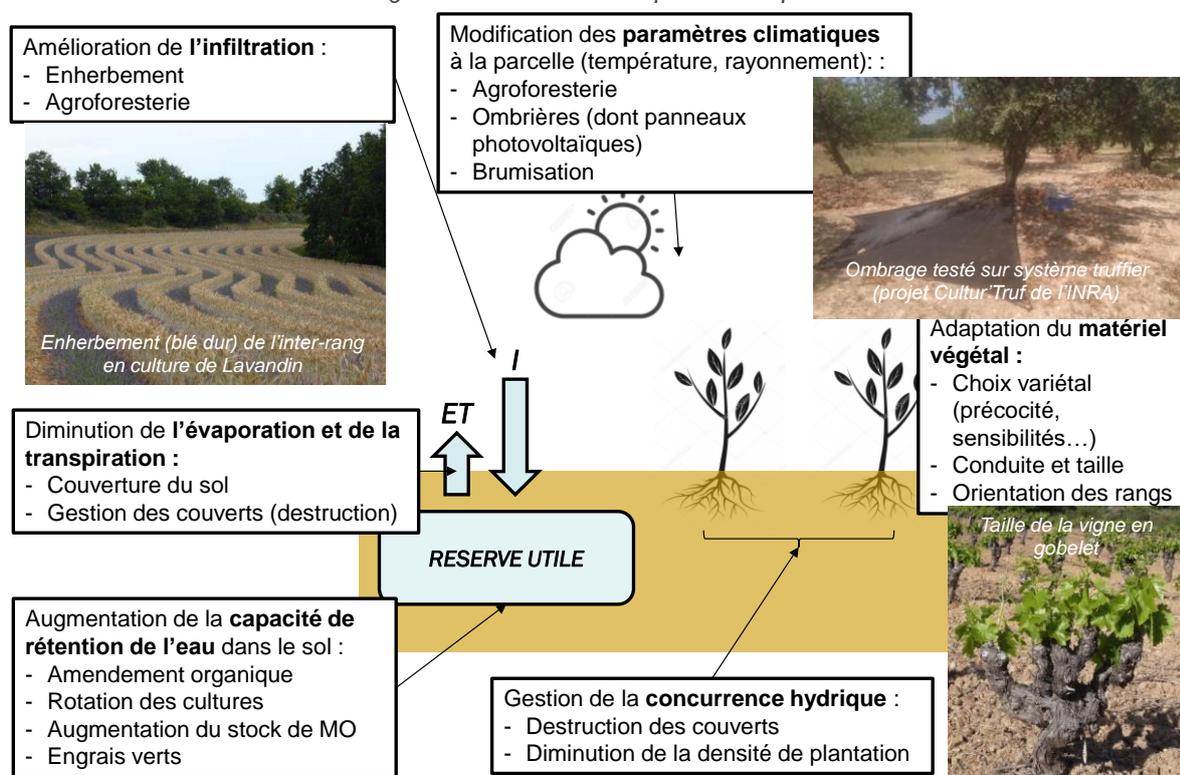
BRLi s'est intéressé dans le cadre de plusieurs études récentes¹⁴ aux impacts du changement climatique sur les besoins en eau et aux solutions d'adaptation à ces changements.

Une synthèse sur les solutions d'amélioration de la résilience aux changements climatiques pour les cultures traditionnellement menées en sec a été réalisée par BRLi dans le cadre de ProHydra 2028. Les cas de plusieurs cultures ont été abordés (vigne, olivier, lavande, truffe, amandier, figuier, blé dur). Les paragraphes ci-dessous reprennent des éléments issus de cette synthèse.

La mise en place de l'irrigation est l'une des solutions d'adaptation à l'augmentation du stress hydrique, mais ne pourra être mise en place partout, et ne pourra pas faire face à l'enjeu d'augmentation des températures (hors usage de l'eau pour brumisation des cultures) ni à l'augmentation des niveaux de rayonnement.

D'autres solutions d'adaptation à l'évolution du climat peuvent être pertinentes. Ces solutions peuvent concerner des pratiques à la parcelle (Figure 12) ou bien des facteurs externes (Figure 13).

Figure 12 : Solutions d'adaptation à la parcelle

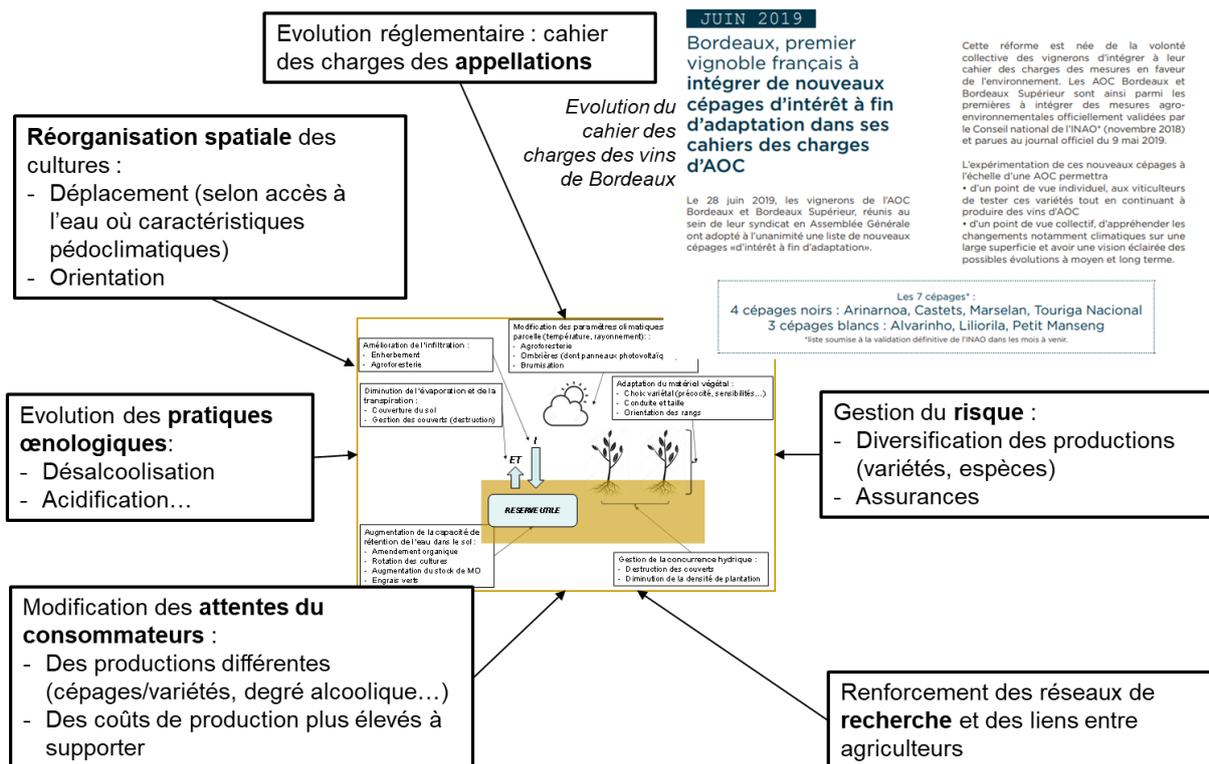


Source : BRLi, 2019

¹⁴ ProHydra 2028 ; Stratégie de gestion de la ressource en eau face au changement climatique – Schéma départemental du Gard ; Schéma directeur de valorisation de l'eau brute et adaptation au changement climatique, département de l'Aude.



Figure 13 : Facteurs externes d'adaptation



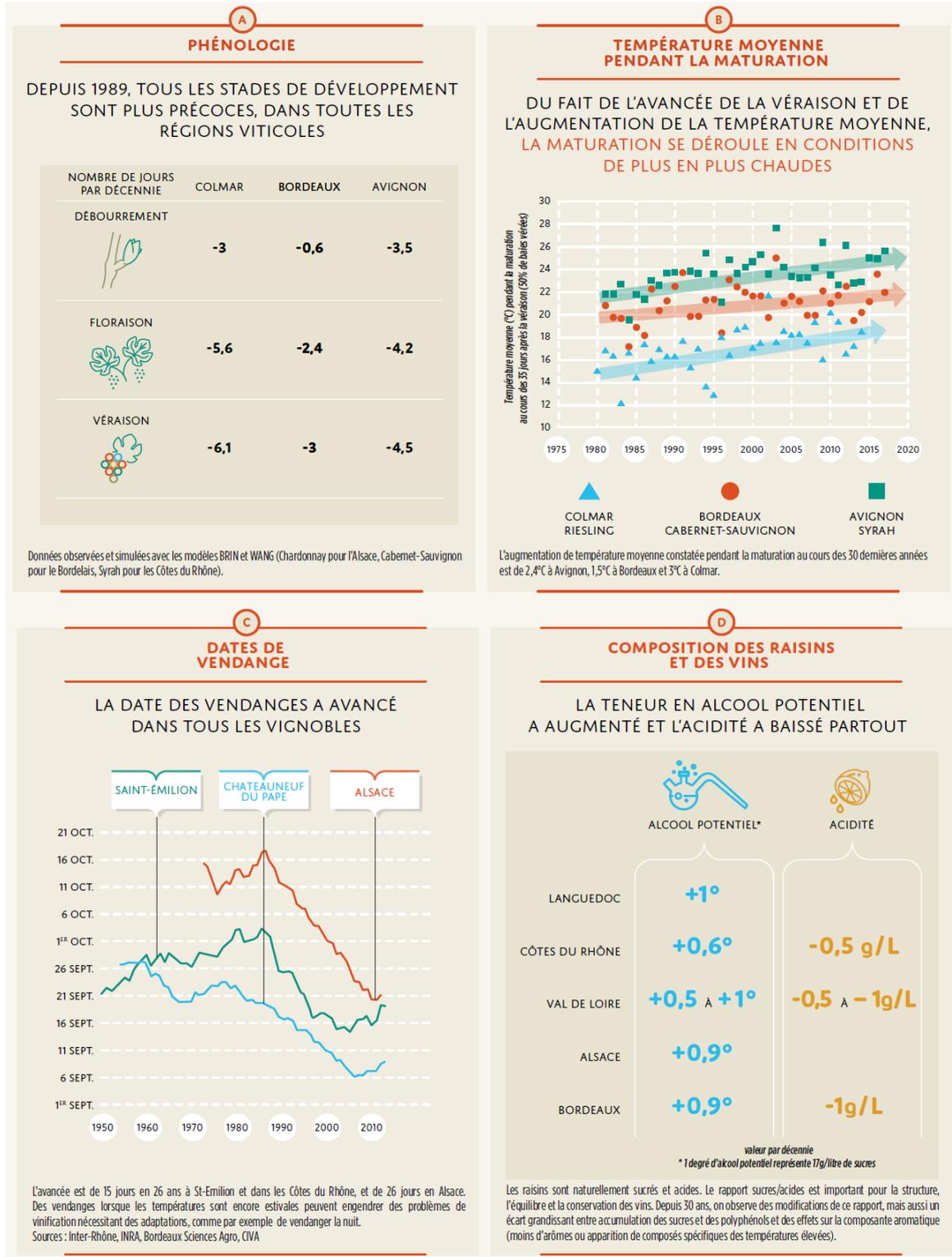
Source : BRLi, 2019

En tant que culture emblématique de l'influence du climat sur la production et du fait de l'importance de la vigne et du vin en France, **de nombreux travaux de recherche se sont intéressés aux impacts du changement climatique sur l'activité viticole et aux solutions d'adaptation pour y faire face.**

Les conséquences du changement climatique sur la vigne et le vin ont été synthétisées dans le cadre du projet LACCAVE, mené par l'INRA, et sont rappelées ci-dessous sous la forme d'une infographie.



Figure 14 : Effets déjà observés du changement climatique sur la vigne



Source : Projet LACCAVE - INRA, INAO, FranceAgriMer, Montpellier SupAgro, CNRS (2018)



La synthèse réalisée par BRLi fait le point sur les différents leviers d'adaptation possibles, leur efficacité et applicabilité à différents contextes, sur la base de travaux de recherche récents. Les points suivants ressortent de cette analyse :

- Les pistes d'adaptation envisagées n'en sont pour la plupart qu'au stade de l'expérimentation. Il s'agit d'un enjeu récent dans les programmes de recherche, et il y a donc peu de références techniques à l'heure actuelle. Les expérimentations pour les autres cultures que la vigne sont encore moins avancées.
- Quoi qu'il en soit, les techniques d'adaptation sont quasi-systématiquement associées à des contraintes pour les agriculteurs (charges de travail, complexité, baisse de rendement...). Un accompagnement sera donc indispensable.
- Les **solutions sont à considérer au cas par cas**, en fonction du contexte de production (qualité, profondeur des sols, microclimat, valorisation économique...)
- **La vigne est une culture adaptée au contexte climatique méditerranéen et à la sécheresse**, avec des faibles besoins hydriques en comparaison d'autres cultures (les apports annuels d'irrigation supérieurs à 100mm par an ne sont pas valorisés par la vigne (BRL, 2019)). La vigne est présente à travers le monde dans des contextes climatiques beaucoup plus arides et sans forcément bénéficier d'un accès à l'eau pour l'irrigation. Dans ces environnements la production et la valorisation de la vigne et du vin est très différente de celles faites en région PACA.
- Il existe **de nombreux leviers d'adaptation** qui permettent de limiter de possibles effets négatifs du changement climatique sur les vignobles. **Aucune solution ne permettra seule de faire face à l'évolution du climat**, leurs différents effets seront cumulatifs et la conjugaison de plusieurs solutions d'adaptations sera probablement nécessaire pour assurer la soutenabilité de l'activité viticole. Sur le très long terme, si la tendance d'évolution du climat continue, de grandes incertitudes existent sur la capacité de l'activité actuelle à se maintenir en place.
- Pour certaines cultures, notamment le lavandin ou la truffe, des expérimentations de solutions d'adaptation à la parcelle (paillage, mise en place d'un couvert végétal, gestion des inter-rangs) semblent fournir des résultats prometteurs.
- Pour d'autres, comme les amandiers, le marché actuel ne semble pas permettre d'envisager la rentabilité économique de la culture sans irrigation selon les représentants de la filière. On constate à l'heure actuelle un manque de recul et de références techniques précises sur les volumes d'eau optimaux à apporter à la culture et sur les pratiques à favoriser face au changement climatique.

Le cas de la vigne est particulièrement important pour le département de Vaucluse compte tenu des superficies que représentent les vignobles. Cette culture, relativement peu exigeante, est souvent cultivée sur des terrains où peu d'autres productions agricoles seraient adaptées. Il existe encore un manque de recul sur les effets des différentes techniques d'adaptation, les conditions dans lesquelles elles sont pertinentes et efficaces. Les techniciens de la filière, chercheurs y compris, **ont à l'heure actuelle des difficultés à proposer des préconisations opérationnelles autres que l'irrigation** (expérimentations en cours, manque de recul, bouquet de solutions à adapter au cas par cas). Par ailleurs, les chercheurs de l'Institut Français du Vin travaillant sur le sujet indiquent que, même en mettant en œuvre les différents leviers d'adaptation existants (adaptation du matériel variétal, agroforesterie, adaptations de l'itinéraire technique), **« le bras de levier offert par ces différentes solutions d'adaptation (hors-irrigation) ne sera probablement pas suffisant par rapport à ce que le changement climatique nous réserve »** (source : J.C Payan, Institut Français de la Vigne et du Vin, communication lors de la matinée technique vigne, eau et changement climatique, 11/12/2019). **Inversement, l'apport d'eau d'irrigation ne permettra pas à lui seul d'en compenser les effets**, il est donc primordial de poursuivre les expérimentations sur les différentes solutions d'adaptation et d'accompagner les viticulteurs vers leur mise en œuvre.

Au-delà des projets identifiés à l'horizon 2028, **les perspectives à moyen et long terme vont dans le sens d'une demande croissante pour un accès à l'eau et à l'irrigation.**



Comme indiqué plus haut, la vigne est présente à travers le monde dans des contextes climatiques beaucoup plus arides. Dans certains de ces pays (Australie, Chine, Californie, Chili, Argentine, Afrique du Sud), la grande majorité de ces vignes (> 85%) est irriguée. Dans d'autres, même si la part des superficies sur lesquelles l'irrigation est pratiquée augmente, cette part reste minoritaire (Espagne, 26% ; Italie, 21%), bien que nettement supérieure à celle de la France (4%).

Deux voies d'évolution se dégagent :

- L'investissement dans un réseau et du matériel d'irrigation qui favorisera le maintien du modèle économique actuel des exploitations et qu'il faudra nécessairement associer à d'autres pratiques d'adaptation.
- Le maintien d'une culture de la vigne en sec, qui impliquera des rendements inférieurs et surtout beaucoup plus variables, sera associé à une modification du type de vins produits et nécessitera probablement une modification du modèle économique (acceptation des consommateurs de goûter des vins différents, changement des modes de valorisation, coûts de production et prix plus élevés), avec des doutes sur la pérennité économique effective des exploitations.

Quelle que soit la voie choisie, de nombreuses questions se posent : Quelle viabilité de ces deux types de systèmes dans une économie concurrentielle ? Quel type de viticulture favoriser ? Pour quels types de débouchés ? Quoi qu'il en soit, sans irrigation, la survie des vins « standard » ou d'appellations peu reconnues, vendus en gros, qui représentent une part importante des superficies actuelles, semble fortement compromise.

Les réflexions stratégiques sur l'aménagement hydroagricole et les moyens financiers dédiés à ces enjeux sont ainsi au cœur de réflexions plus larges : Quelle forme d'agriculture souhaite-t-on et peut-on développer ? Quelles seraient les conséquences d'une disparition partielle des vignobles ? Quelle occupation du sol pour ces superficies ? Quelles activités alternatives sur le territoire ?



BIBLIOGRAPHIE

- BRL. (2019). *Mémento irrigation*.
- BRLi. (2019). *Amélioration de l'utilisation des ressources en eau à des fins agricoles en réponse aux changements climatiques - Etude hydraulique*.
- BRLi. (2019). *Propositions pour l'évolution des contrats de canaux - Programme Régional de l'Hydraulique Agricole en Provence-Alpes-Côte d'Azur à l'horizon 2028*. Région PACA .
- BRLi. (2020). *Programme Régional de l'Hydraulique Agricole en Provence-Alpes-Cote d'Azur à l'horizon 2028 - Synthèse sur les solutions d'amélioration de la résilience aux changements climatiques pour les cultures traditionnellement menées en sec*. Région Provence-Alpes-Cote d'Azur.
- Chambre d'Agriculture de Vaucluse. (2013). *SRHA PACA - Stratégie Régionale d'Hydraulique Agricole - Diagnostique du département de Vaucluse*.
- Contrechamp, & OTEIS. (2017). *Evaluation du 1er Contrat de Canal de Manosque*. ASCM.
- M.L., C. (1999). *Les effets induits de l'irrigation gravitaire sur la nappe alluviale et le système hydrographique naturel. Etude dans le périmètre irrigué du canal Saint-Julien*. DESS Hydrogéologie et Environnement - Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse.
- NASA. (2019). *2018 fourth warmest year in continued warming trend, according to NASA*. Récupéré sur <https://climate.nasa.gov/news/2841/2018-fourth-warmest-year-in-continued-warming-trend-according-to-nasa-noaa/>
- NOAA. (2019). *State of the climate : Global Climate Report for Annual 2018*. Récupéré sur <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201813>
- Nofal, S. (2015). *Étude du fonctionnement hydrodynamique de la nappe alluviale d'Avignon impact de l'usage du sol sur les mécanismes de recharge*".
- OMM. (2019). *WMO statement on the state of the global climate in 2018*. Récupéré sur https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20799#.XK2mQ5gzbIU
- S., M. (1999). *Incidence des apports d'eau du Canal du Crillon sur l'alimentation de la nappe*. DESS Hydrogéologie et Environnement - Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse.

ANNEXES

Annexe 1. Liste des Associations Syndicales de Propriétaires ayant pour vocation la gestion des écoulements pluviaux

Le tableau ci-dessous liste les ASP ayant pour vocation la gestion des écoulements et l'assainissement pluvial, à l'exclusion de tout usage irrigation (source : base Hydra, actualisée sur à partir des informations transmises par la Chambre d'Agriculture et la DDT 84).

ID base Hydra	CODE	NOM	VILLE	Périmètre syndical (ha)
268	A8414602	ASCO de l'Aygues et du Rieu	VILLEDIEU	107
296	A8402802	ASA de l'Etang	CAIRANNE	12
297	A8402803	ASA de la Gayère	CAIRANNE	60
307	A8401201	ASA de la Salette et des Cours d'Eau Réunis	BEAUMES-DE-VENISE	1889
322	A8400704	ASCO de la Barthelasse	AVIGNON	955
349	A8402701	ASCO des Mayres et Fossés de Caderousse	CADEROUSSE	2289
375	A8406101	ASCO d'Entretien et d'Aménagement Hydraulique de Lagarde-Paréol	LAGARDE-PAREOL	896
388	A8406701	ASA des Cours d'Eau de Loriol	LORIOLE-DU-COMTAT	539
391	A8403504	ASCO de la Mayre des Jourdans	LES TAILLADES	508
392	A8403505	ASA du Sénot	LES TAILLADES	74
398	A8405402	ASA de la Nesquière	ISLE-SUR-LA-SORGUE	270
399	A8405403	ASA des Aubarés	ISLE-SUR-LA-SORGUE	72
400	A8405404	ASCO du Petit Mourgon	ISLE-SUR-LA-SORGUE	841
475	A8412902	ASA d'Oiselay	BEDARRIDES	474
309	A8408801	ASA des Mayres et Fossés de Pernes	PERNES-LES-FONTAINES	1325
312	A8400101	Commission Communale des Canaux, des Mayres et du Canal des Gaffins	ALTHEN-DES-PALUDS	670
347	A8404301	ASCO des Cours d'Eau d'Entraigues	ENTRAIGUES-SUR-LA-SORGUE	1522
353	A8402902	ASA des Mayres et Fossés de Camaret	CAMARET-SUR-AYGUES	1658
379	A8412201	Régie Hydraulique du Service des Eaux de Sarrians (Commune)	SARRIANS	3545
401	A8405405	ASCO du Grand Mourgon	ISLE-SUR-LA-SORGUE	1553
402	A8403506	ASA de la Basse Plaine	LES TAILLADES	186
583	A8403508	ASCO des Fossés d'écoulement	CAVAILLON	
474	A8408702	ASA de la Meyne	ORANGE	7800



BRL
Ingénierie



www.brl.fr/brli

Société anonyme au capital de 3 183 349 euros
SIRET : 391 484 862 000 19 - RCS : NÎMES B 391 484 862
N° de TVA intracom : FR 35 391 484 862 000 19

1105, avenue Pierre Mendès-France
BP 94001 - 30 001 Nîmes Cedex 5
FRANCE
Tél. : +33 (0) 4 66 87 50 85
Fax : +33 (0) 4 66 87 51 09
e-mail : brli@brl.fr