



Schéma de lutte contre les pollutions sur le bassin versant du Calavon – Coulon



PHASE 1 : ETAT DES LIEUX – DIAGNOSTIC

PHASE 2 : ESTIMATION DES FLUX ADMISSIBLES

Date : Décembre 2022

Réf : FL34 104 800 / PBE

oteis envilys

TABLE DES MATIÈRES

PREAMBULE	4
PHASE 1 : ETAT DES LIEUX - DIAGNOSTIC	6
1. PRESENTATION GENERALE DU BASSIN VERSANT DU CALAVON - COULON	7
1.1 Le territoire, ses principales caractéristiques et son réseau hydrographique	7
1.2 Définition du périmètre d'étude : le bassin versant effectif du Calavon-Coulon	8
1.3 L'occupation des sols	9
1.4 La population et la dynamique urbaine du territoire	10
1.5 Les activités agricoles	13
1.5.1 Les données mobilisées	13
1.5.2 Des exploitations agricoles en évolution	13
1.5.3 Des infrastructures agro-écologiques relativement présentes avec une valeur patrimoniale	17
1.5.4 Un assolement en évolution au cours des dernières années avec des spécificités	17
1.5.5 Une structure économique fondamentale	25
1.5.6 Une irrigation bien présente sur le territoire	27
1.5.7 Des conseils agronomiques diversifiés et complémentaires	32
1.5.8 Des pratiques culturales relativement raisonnées qui tendent à un raisonnement et une adaptabilité des intrants	32
1.5.9 Synthèse des pratiques agricoles sur le Bassin	39
1.5.10 Les enjeux liés à l'activité agricole	45
1.6 Les masses d'eau et leurs objectifs	48
1.6.1 Les masses d'eau et leur état	48
1.6.2 Les niveaux d'impact des différentes pressions	50
1.6.3 Les risques de non atteinte du bon état (RNABE).....	51
1.6.4 Les objectifs moins stricts (OMS).....	51
1.7 Le classement du bassin en zone sensible à l'eutrophisation	53
1.8 Le SAGE Calavon – Coulon	53
2. SECTORISATION DU TERRITOIRE	54
3. QUALITE DES EAUX SUR LE BASSIN VERSANT ET PRINCIPALES PROBLEMATIQUES IDENTIFIEES .	60
3.1 Les réseaux et dispositifs de suivis de la qualité des eaux sur le bassin versant	60
3.2 La qualité physico-chimique générale des eaux sur le bassin versant	63
3.2.1 La qualité des eaux vis-à-vis du bilan de l'oxygène.....	64
3.2.2 La qualité des eaux vis-à-vis de la température et de l'acidification	65
3.2.3 La qualité des eaux vis-à-vis des nutriments azotés et phosphorés	65
3.3 La qualité biologique des cours d'eau du bassin versant	66
3.4 La qualité vis-à-vis des pesticides	67
3.5 Synthèse des problématiques de qualité des eaux sur le bassin versant	68
3.5.1 Les principales problématiques identifiées et les secteurs impactés	68
3.5.2 Les nutriments azotés et phosphorés sur le Calavon	69
4. CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES ET HYDROMORPHOLOGIQUES	71

4.1	L'hydrologie d'étiage à l'échelle du bassin versant	72
4.1.1	Le contexte hydrologique général	72
4.1.2	Les étiages au cours des dernières années	74
4.1.3	Le réseau du suivi des étiages du PNR du Luberon	75
4.1.4	Les principales conclusions de l'étude d'estimation des volumes prélevables globaux (EVP) en termes d'hydrologie	76
4.1.5	L'estimation des débits caractéristiques à l'exutoire de chaque secteur d'étude	77
4.2	Les principales caractéristiques morphologiques et les capacités épuratoires des cours d'eau	80
4.2.1	L'hydromorphologie des cours d'eau du bassin	80
4.2.2	Synthèse des principaux mécanismes en jeu dans l'autoépuration et l'influence des caractéristiques morphologiques	85
4.2.3	Approche de l'autoépuration à l'échelle du bassin versant	87
5.	L'ASSAINISSEMENT A L'ECHELLE DU BASSIN VERSANT	89
5.1	L'assainissement collectif	89
5.1.1	La situation globale de l'assainissement collectif à l'échelle du bassin et la sélection des stations d'épuration prises en compte dans l'étude	89
5.1.2	La gestion de l'assainissement collectif à l'échelle du bassin versant	91
5.1.3	La conformité et le fonctionnement de l'assainissement collectif à l'échelle du bassin versant	92
5.2	L'assainissement non collectif	94
5.2.1	La gestion de l'assainissement non collectif (ANC) à l'échelle du bassin versant effectif	94
5.2.2	La conformité des installations d'ANC sur le bassin du Calavon	95
6.	LES POLLUTIONS DIFFUSES AGRICOLES	97
6.1	Methodologie et données mobilisées	97
6.2	Caractérisation des successions culturales à partir des données d'assolement pour la détermination des risques de pollution agricole azotée phosphorée et phytosanitaire	100
6.3	Détermination des risques de pollutions azotées et phosphorées issus de l'agriculture	106
6.4	Détermination des risques de pollutions phytosanitaires agricoles	109
6.5	Spatialisation des risque d'érosion et de ruissellements agricoles	124
6.6	Synthèse sur les risques de pollution agricoles	129
7.	LES AUTRES SOURCES DE POLLUTION	130
7.1	Les pressions de pollution liées aux activités industrielles et assimilées	130
7.1.1	Les établissements industriels à l'échelle du bassin effectif du Calavon	130
7.1.2	Les risques de pollutions liés aux rejets d'effluents d'Aptunion	131
7.2	Les risques de pollution liés aux ruissellements sur les zones urbanisées et les infrastructures de transport	133
8.	CARACTERISATION DES FLUX ACTUELS DE NUTRIMENTS AZOTES ET PHOSPHORES	135
8.1	Evaluation des flux de nutriments générés par les principales pressions de pollution du bassin versant	135
8.1.1	Evaluation des flux de nutriment générés par l'assainissement collectif	135
8.1.2	Evaluation des flux générés par Aptunion	141
8.1.3	Evaluation des flux générés par l'assainissement non collectif	141
8.1.4	Evaluation des flux générés par les activités agricoles	143
8.2	Mise en perspective des différentes pressions de pollution par les nutriments azotés et phosphorés	145
PHASE 2 : ESTIMATION DES FLUX DE NUTRIMENTS ADMISSIBLES		147
1.	METHODOLOGIE GENERALE ET HYPOTHESES	148

1.1	La note du secrétariat technique du SDAGE et la méthodologie mise en œuvre	148
1.2	Les objectifs de qualité retenus	149
1.3	Rappel des débits de référence considérés	150
2.	EVALUATION DES FLUX MAXIMUMS ADMISSIBLES ET COMPARAISON AUX FLUX ACTUELS	150
2.1	Le Calavon amont Enchrême	151
2.2	L'Enchrême	153
2.3	Le Calavon de l'Enchrême à la Doa (amont Apt)	155
2.4	La Doa	157
2.5	Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	159
2.6	L'Urbane	161
2.7	Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	163
2.8	L'Imergue	165
2.9	Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	167
2.10	Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance.....	169
3.	SYNTHESE ET CONCLUSION	171

ANNEXES 177

ANNEXE 1 : EVALUATION DE L'ETAT DES EAUX AU NIVEAU DES STATIONS DU RCS, DU CO ET DU RESEAU DEPARTEMENTAL DU VAUCLUSE	178
ANNEXE 2 : LISTE ET CARTOGRAPHIE DE L'ENSEMBLE DES STATIONS D'EPURATION DU BASSIN VERSANT TOPOGRAPHIQUE DU CALAVON - COULON	182
ANNEXE 3 : LISTE DES ETABLISSEMENTS INDUSTRIELS REPERTORIES SUR LE BASSIN DU CALAVON .	188
ANNEXE 4 : FLUX DE NUTRIMENTS REJETES PAR LES STATIONS D'EPURATION DU BASSIN VERSANT EFFECTIF DU CALAVON.....	191
ANNEXE 5 : FLUX DE NUTRIMENTS REJETES PAR LES STATIONS D'EPURATION PAR SOUS-BASSIN VERSANT.....	195
ANNEXE 6 : PRESENTATION DU QUESTIONNAIRE REALISES AVEC LES EXPERTS AGRICOLES	199
ANNEXE 7 : ASSOLEMENT AGRICOLE SUR LE BASSIN DU CALAVON SELON LES RPG DE 2015 A 2019	208
ANNEXE 8 : ASSOLEMENT AGRICOLE SUR LES SOUS BASSINS DU CALAVON SELON LES RPG DE 2020	213
ANNEXE 9 : TABLEAUX D'EVALUATION DES FLUX ADMISSIBLES PAR SOUS-BASSIN VERSANT.....	219
ANNEXE 10 : L'EUTROPHISATION ET LES NUTRIMENTS AZOTES ET PHOSPHORES.....	240
ANNEXE 11 : ANALYSE DES APPORTS D'APTUNION A L'URBANE.....	242
ANNEXE 12 : ZOOM SUR LES SUCCESSIONS CULTURALES PAR SOUS BASSIN VERSANT	245

PREAMBULE

Dans les années 80, la rivière Calavon - Coulon était connue sous le titre de « rivière la plus polluée de France », jusqu'à ce que de nombreuses actions en termes d'assainissement soient engagées. A l'image de la plupart des cours d'eau méditerranéens, le Calavon - Coulon présente des discontinuités des écoulements d'eau, tant géographiques que temporelles ; ceci rend la qualité des eaux d'autant plus vulnérable, notamment lors de la traversée des agglomérations telles qu'Apt ou Cavaillon.

Malgré ces facteurs d'altération (étiages aggravés, pollutions multiples, impacts physiques du cours d'eau...), le Calavon conserve un potentiel écologique très intéressant, d'ailleurs reconnu par le SDAGE qui le classe dans les milieux remarquables du bassin Rhône-Méditerranée-Corse.

Afin de concilier les différents enjeux liés à la gestion de l'eau et des milieux aquatiques associés, le Parc naturel régional (PNR) du Luberon a conduit la mise en œuvre d'une politique publique d'étude, d'aménagement, d'entretien et de gestion sur le bassin.

Depuis 1995, cette démarche est organisée autour d'un SAGE, révisé par arrêté préfectoral en date du 18 novembre 2019 et aujourd'hui en phase de mise en œuvre (contrat de rivière signé en octobre 2015).

Dans ce cadre, un suivi de la qualité des eaux du Calavon a été mené entre 1992 et 1996 permettant d'établir le 1^{er} diagnostic du SAGE et d'élaborer les 1^{ers} objectifs de qualité pour les eaux superficielles.

Dans l'application des 2 contrats de rivière, 2 bilans qualité ont été réalisés en 2008 puis en 2018 sur les 16 points historiques ayant ainsi permis de :

- Définir l'état de la qualité des eaux et les évolutions sur la période 1992-2018,
- Évaluer la portée et l'efficacité des actions d'assainissement menées,
- Cibler les points noirs restants et poser les bases d'un programme d'actions en vue de la poursuite des améliorations et de l'atteinte du bon état.

En résumé, le Calavon-Coulon et ses affluents présentent globalement :

- Des améliorations de leur qualité, mais restent loin de l'atteinte du bon état notamment sur l'aval,
- Des points noirs qui persistent sur lesquels il est nécessaire d'agir de manière couplée avec le maintien des débits et une restauration hydro-morpho des rivières,
- Des pesticides (en majorité herbicides) détectés sur la plupart des stations de mesures,
- Un ensemble de rejets qui dépassent certainement les capacités de dilution et d'autoépuration relativement faibles des milieux récepteurs,
- Une pollution diffuse encore mal connue et dont les sources et les transferts sont difficilement appréhendables.

Conformément aux objectifs du SAGE et en application du contrat de rivière (action A-2), il a donc été envisagé de réaliser un schéma de lutte contre les pollutions du Calavon-Coulon, objet de la présente étude, qui comprend :

- ⇒ Un recensement et un diagnostic global des différentes sources de pollutions connues et potentielles, dont l'usage des pesticides sur le bassin versant ;
- ⇒ Une évaluation des flux de pollutions et des impacts associés sur l'eau par secteurs homogènes de bassin (estimation des flux émis et caractérisation des flux admissibles pour l'atteinte du bon état, pour plusieurs valeurs de débits représentatives de situation d'étiage...).

- ⇒ La déclinaison d'un programme d'actions pour réduire / supprimer les pollutions, avec priorisation et identification des moyens à engager.

Afin de répondre à ces objectifs, l'étude se décompose en 3 phases :

- Phase 1 : Etat des lieux – Diagnostic,
- Phase 2 : Estimation des flux admissibles,
- Phase 3 : Propositions d'objectifs et d'actions.

Le présent rapport détaille les phases 1 et 2.

L'étude sera réalisée en référence à la **note du secrétariat technique du SDAGE** de décembre 2018 « Définir les flux admissibles pour gérer les bassins versants fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation ».

PHASE 1 : ETAT DES LIEUX - DIAGNOSTIC

1. PRESENTATION GENERALE DU BASSIN VERSANT DU CALAVON - COULON

1.1 LE TERRITOIRE, SES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES ET SON RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Sources : SAGE du Calavon - Coulon – PAGD – Synthèse de l'état des lieux (révisé en 2019) ; Données PNR

Le cours du Calavon prend naissance sur la commune de Banon (Alpes-de-Haute-Provence) et rejoint la Durance, après avoir traversé la plaine de Cavailon (Vaucluse) où il prend le nom de Coulon. Le bassin versant topographique du Calavon s'étend sur une superficie d'environ 1 000 km² englobant, pour tout ou partie, une quarantaine de communes (dont 19 riveraines du Calavon), appartenant à 3 principales intercommunalités¹ (CC Pays d'Apt Luberon, CA Luberon Monts de Vaucluse et CC Haute-Provence-Pays de Banon).

L'occupation des sols est à dominante naturelle (63 % de forêts et milieux arbustifs ou herbacés), les surfaces dédiées aux activités agricoles représentent moins de 30 % (et les zones urbanisées 7 %). La population du bassin, de l'ordre de 70 000 habitants permanents (100 000 en pointe estivale), se concentre principalement dans le bassin d'Apt (20 000 hab.) et dans la plaine cavailonnaise (35 000 hab.). L'activité historique de fabrication de fruits confits, débouché de l'arboriculture locale, a longtemps été une source de pollution impactante pour le Calavon - Coulon.

Le Calavon - Coulon présente une originalité structurelle déterminante pour son potentiel hydrologique : une partie importante du bassin topographique (environ 440 km², soit près de 45 %) alimente directement la Fontaine-de-Vaucluse (source de la Sorgue, hors bassin) via des pertes et des écoulements souterrains caractéristiques des milieux karstiques (cf. paragraphe suivant). Elle ne participe donc pas aux écoulements du Calavon (hormis en période de crue), ce qui réduit considérablement le potentiel hydrologique naturel et augmente la vulnérabilité des cours d'eau aux pollutions. Le bassin est classé déficitaire par le SDAGE depuis plusieurs décennies et a fait l'objet d'une étude de détermination des volumes prélevables en 2013.

Dans la continuité d'un premier schéma d'aménagement et de gestion des eaux (2001-2012), le bassin du Calavon – Coulon est également concerné par la mise en œuvre d'un 2nd SAGE approuvé en 2015 puis partiellement révisé en 2019.

Tel que mentionné précédemment, le Calavon – Coulon prend naissance sur la commune de Banon, même s'il présente des assecs quasi-permanents sur ce secteur amont ; il est rejoint en aval par un affluent en rive droite, le ruisseau de la Riaille, prenant naissance plus haut sur le Contadour.

La longueur du Calavon est de 88 km pour une pente moyenne de 8 %. Le réseau hydrographique sur le bassin est dense et constitué d'une multitude de petits torrents intermittents, typiquement méditerranéens. Le bassin versant topographique est plus développé en rive droite (bien qu'une part importante ne fasse en réalité pas partie du bassin effectif du cours d'eau) et plus resserré en rive gauche. Parmi ces affluents, les principaux sont, d'amont en aval :

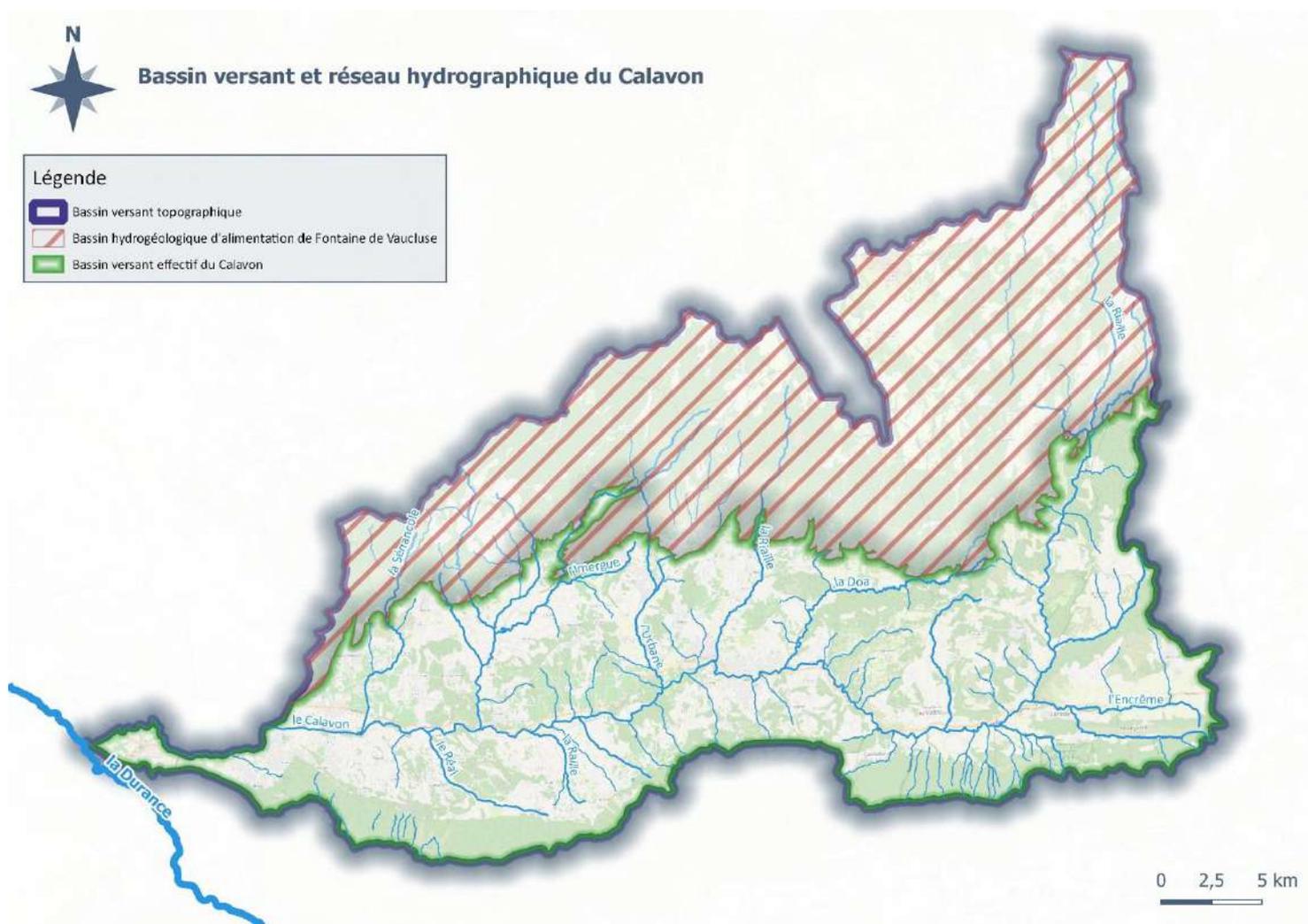
- En rive droite du Calavon : la Riaille (du Contadour), les Ravins de la Prée et du Brusquet, le Torrent de la Buye, la Doa, la Riaille (de Villars), l'Urbane, l'Imergue, la Sénancole ;
- En rive gauche du Calavon : le Grand Vallat, l'Enchrême et son affluent l'Aiguebelle, la Raille, le Réal.

¹ Hormis 3 communes du nord du bassin (Monieux, Saint-Christol et Sault), partiellement incluses dans le bassin topographique et appartenant à la CC Ventoux Sud

1.2 DEFINITION DU PERIMETRE D’ETUDE : LE BASSIN VERSANT EFFECTIF DU CALAVON-COULON

Tel que mentionné au paragraphe précédent, le Calavon - Coulon présente la particularité, du fait de ses caractéristiques géologiques karstiques, de posséder une part importante de son bassin topographique (environ 440 km², soit près de 45 %) qui ne contribue pas, hors période de crue, à l’alimentation des cours d’eau mais alimente directement la Fontaine-de-Vaucluse (source de la Sorgue, hors bassin) via des pertes et des écoulements souterrains.

Depuis les premières délimitations de l’impluvium de Fontaine-de-Vaucluse, et notamment celle figurant dans le SAGE, la délimitation hydrogéologique du bassin alimentant cette source via des écoulements souterrains a été précisée. Elle figure sur la carte suivante.



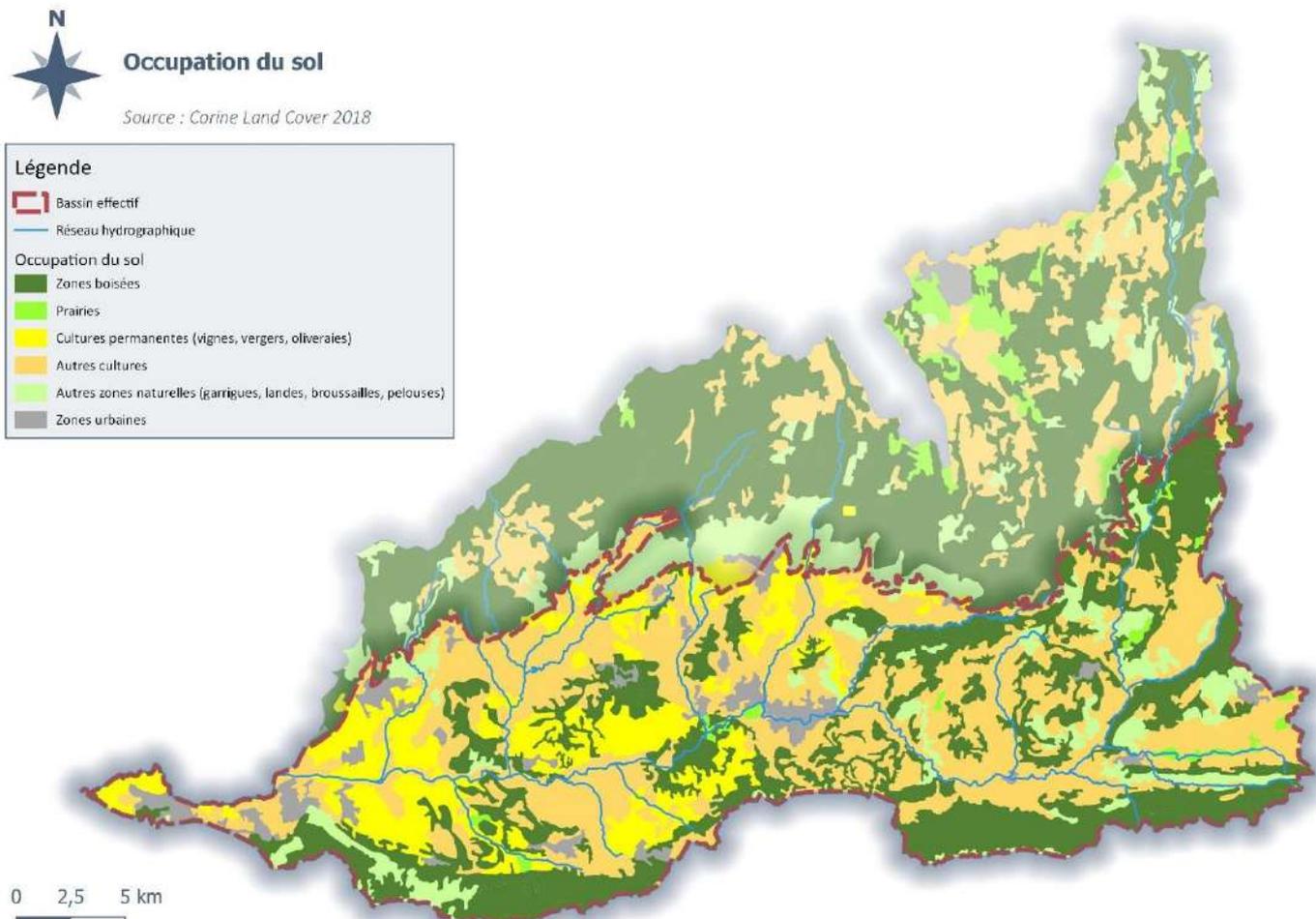
1.3 L'OCCUPATION DES SOLS

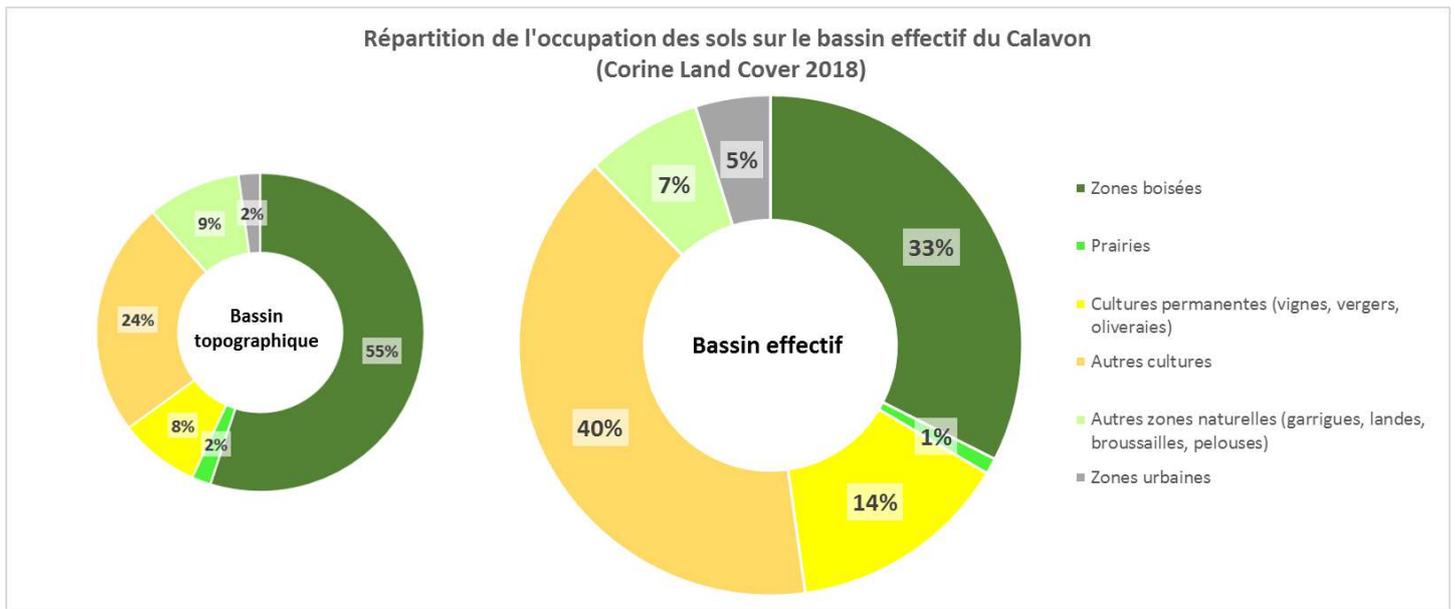
Sources : SAGE du Calavon - Coulon – PAGD – Synthèse de l'état des lieux (révisé en 2019) ; Corine Land Cover 2018

Le bassin du Calavon est un territoire riche en surfaces naturelles, où les zones boisées dominent (55 % des surfaces au total dont 43 % de forêt de feuillus). Il s'agit d'un bassin peu urbanisé, présentant des surfaces agricoles importantes (34 % des surfaces totales).

D'un point de vue de la géographie, des paysages et de l'occupation des sols, le territoire est structuré en 3 grandes entités :

- Des secteurs ouverts de plateaux ou collines d'altitude dominés par les prairies sur l'amont : Plateau d'Albion et secteur entre Reillanne et Banon notamment,
- Des zones de versants de massifs forestiers : Monts de Vaucluse et Luberon,
- La vallée du Calavon et ses abords présentant une occupation mixte, plus complexe, partagée entre surfaces cultivées, prairies, forêts et zones urbanisées.



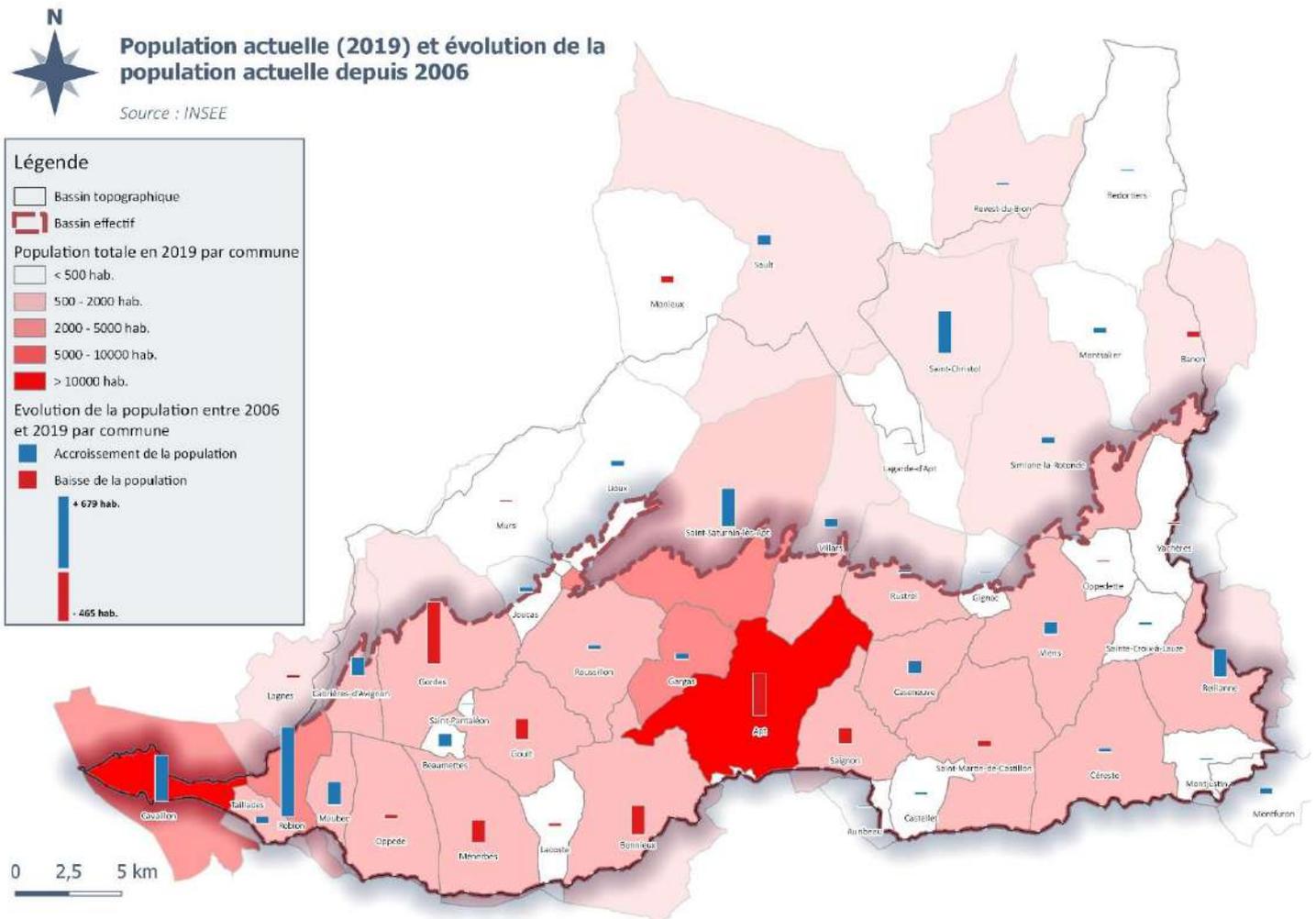


1.4 LA POPULATION ET LA DYNAMIQUE URBAINE DU TERRITOIRE

Sur l'ensemble des communes du territoire, intégrées pour tout ou partie dans le bassin versant, la population globale (y compris population hors bassin) s'élève à 78 000 habitants. Sur le périmètre du bassin versant, cette population est estimée à environ 65 000 habitants.

Les agglomérations principales du territoire correspondent à Apt et Cavaillon, cette dernière n'étant toutefois que partiellement incluse dans le bassin versant dit « effectif » du Calavon – Coulon. Ces deux communes représentent à elles seules environ la moitié de la population globale à l'échelle du bassin effectif.

Après une très forte augmentation dans les années 60, la démographie présente sur les dernières années (entre 2006 et 2019) une évolution modérée (+ 2 % sur la période, soit en moyenne + 0,1 % par an), avec toutefois une forte variabilité selon les communes. Les augmentations les plus importantes sur le bassin versant effectif, en nombre d'habitants, concernent en particulier les communes de l'aval, proches de Cavaillon (Robion, Cavaillon voire Maubec et Cabrières-d'Avignon). A contrario, certaines communes ont vu leur population décroître au cours des dernières années, donc en particulier Apt et Gordes.



D'après le Portail de l'artificialisation des sols, à l'échelle globale des communes du territoire, les surfaces artificialisées entre 2009 et 2020 représentent des superficies relativement faibles (530 ha sur une superficie globale des communes de plus de 137 000 ha, soit 0,4 %). Le rythme moyen annuel d'artificialisation des sols représente de ce fait en moyenne 0,04 % du territoire par an.

Des disparités existent suivant les communes, tel que figuré sur la carte suivante, le secteur aval étant globalement plus concerné par cette dynamique d'urbanisation, sans toutefois que ce rythme d'artificialisation des terres n'excède environ 0,3 % des surfaces communales par an.

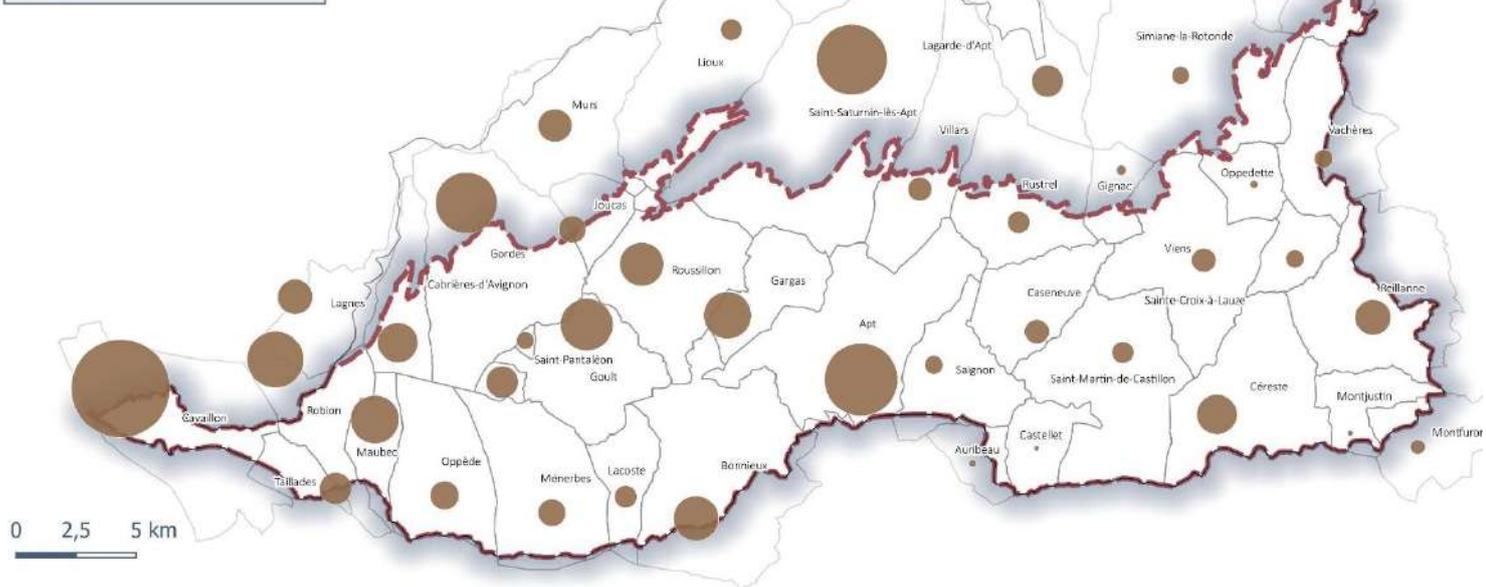


Augmentation des surfaces communales artificialisées entre 2009 et 2020

Source : Portail de l'artificialisation des sols

Légende

- BV_TOPOGRAPHIQUE_VF
- BV_EFFECTIF_VF
- ARTIFICIALISATION DU SOL
- Surfaces artificialisées par communes entre 2009 et 2020
 - +75 ha
 - +50 ha
 - +20 ha



1.5 LES ACTIVITES AGRICOLES

1.5.1 Les données mobilisées

Les données mobilisées dans le cadre de ce diagnostic sont les suivantes :

- Données sur les zones vulnérables 2021, Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse
- Les données du recensement agricole 2020 – RGA 2020 : les données du recensement agricole sont diffusées à l'échelle communale. Par défaut les communes partiellement comprises dans le territoire ont été intégrées à l'analyse des données soit 64 communes pour le bassin complet et 47 pour le bassin effectif.
- Les données du RPG – Registre Parcellaire Graphique de 2015 à 2020 inclus
- Les données du parcellaire Bio 2020, de l'Agence française pour le développement et la promotion de l'agriculture biologique
- 4 entretiens avec des experts agricoles. Ces entretiens ont été réalisés en visio-conférence selon le questionnaire présenté en annexe. Ils ont duré entre 1h et 2h et ont permis d'aborder les enjeux du territoire ainsi que la description des activités agricoles et des pratiques des agriculteurs. La Liste des entretiens est présentée dans le Tableau 1.
- Les données de la BNV-D sur les ventes de produits phytosanitaires et de matières actives
- Le diagnostic initial agricole mené dans le cadre de la révision de la charte du PNR Luberon en 2020
- L'étude "Secteur de Références Irrigation Coteaux du Calavon", Avril 1994, GDA Pays d'Apt, Cemagref, SCP, FDCETA et CA 84

Tableau 1: Listes des entretiens d'experts agricoles

Structure	Date de l'entretien	Personnes rencontrées
GDA du Pays d'Apt, Chambre d'agriculture du Vaucluse	05/01/2022	Yves TEXIER
Responsable diversification, Chambre d'agriculture du Vaucluse	06/09/2022	Nicolas VAYSSE
Responsable élevage, Chambre d'agriculture du Vaucluse	07/09/2022	Michèle BULOT
Responsable PAPPM, Chambre d'agriculture du Vaucluse	08/09/2022	Pauline GARIN

1.5.2 Des exploitations agricoles en évolution

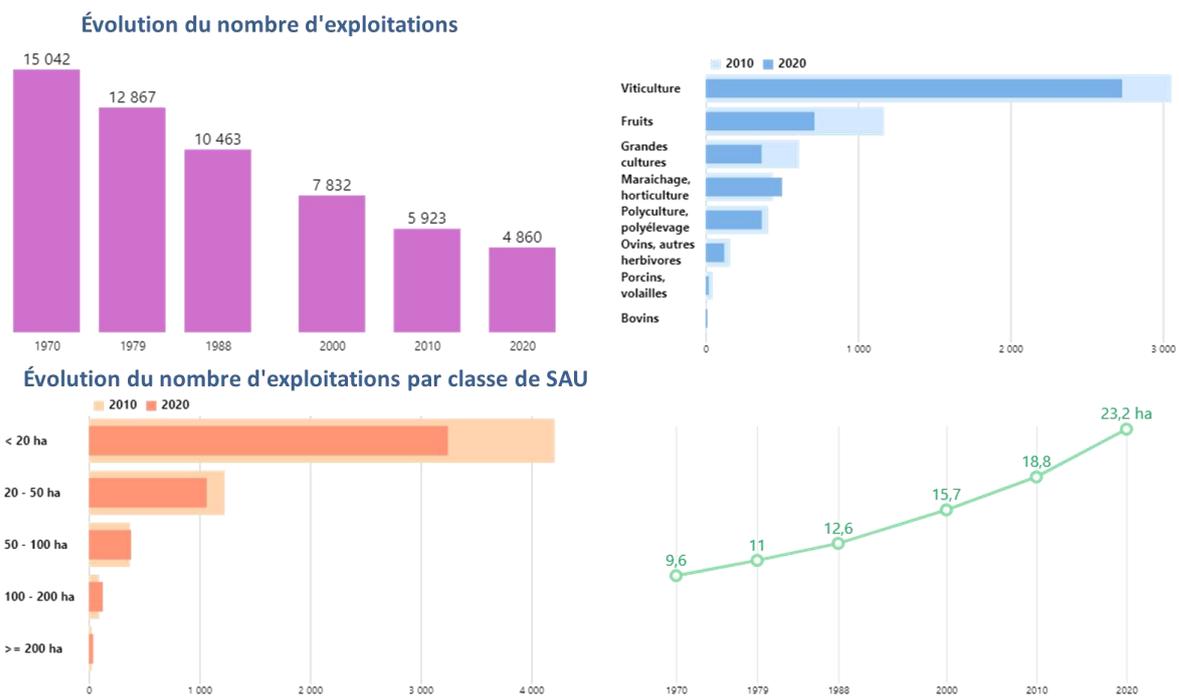
D'après le RGA 2020, il y a 1 128 exploitations sur les 64 communes du bassin complet et 904 sur les communes du bassin effectif. La SAU totale sur le bassin complet est de 46 451 ha et de 29 956 ha sur le bassin effectif. Entre 2010 et 2020 le RGA estime un gain de 7 136 ha de SAU sur le bassin complet et de 4 046 ha sur le bassin effectif. Cette augmentation importante de la SAU est notamment due à la révision en 2019 de l'indemnité compensatoire de handicaps naturels (ICHN) qui a permis de déclarer des surfaces de landes et forêt en SAU.

Le diagnostic agricole réalisé en 2020 par le PNR du Luberon dans le cadre de sa révision de charte mentionne (à l'échelle du Luberon) des exploitations de petite taille, 24 ha en moyenne, et largement individuelles (77 %). Les exploitants agricoles se consacrent à 100% aux activités de leurs fermes (pas de poly activité excepté un peu de vente directe à la ferme). Les exploitations de plus de 45 ha sont peu nombreuses (moins de 5% du nombre total d'exploitations) et représentent moins de 15% de la SAU. Le ou la conjointe de l'exploitant travaille souvent à l'extérieur et n'est pas salarié de l'exploitation, son salaire apporte un complément de revenus fixe à la structure familiale.

La population agricole est globalement vieillissante (la population agricole est plus âgée en Luberon par rapport à la moyenne nationale) et le nombre d'agriculteur diminue (1281 exploitations en 2010 sur les communes du bassin complet et 1120 en 2020 selon le RGA 2020. Sur le bassin effectif, 1051 exploitations en 2010 et 904 en 2020 selon le RGA 2020) . Selon le RGA 2020 l'âge moyen des agriculteurs est de 52 ans, selon les communes les âges moyens des chefs d'exploitation varient entre 44.5 ans et 63.3 ans. La disparition des exploitations (-30% entre 2000 et 2010 en Luberon, -50 % entre 1988 et 2010 selon le RGA) se poursuit à un rythme soutenu, avec pour conséquence un agrandissement des exploitations restantes.

La Figure 1 présente les évolutions statistiques observées sur les exploitations entre 2010 et 2020 sur les départements du Vaucluse et des Alpes de haute Provence.

Département du Vaucluse (84), RGA 2020, RGA 2010



Département des Alpes de Haute Provence (04), RGA 2020, RGA 2010

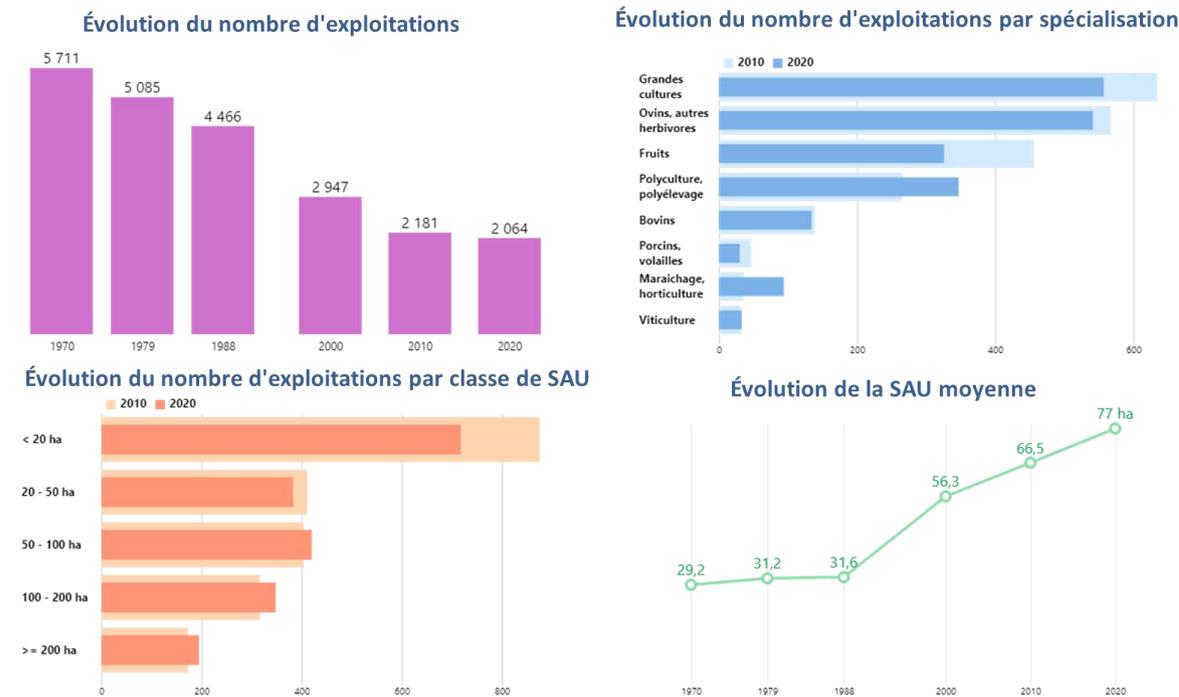


Figure 1: Evolution du nombre et de la typologie des exploitations agricoles sur les deux départements du bassin du Calavon (source RGA 010 et RGA 2020)

Les exploitations sont très diversifiées à l'image de l'assolement. L'exploitation du raisin (de cuve et de table), la culture des fruits (cerises de bouche et « bigareau » ou cerises d'industrie) et les grandes cultures sont les 3 activités principales. Depuis ces dernières années on observe également le

développement des plantes aromatiques et à parfum (Lavandin et sauge notamment) qui permettent aux exploitations de diversifier leurs productions et d’être ainsi plus résilientes face aux variations des différents marchés. Pour les exploitations qui se spécialisent sur de la production de plantes aromatiques et à parfum (PAPM : plante aromatique, à parfum et médicinales) la taille minimale de la SAU en PAPM est d’environ 50 ha.

L’élevage est relativement limité dans le bassin, il est plutôt situé à l’Est et au Nord du territoire, il valorise majoritairement des surfaces « non mécanisables » sur les contreforts des monts du Vaucluse et les monts du Luberon.

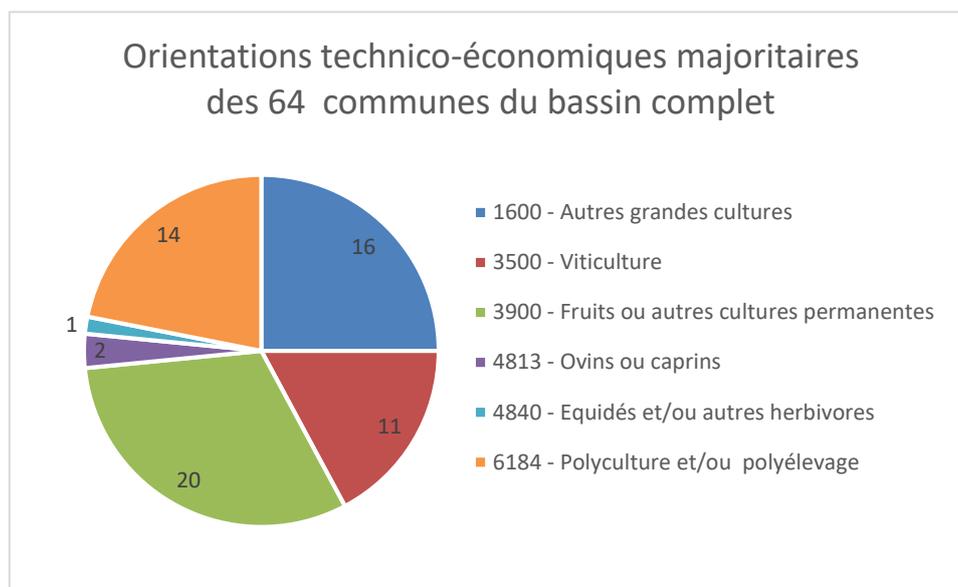


Figure 2: Répartition des orientations technico-économique sur le bassin complet

L’élevage est majoritairement Ovin et Caprin. La présence de bovin est identifiée uniquement sur la commune de Saignon avec un UGB de 15.42

Tableau 2: Répartition des UGB 2020 par type d’atelier sur les communes du bassin du Calavon

	UGB 2020	Nb de commune avec une production en 2020(BV complet)	Nb de commune avec une production en 2020(BV effectif)
total bovins	15.4	1	1
total caprins	448.0	9	7
total équins	489.9	14	10
total ovins	3 301.9	17	11
total porcins	192.2	3	2
total volailles	4.5	6	6
Secret statistique	1 612.7	29*	24*
TOTAL	6064.594	63	47

* Nombre de commune soumises au secret statistique ET nombre de commune sans élevage

1.5.3 Des infrastructures agro-écologiques relativement présentes avec une valeur patrimoniale

Le territoire présente de façon historique un réseau de haie et talus qui contribue en partie à sa valeur patrimoniale et paysagère. Sur les coteaux le parcellaire est assez morcelé, dans la plaine les parcelles sont un peu plus grandes (remembrement et mécanisation).

Selon les experts rencontrés, la mise en place et l'entretien des infrastructures agro-écologiques (haies, bandes enherbées...) sont bien réalisés par les agriculteurs. La notion de zone tampon le long du réseau hydrographique est la plus complexe à mettre en œuvre pour les agriculteurs en particulier le respect des « ZNT » (zones de non traitement) qui peuvent être très importantes avec certains produits (jusqu'à 50m). Les différentes structures de conseils œuvrent pour y remédier, par exemple, les ZNT sont systématiquement reprises et affichées dans les fiches et tableaux de préconisations.

Au niveau de la chambre d'agriculture, il y a une animation de groupe de production ferme Dephy sur le raisin de cuve sur la réduction des valeurs d'IFT (indice de fréquence de traitement pour les phytosanitaires) et la sélection de molécules avec des ZNT de 5 m pour limiter les impacts sur la ressource en eau.

Les caves coopératives qui valorisent le raisin de cuve du secteur ont développé une labellisation « Agri confiance » équivalente à de la certification de niveau 2 de la labellisation HVE (haute valeur environnementale). Cette labellisation engage les agriculteurs sur la qualité des produits finis (traçabilité et transparence des pratiques), sur la préservation de l'environnement (Limitation des intrants / Biodiversité / Préservation des sols/ Préservation des ressources en eau), et sur le bien-être animal (conditions élevage et alimentation). Cette labélisation impose des contraintes précises au niveau des pratiques et préconise notamment une pulvérisation la plus efficace possible et l'utilisation de buses anti-dérive (<https://www.agrifiance.coop/nos-engagements>)

1.5.4 Un assolement en évolution au cours des dernières années avec des spécificités

Le contexte pédoclimatique est caractéristique du bassin méditerranéen. Les sols sont à dominante calcaire avec une dominante argilocalcaire. Le contexte pédologique est cependant assez contrasté localement. On observe dans certains secteurs des variations dans les textures avec de fortes teneurs en argile dans la partie centrale du bassin (Gargas, Saint Saturnin). Dans la plaine, certains secteurs sont plus limoneux ou sableux. Les sols sont un peu plus profonds au niveau de la plaine du Calavon avec un potentiel agricole un peu meilleur (moins de sensibilité à la sécheresse).

L'assolement est assez diversifié et traduit une grande richesse de terroirs avec la vigne et l'arboriculture en pilier et en cultures historiques.

Les surfaces de landes et d'estives destinées au pâturage sont importantes et englobent une partie des espaces « naturels » dans la pratique du pastoralisme local. Ces surfaces sont d'autant plus importantes, qu'une majorité du territoire est concernée par l'ICHN (Figure 3). L'indemnité compensatoire de handicaps naturels (ICHN) est une aide qui vient soutenir les agriculteurs installés dans des territoires où les conditions de productions sont plus difficiles qu'ailleurs, du fait de contraintes naturelles ou spécifiques. Il existe 3 types de zones agricoles défavorisées :

- les zones de montagne ;
- les zones soumises à des contraintes naturelles importantes (ZSCN) ;
- les zones soumises à des contraintes spécifiques (ZSCS).

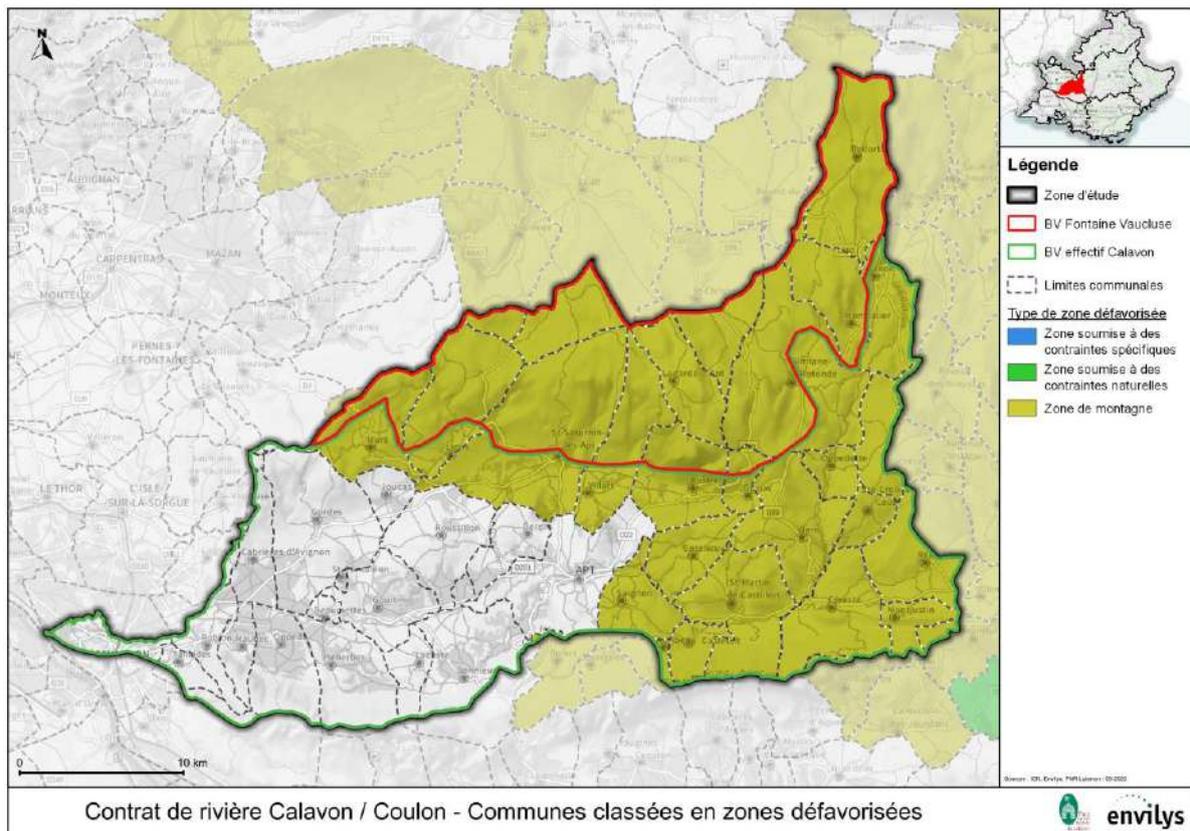


Figure 3: Zones soumise à l'ICHN sur le bassin du Calavon selon le RPG 2020

La Figure 4 et la Figure 5 présentent respectivement l'assolement 2020 des 15 cultures les plus présentes sur le bassin effectif et le bassin complet du Calavon selon le RPG 2020. Les surfaces pastorales déclarées ont progressé entre 2015 et 2020 (+20% à 25% de surfaces déclarées). De même, les surfaces en lavande ont très largement progressé +40% sur le bassin effectif et +20% sur le bassin complet. Les surfaces en blé d'hiver ont quant à elles fortement baissées.

En annexe 7 sont présentées les mêmes données pour les années 2015 à 2019 pour le bassin complet et le bassin effectif.

Attention : les données libres du RPG ne permettent pas de distinguer les cultures irriguées des cultures non irriguées. Ainsi les surfaces en verger et vigne correspondent aux surfaces cultivées en sec et en irrigué.

Répartition des cultures RPG (15 cultures) - 2020

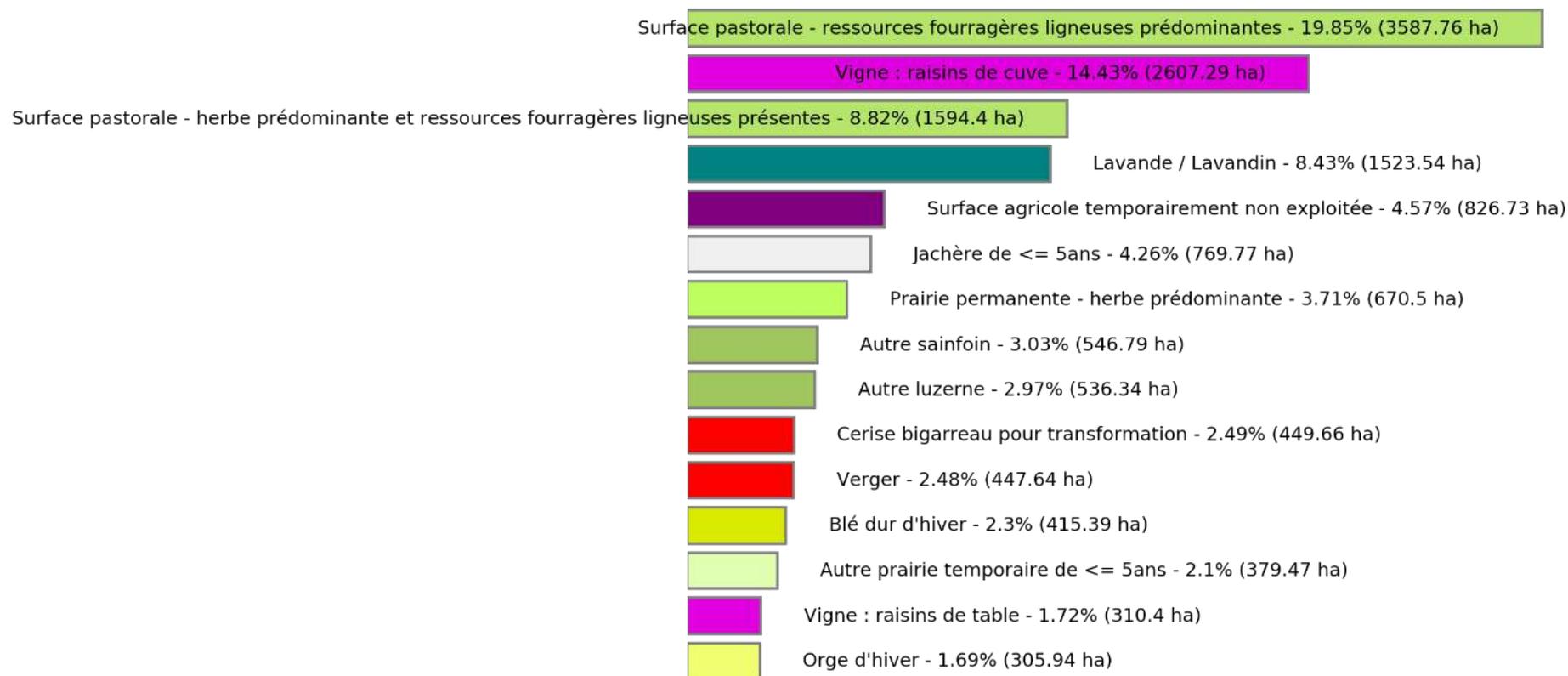


Figure 4: répartition des 15 principales cultures sur le bassin effectif du Calavon selon le RPG 2020

Répartition des cultures RPG (15 cultures) - 2020

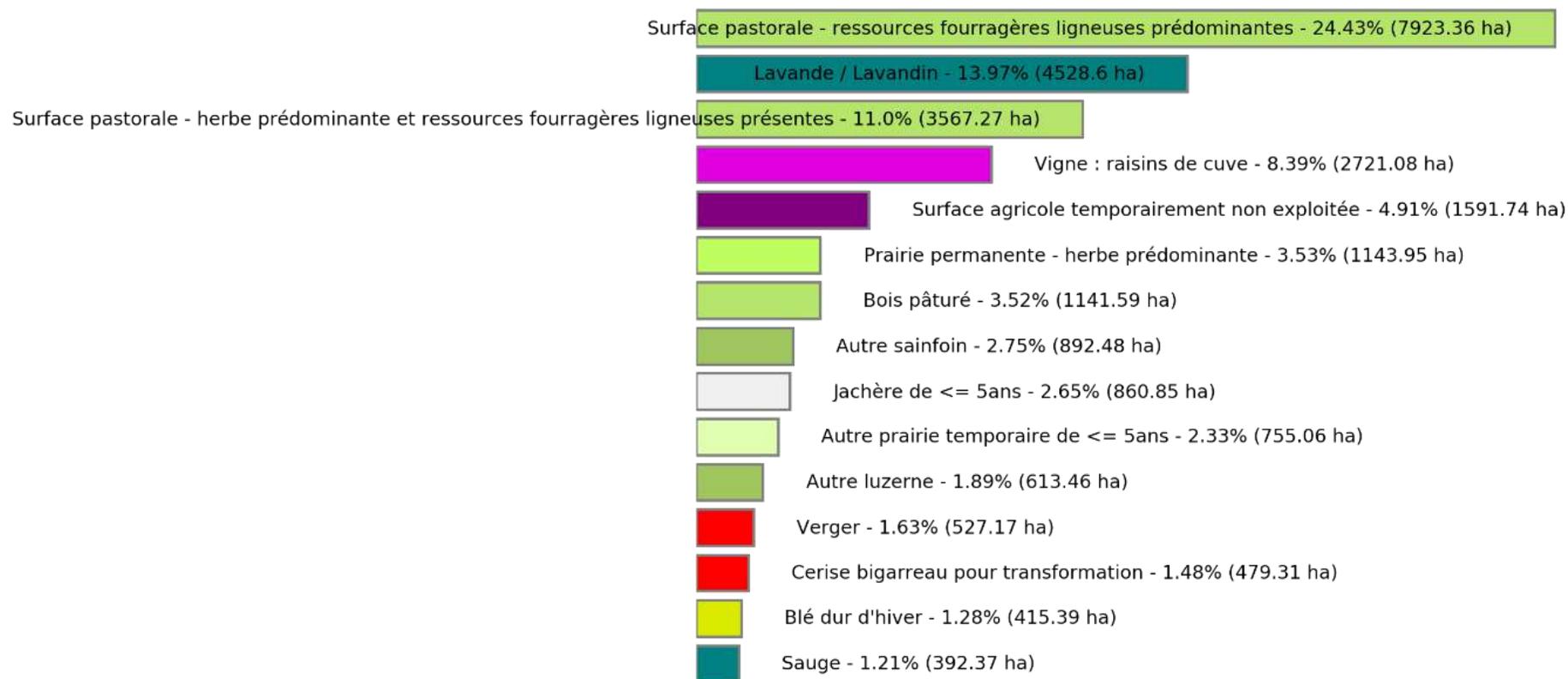


Figure 5: répartition des 15 principales cultures sur le bassin complet du Calavon selon le RPG 2020

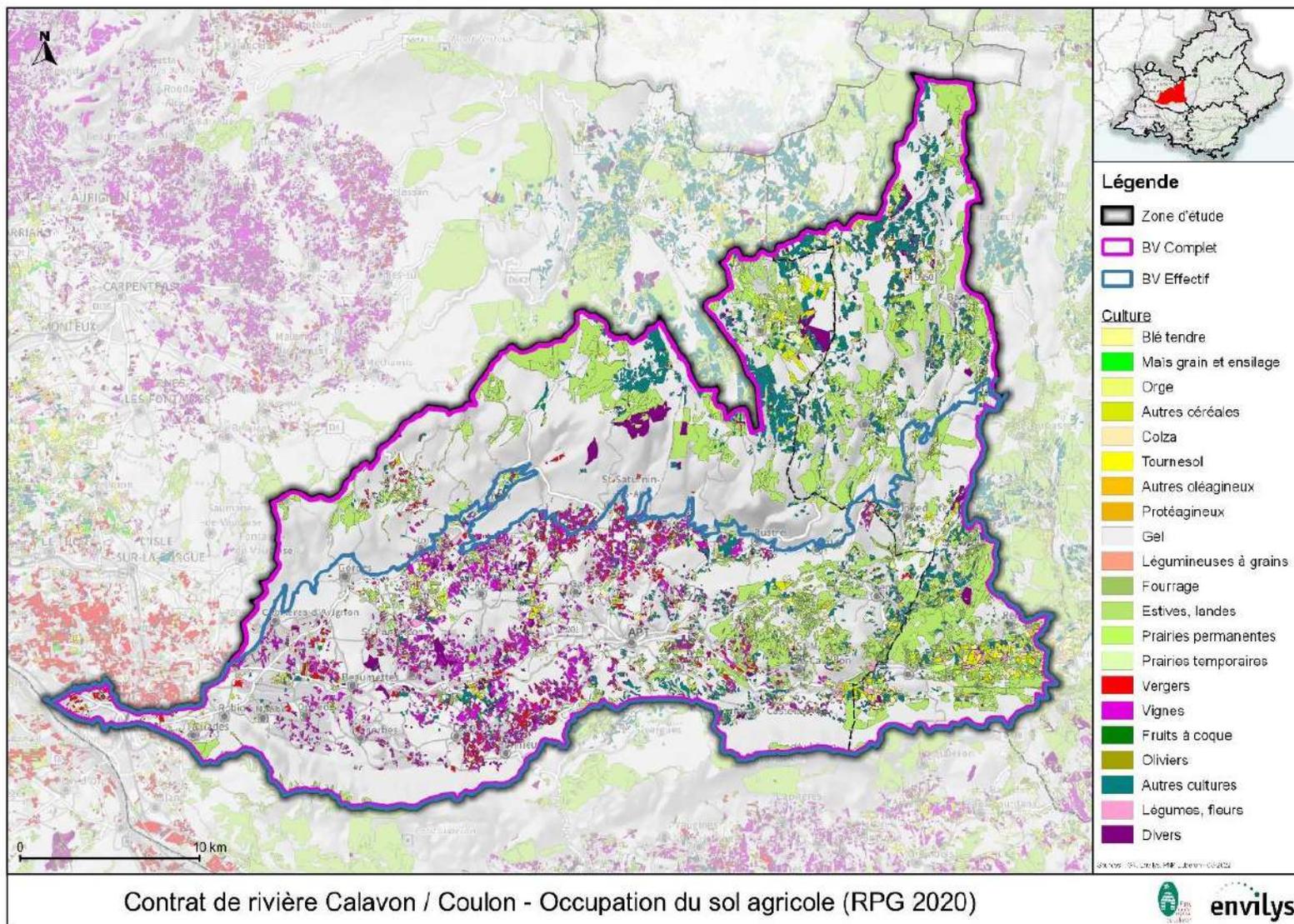


Figure 6: Cartographie de l'assolement 2020 sur le bassin du Calavon selon le RPG 2020

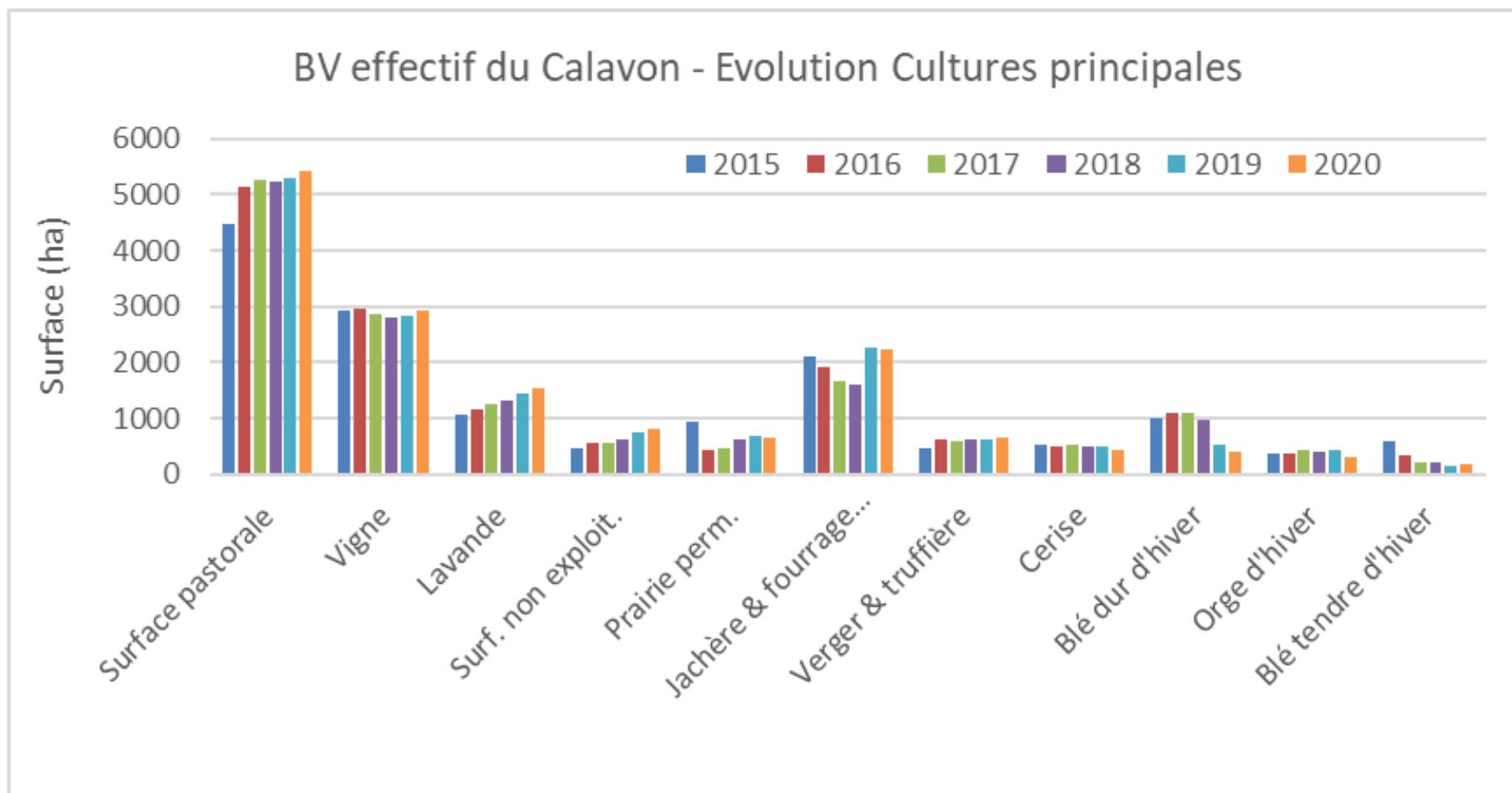


Figure 7: Evolution interannuelle des principales cultures sur le bassin effectif du Calavon selon les RPG 2015 à 2020

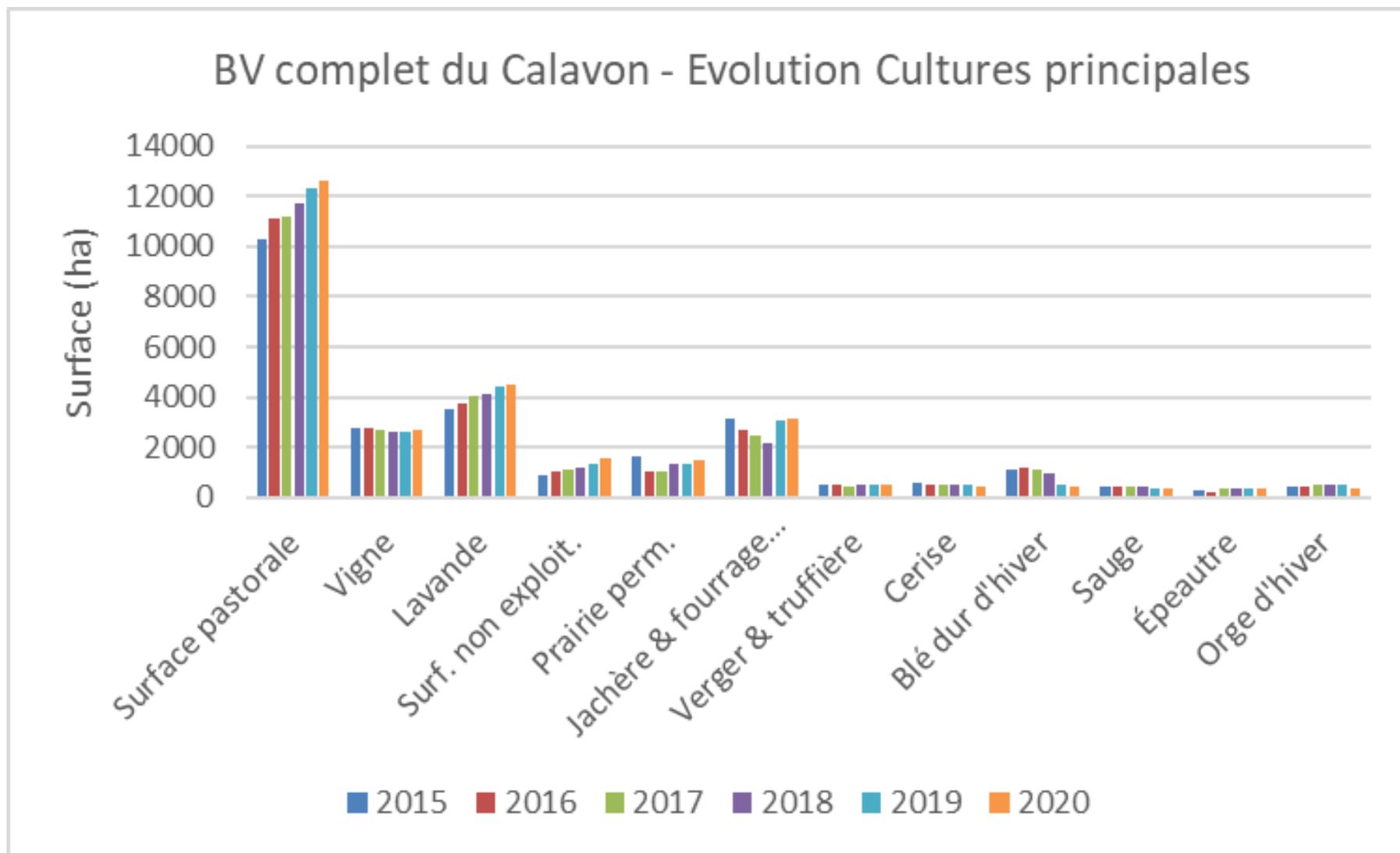


Figure 8: Evolution interannuelle des principales cultures sur le bassin complet du Calavon selon les RPG 2015 à 2020

Sur le bassin effectif les principales cultures sont :

- la vigne de cuve et le raisin de table
- le lavandin
- les vergers avec notamment la production de cerises d'industrie (Bigarreau) et la cerise de bouche

La viticulture a une place très importante dans le paysage agricole aussi bien sur la production viticole que sur la production du raisin de table. Le Vaucluse est le 1er département producteur de raisin de table et assure environ 60% de la production nationale. Le vin est valorisé à travers différentes appellations via des circuits dans des caves coopératives et caves particulières (cf : 1.5.5.- Une structure économique fondamentale) notamment les AOC Ventoux et AOC Luberon.

Historiquement, le bassin d'Apt est reconnu internationalement pour la production de fruits confits. Pour la cerise, cette production est estimée en 2019 à 800 ha réalisés par 200 agriculteurs. On observe un fort déclin dès l'an 2000, avec l'arrivée dans les années 2015 de « *Drosophila Suzukii* » (insecte ravageur) avec peu de solutions curatives (hormis les protections physiques avec des filets qui sont très coûteuses à installer), et les aléas de l'industrie du fruit confit. « *Trois principales variétés de cerise d'industrie (Napoléon, Rainier, Camus) sont acheminées prioritairement vers les entreprises Aptunion et Marliagues à Apt. COOPFRUITS Luberon à Villars centralise une production de cerise d'industrie évaluée entre 5.500 et 7.500 tonnes/an. La production fruitière est réalisée selon le référentiel de la Production Fruitière Intégrée (PFI) et les certifications en H.V.E. se développent.* »

La production de cerise bouche est évaluée en 2019 à 200 ha sur l'ensemble du Luberon. Les variétés traditionnelles sont Burlat, Belge ou Folfer.

Initialement les exploitations étaient composées de différentes productions (raisin de cuve et raisin de table ou cerise d'industrie et cerise de bouche) ce qui leur permettait de diversifier leur revenus (forte valeur ajoutée des cerises de bouche et du raisin de table). Depuis ces dernières années les contraintes climatiques, économiques et les difficultés de gestion de la main d'œuvre (pour les cultures ramassées manuellement difficulté de trouver de la main d'œuvre et de réaliser de bonnes formations pour la taille et la récolte des fruits) ont poussé les exploitations vers une spécialisation de la production de l'une (production industrielle avec ramassage mécanique) ou de l'autre (culture à forte valeur ajoutée à ramassage manuel). Historiquement, les cerises de bouche et les cerises industrielles servaient de culture de diversification aux exploitants de vigne. Les contraintes évoquées ci-dessus ont poussé les exploitants à délaisser ces vergers complémentaires de cerises trop complexes et peu rentables.

Le territoire est soumis à un régime climatique méditerranéen. La climatologie observée ces dernières années est « capricieuse » avec de plus en plus de gels tardifs observés en début de saison et des épisodes pluvieux ou de grêles importants en septembre : les hivers et débuts de printemps doux amènent les arbres à débourrer tôt et les gelées d'avril peuvent ainsi avoir des conséquences importantes sur les productions. La sécheresse estivale sensibilise les cultures et notamment les vignes non irriguées. L'année 2022 a marqué des records sur la sécheresse estivale avec des précipitations mesurées entre 70 mm et 110 mm pour des normales à environ 650 mm. Localement l'irrigation n'a pas permis de compenser la sécheresse estivale de 2022.

Face à ces changements climatiques on observe le développement de certaines cultures comme l'olivier, la Pistache et l'amande. La pistache et les amandes sont introduites comme des cultures de diversification notamment pour les exploitations de cerises industrielles. Ces plantations ne sont pas encore en production (la production de pistache commence à partir de 7/8 ans après la plantation). On observe les premières mises en fruits en 2022. Les plantations de pistaches permettront également à courts termes l'optimisation du matériel mécanique de récolte (même matériel pour la récolte des cerises, des amandes et des pistaches). Environ 100 ha de pistache ont été plantés sur le département

du Vaucluse (pour environ 200 ha à l'échelle de la France) dont la majorité se trouve sur le bassin du Calavon. Environ 1/3 des surfaces de pistaches appartiennent à des non agriculteurs

« *Évaluée à 300 ha en 2020, la culture de l'olivier dans le Luberon, présente sur les versants sud des Mont de Vaucluse, sud Luberon et Luberon oriental, fait l'objet d'un regain d'intérêt. Les oléiculteurs sont rassemblés en CIVAM et adhèrent aux groupements des oléiculteurs de Vaucluse ou Alpes de haute Provence* » (Source diagnostic agricole menée dans le cadre de la révision de la charte du Parc)

Les grandes cultures notamment les céréales sont plutôt en recul sur le territoire, elles sont progressivement devenues de moins en moins rentables (rendements moyens en baisse et augmentation du coût des intrants). Les céréales ont été remplacées par des plantes fourragères comme la luzerne.

Au niveau des plantes aromatiques et à parfum : les principales cultures sur le bassin sont le lavandin, la lavande et la sauge sarclée. Les augmentations des prix de la lavande et du lavandin ont poussé à la plantation de ces espèces il y a quelques années. Cependant depuis 2 ans le marché s'est effondré (production supérieure à la demande, demande en baisse à cause de la crise épidémique du Covid, difficultés de production face aux ravageurs) et on observe quelques arrachages. Ce phénomène devrait être accentué par la mise en place d'une prime gouvernementale de 10 millions d'euros à l'arrachage voté par le parlement le 4 Aout 2022 (jusqu'à 2 000€/ha arraché). Les prix de vente étaient historiquement aux alentours d'un vingtaine d'euros le kilogramme, ils sont montés jusqu'à 35 €/kg pour être aujourd'hui à environ 15 €/kg, soit en dessous du prix de production.

Au-delà des difficultés liées à la conjoncture du marché, les agriculteurs rencontrent des difficultés pour mener à bien leurs cultures de lavande et lavandin :

- les cultures souffrent de plus en plus du manque d'eau et de la sécheresse
- les agriculteurs doivent faire face à différents problèmes sanitaires :
 - o –un ravageur, la cécidomyie de la lavande et du lavandin, petit diptère dont la larve se loge sous écorce et se nourrit de la sève au printemps causant de la mortalité sectorielle sur les branches
 - o le phytoplasme du Stolbur est une maladie bactérienne dont le vecteur est la « cicadelle » *Hyalesthes obsoletus* et qui entraîne des dégâts importants,

Les surfaces en sauge sarclée tendent également à diminuer car il existe aujourd'hui un produit de synthèse pour produire l'huile essentielle.

Au niveau des culture émergente on observe un peu le développement de la culture de Houblon bio (forte demande dans l'ensemble de la région PACA). Mais cette culture nécessite des sols profonds et riches et l'accès à l'irrigation.

1.5.5 Une structure économique fondamentale

L'agriculture est la 2ème activité économique du Luberon, outre l'activité agricole à proprement parler (exploitants agricoles) elle est génératrice de nombreuses activités des secteurs secondaire et tertiaire dans le territoire.

Dans le Luberon l'activité agricole génère 3 900 emplois permanents (8% de la population active) et plus de 6 000 emplois saisonniers ce qui représente au total 9 900 actifs (chefs d'exploitations, coexploitant, salariés permanents, actifs familiaux et saisonniers)

Les emplois liés à l'industrie agro-alimentaire correspondent à 1/3 des emplois industriels : 93 % des établissements ont moins de 10 ETP, le territoire comporte aussi des entreprises de taille plus importante comme l'Occitane, AptUnion (185 employés), ACTIMEAT (74 employés).

RGA 2020 – Définition Production Brute Standard (PBS)

« Les surfaces agricoles et les cheptels déclarés au recensement agricole sont valorisés selon des coefficients permettant le calcul de leur production brute standard (PBS). Cette PBS est une production potentielle de chacune des exploitations, calculée selon les prix et rendements d'une année donnée. Pour le recensement agricole 2020, les coefficients utilisés pour le calcul de la PBS résultent des valeurs moyennes des rendements et des prix observés sur la période 2015 à 2019. Afin d'étudier l'évolution de la PBS des exploitations depuis 2010 à prix et rendements constants, les coefficients de la période 2015 à 2019 ont également été appliqués aux calculs des PBS du recensement agricole 2010. »

Sur le bassin complet la PBS 2020 s'élève à 246,7 millions d'euros, cette PBS a augmenté de 13% en moyenne entre 2010 et 2020 sur les communes du territoire. Pour le bassin effectifs les valeurs sont assez similaires avec une PBS 2020 à 203,9 millions d'euros et une augmentation de 12% en moyenne entre 2010 et 2020 sur les communes du bassin effectif.

La production viticole est valorisée à travers 2 appellations :

- « AOP Luberon » créée en 1988 qui regroupe 10 coopératives et 59 vigneronns indépendants, située entre Cavaillon, Apt et Pertuis, (36 communes du PNRL),
- « AOP Ventoux » créée en 1973 : 4 coopératives 25 vigneronns indépendants, située sur le versant sud des monts Vaucluse jusqu'au Calavon, (22 communes du PNRL),

Sur le bassin du Calavon il y a 4 caves coopératives avec chacune un caveau de vente (Cave de Sylla à Apt – Cave de Lumière à Goult – Cave de Bonnieux et Cave du Luberon à Maubec) et une trentaine de caves particulières. Une part importante de la valorisation se fait via le cellier de Marrenon (<https://www.marrenon.fr>) qui impose la certification agri-confiance et qui regroupe 328 producteurs à travers le territoire du PNR Luberon. Toutes les caves viticoles ont la certification HVE (Haute valeur environnementale) Environ 20% à 25% de la production viticole est en agriculture biologique en particulier les productions valorisées en caves particulières. En plus des caves, les producteurs viticoles valorisent leurs productions dans des salons et avec un peu de vente directe.

Les vignobles en Appellation d'Origine Protégée ne représentent qu'une petite moitié des superficies en cuve : 4 .900 ha sur 12.300 ha totaux. Le vignoble est en Indication Géographique Protégée I.G.P Méditerranée ou vins de pays de Vaucluse ou vins de cépages pour plus de la moitié des superficies. En volume les AOP ne produisent que 25% des volumes totaux, mais totalisent près de 80% du chiffre d'affaires de la viticulture.

Au niveau des vergers :

- La cerise industrielle est envoyée vers des expéditeurs. Une partie de la production est valorisée via des entreprises locales (Aptunion et Marliagues à Apt)
- La cerise de bouche peut être vendue directement par les producteurs sur des marchés de proximité, à la ferme ou en magasin de producteur (Apt). La majorité sont valorisées via des coopératives qui collectent, trient et calibrent la production puis revendue sur le marché via des expéditeurs
- La production d'olives est transformée et consommée localement (5 moulins sur le bassin du Calavon). Les oléiculteurs sont rassemblés en CIVAM et adhèrent aux groupements des oléiculteurs de Vaucluse ou Alpes de haute Provence.
- Pour la pistache, le 23 janvier 2021 a eu lieu l'Assemblée Générale constitutive du nouveau syndicat de producteurs de pistaches : France Pistache (association régie par la loi du 1er juillet 1901 et le décret du 1eraoût 1901). Cette initiative a été portée par l'association Pistache en Provence, association loi 1901 dont le but est de promouvoir et de défendre la relance de la culture de la Pistache en Provence. Le but du syndicat France Pistache est la représentation

des intérêts des producteurs et la promotion de la production (source : <https://www.pistacheenprovence.com/syndicatfrancepistache>). Même si les vergers ne sont pas encore en production les débouchés et les marchés potentiels sont déjà présents et identifiés : collecte et transformation avec l'entreprise COOPfruit qui a une homologation fruits à coques, débouchés potentiels vers des filières portés par des investisseurs qui montent une casserie, la grac CA 84, l'entreprise Bremont (nougat) et les producteurs de calisson d'Aix.

La majorité des vergers est certifié « production fruitière intégrée ». Ce cahier des charges promeut une production agricole durable qui réduit les apports en intrants et impose des contraintes sur le travail du sol, le choix des molécules phytosanitaires employées, les apports azotés,...

Les principales productions labellisées sont :

- 2 AOP et 2 IGP viticoles
- 1 AOP fromagères : le Banon,
- AOP huile essentielle de Lavande,
- AOP muscat du Ventoux,
- 1 AOP herbes de Provence
- IGP agneaux de Sisteron,
- IGP miel de Provence
- IGP melon de Cavaillon
- IGP cerise du Ventoux
- IGP Thym de Provence

Au niveau des productions animales, les ovins viande sont valorisés sous l'IGP agneaux de Sisteron. Les productions laitières de caprin sont valorisées via la production de fromage (dont le banon) vendues en vente directe ou sur les marchés de producteurs.

Les céréales sont valorisées dans des circuits intégrés avec les coopératives agricoles.

Pour les plantes aromatiques, la lavande et le thym peuvent être respectivement vendus sous les appellations AOP lavande de Provence et IGP thym de Provence. Les principaux débouchés pour le lavandin et la lavande sont la transformation en huile essentielle. Les producteurs sont organisés avec la coopérative SCA 3P : Société coopérative agricole des plantes à parfum de Provence (SCA3P) pour la collecte et la transformation ; certains travaillent avec des distilleries indépendantes

1.5.6 Une irrigation bien présente sur le territoire

L'irrigation est pilotée par le réseau de distribution de la SCP, Société du Canal de Provence. Les forages et puits individuels sont peu nombreux et tendent à disparaître ils ont été créés dans les années 70.

Environ 90% de l'irrigation se fait via du goutte à goutte en surface. Les principales cultures irriguées sont les cerises et le raisin, elles le sont entre mai et aout bien que l'évolution des conditions climatiques tende à augmenter la période d'irrigation de mai à septembre. L'utilisation d'irrigation est

quasiment systématique pour le raisin de table et les cerises de bouche. Elle est également utilisée pour toutes les cerises pour de la lutte anti gel par aspersion sur la période mars-avril.

Les cultures des plantes à parfum sont peu irriguées, elles sont d'ailleurs souvent implantées dans des terres non irrigables mais les conditions climatiques de ces dernières années tendent à montrer qu'avec le changement climatiques ces types de cultures auront-elles aussi besoin d'eau.

Tableau 3: bilan de l'irrigation par culture selon le RGA 2020* (données communales sur les 47 communes du bassin effectif)

Surface	Surface 2010 (ha)	Surface irriguée 2010 (ha)	% irrigué en 2010	Surface 2020 (ha)	Surface irriguée 2020 (ha)	% irrigué en 2020
céréales	4777.83	39	1%	1862.15	57.83	3%
cultures fruitières	3890.65	3047.37	78%	3248.73	2796.81	86%
fleurs et plantes ornementales	7.7	27.65	359%*	3.29	1.84	56%
fourrages annuels	54.27	0	0%	675.45	9.81	1%
jachères	1321.98		0%	1393.87		0%
légumes frais, plants de légumes, melons ou fraises	675.2	575.58	85%	747.66	640.1	86%
oléagineux	97.12	0	0%	131.26	6.62	5%
plantes à fibres et plantes industrielles diverses	31.31	2.72	9%	0		
plantes à parfum, aromatiques, médicinales	2210.76	0	0%	3106.18	176.04	6%
pommes de terre	30.85	25.8	84%	141.59	131.83	93%
prairies	5297.27	30.14	1%	9773.32	63.09	1%
protéagineux et légumes secs pour leur graine	67.93	0	0%	39.93		0%
vignes	4901.91	686.61	14%	4615.65	1679.45	36%
Total SAU	25 443	4 481	18%	29 452	6 436	22%

** Attention pour certains Items les données sont soumises au secret statistiques certaines surfaces sont donc sous estimées et expliquent des écarts entre surfaces totales et surfaces irriguées*

Source : Coralie WELSH (2017). Impacts agro-environnementaux de l'irrigation des systèmes cultivés sur le plateau de Valensole. Rapport de fin d'études cursus Ingénieur Agronome : Productions Végétales Durables. Montpellier SupAgro, 46 p.

Les rendements des cultures varient suivant les itinéraires techniques et divers autres facteurs comme la qualité du sol, l'âges de la plantes... des différences plus ou moins importantes suivant les cultures sont constatées en conduite en sec ou avec irrigation. Pour la culture du lavandin, les rendements sont exprimés en kg d'Huile Essentielle par hectare.

Le tableau suivant synthétise les rendements obtenus sur un panel d'exploitation sur le plateau sud de Valensole.

Tableau 4 : Rendements moyens réalisés sur un échantillon de 15 exploitants sur le plateau sud de Valensole, source C. WELSH (2017)

Culture concernée	Irrigué ou sec	Rendements moyens (en q/ha ou indiqué si différent)	Rendement valeur minimale	Rendement valeur maximale
LAVANDIN (en kg HE/ha)	Sec	112	80	150
	Irrigué	156	120	200
BLE DUR	Sec	36	30	43
	Irrigué	58,3	50	65
AMANDES (en t/ha)	Sec	1,5 - 2,8	2 exploitations concernées	2 exploitations concernées
	Irrigué	2	2 exploitations concernées	2 exploitations concernées
Betterave Semence	Irrigué	28	Non communiquée si disponible	Non communiquée si disponible
Colza	Sec	18	Non communiquée si disponible	Non communiquée si disponible
Ray-Grass (Rdt en t de foin/ha)	Irrigué	6,5	Non communiquée si disponible	Non communiquée si disponible
Coriandre (rdt en kg HE/ha)	Sec	15	Non communiquée si disponible	Non communiquée si disponible
Orge (rdt en q/ha)	Sec	38,7	16	60
Oliviers AB (rdt en t/ha)	Sec	1	Non communiquée si disponible	Non communiquée si disponible
Avoine	Sec	30	Non communiquée si disponible	Non communiquée si disponible
Blé tendre	Sec	40	Non communiquée si disponible	Non communiquée si disponible
Sauge (rdt en kg HE/ha)	Irrigué	22	Non communiquée si disponible	Non communiquée si disponible
	Sec	22	Non communiquée si disponible	Non communiquée si disponible
Fenouil (rdt en kg HE/ha)	Irrigué	200	Non communiquée si disponible	Non communiquée si disponible
Tournesol	Sec	16,8	16	17,5
Pois	Sec	24,5	18	30
Pois chiche	Sec	15	Non communiquée si disponible	Non communiquée si disponible
Luzerne (rdt en t de foin/ha)	Irrigué	9,5	4	12
	Sec	7	Non communiquée si disponible	Non communiquée si disponible
Sainfoin (rdt en t de foin/ha)	Sec	4,75	4	5

Les besoins en eau concernent les exploitations maraichères, la production est intimement liée à la disponibilité en eau. En arboriculture, l'arrosage des arbres sert principalement à augmenter la productivité. Les cultures sous contrats sont soumises à un cahier des charges imposant des rendements minimums. L'irrigation permet donc d'assurer ces rendements.

Une partie des fourrages du plateau sud de Valensole est irriguée, l'accès à l'irrigation a permis la diversification des cultures fourragères et des légumineuses comme le ray-grass, le trèfle, le pois chiche ou la luzerne.

Le tableau suivant présente la stratégie d'irrigation de cultures dans la rotation avec lavandin issue des enquêtes agricoles sur le plateau sud de Valensole en 2017 par C. WELSH :

Tableau 5 : Stratégie d'irrigation de cultures dans la rotation avec lavandin sur le plateau de Valensole, source C. WELSH 2017

<i>Cultures engagées dans une rotation cadre</i>	<i>Nb de passages d'irrigation pas an</i>	<i>Qté d'eau apportées par passage</i>	<i>Période du premier passage d'irrigation</i>	<i>Période du dernier passage d'irrigation</i>	<i>Type d'irrigation</i>	<i>Raisonnement irrigation</i>	<i>Qté d'eau d'irrigation totale apportées à la culture par an</i>
Betterave semence irriguée	25	30 mm	Mars	Aout	Pré-récolte	Prévu tous les ans	750 mm
Fenouil irrigué	10	30 mm	Avril	Aout	Pré-récolte + Post-récolte	Prévu tous les ans	300 mm
Luzerne irriguée	12	30 mm	Avril	Septembre	Pré-récolte + Post-récolte	Prévu tous les ans	360 mm
	7	22 mm	Juin	Juin	Pré-récolte	Prévu tous les ans	154 mm
Amandes irriguées	120	2 mm	Mai	Aout	Pré-récolte	Prévu tous les ans	240 mm
Ray-grass irrigué	4	30 mm	Décembre	Juin	Pré-récolte	Prévu tous les ans	120 mm
Sauge irriguée	2	30 mm	Mai	Juin	Pré-récolte	Essai 2017	60 mm

Les réseaux d'irrigation proviennent principalement du réseau de canaux de la SCP (Société du Canal de Provence) ainsi que des réseaux d'ASA locales. Les réseaux s'étendent sur la partie aval du bassin effectif, les points de prélèvement sont répartis sur l'ensemble du bassin (Figure 9 et Figure 10).

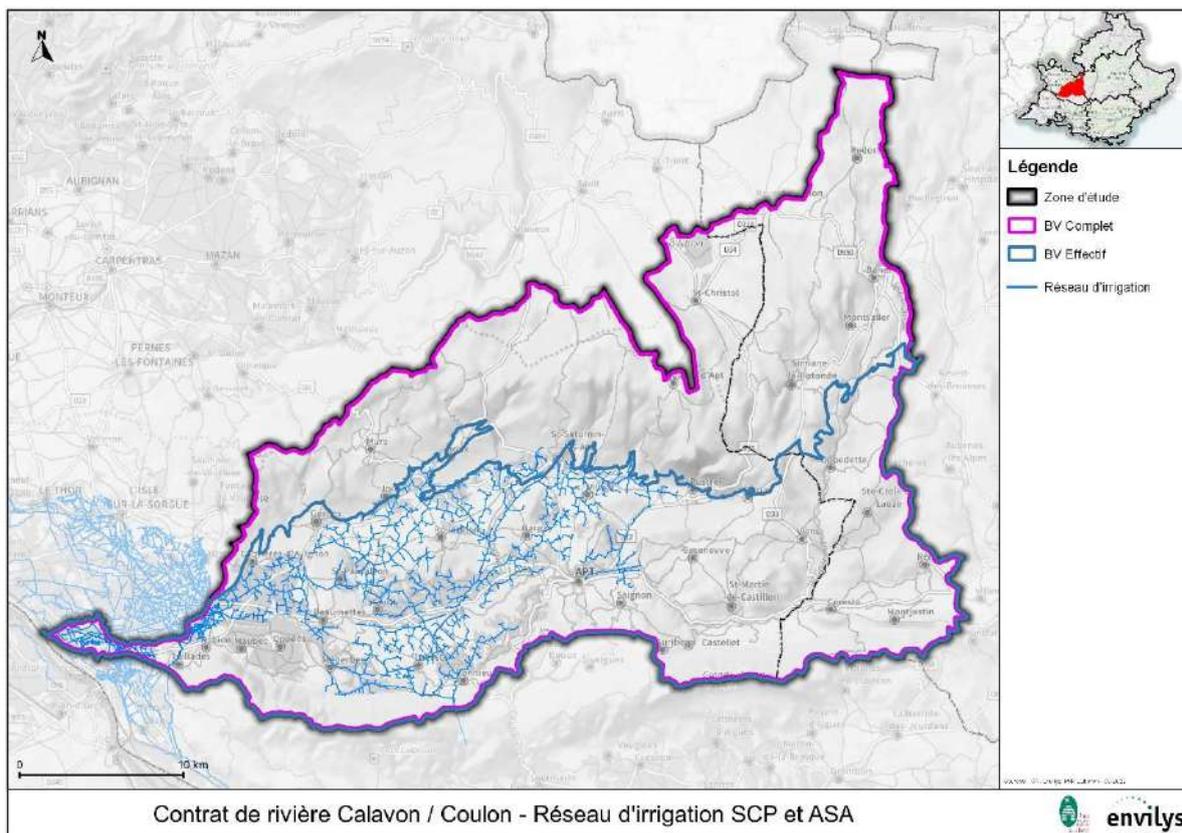


Figure 9: Cartographie du réseau d'irrigation

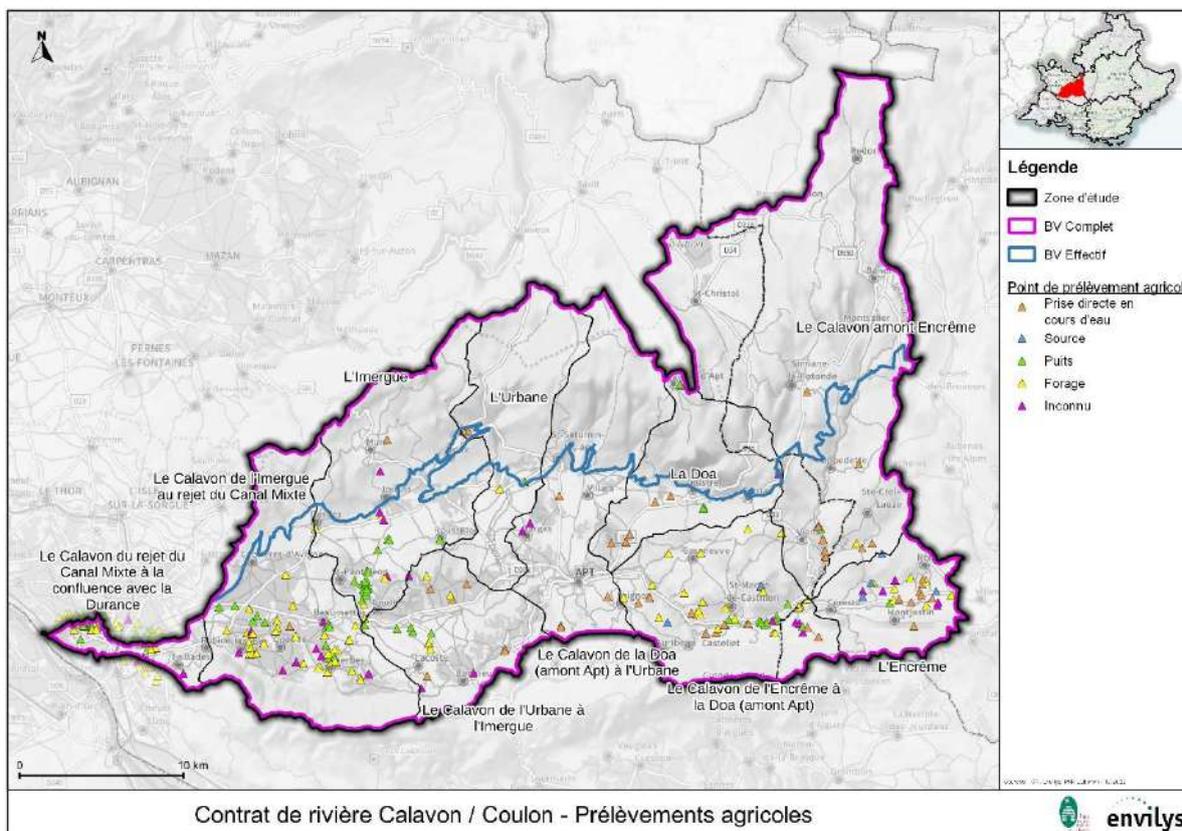


Figure 10: Cartographie des points de prélèvements

Tableau 6: Synthèse des points de prélèvements

Ressource	Nombre de points de prélèvement
Forage	103
Prises directes en cours d'eau	59
Puits	85
Source	7
Non renseigné	37

1.5.7 Des conseils agronomiques diversifiés et complémentaires

Le conseil auprès des agriculteurs est diversifié et assuré par plusieurs structures :

- La Chambre d'agriculture des Alpes de Haute Provence
- La Chambre d'agriculture des Alpes du Vaucluse
- Le GDA du Pays d'Apt, (groupe de développement agricole fondé en 1992)
- Le GDA du Sud Luberon créé en 1969
- Pour l'agriculture biologique Agribio 04 et Agribio 84
- Pour les plantes à parfum et médicinales le CRIEPPAM
- Les 4 caves coopératives viticoles
- Pour les pommes (et un peu les cerisiers) le CETA centre d'études techniques agricoles de Cavaillon "CETA des techniciens en arboriculture fruitière du Sud Est"
- un réseau de conseillers indépendants qui accompagnent majoritairement des producteurs de raisin de cuve
- Le CRIEPPAM (Centre Régionalisé Interprofessionnel d'Expérimentation en Plantes à Parfum Aromatiques et Médicinales)

Au niveau des chambres d'agriculture et des grandes coopératives du secteur, on ressent plusieurs types de conseils :

- Du conseil individuel auprès des exploitants (2 conseillers à la chambre d'agriculture du Vaucluse),
- Du conseil sur des thématiques particulières comme la gestion de la lutte sur la flavescence dorée, l'élevage ou la diversification des ateliers de production,
- Des groupes de travail autour de thématiques spécifiques organisés à travers des réseaux type fermes DEPHY ou groupes 30 000.

Il n'y a plus d'accompagnement sur les grandes cultures au niveau de la chambre d'agriculture du Vaucluse.

La chambre d'agriculture du Vaucluse publie et diffuse un bulletin d'information agricole (viticulture, arboriculture) vers une centaine d'exploitation et dans les coopératives avec lesquelles elle travaille.

1.5.8 Des pratiques culturelles relativement raisonnées qui tendent à un raisonnement et une adaptabilité des intrants

Les pratiques agricoles sont globalement raisonnées sur le bassin Calavon. Comme cela a été énoncé précédemment la mise en place de démarches de productions respectueuses de l'environnement sont fortement impulsées par les acteurs agricoles majeurs que ce soit des acteurs économiques et/ou des

conseillers techniques : Caves coopératives en HVE, labellisation Agri-confiance des celliers de Marrenon, labellisation bio dans les caves particulières...

Le territoire est également caractérisé par des groupes d'agriculteurs et de viticulteurs qui se structurent pour mettre en place des pratiques moins impactantes pour les milieux :

- Réseau de ferme Dephy à l'initiative du GDA Pays d'Apt sur la réduction des phytosanitaires et des IFT sur le raisin de table. Ce groupe de travail mène également une réflexion sur le choix des molécules phytosanitaires à utiliser en travaillant sur une sélection de molécules avec des ZNT (zones de non traitement) de 5 mètres. Le groupe DEPHY raisin de table du Vaucluse a été créé en 2011 et s'est complété en 2016 lors du réengagement pour 5 ans. Il continue à nouveau pour 5 ans à partir de 2022. Depuis lors, la réduction des produits phytosanitaires a déjà plutôt bien avancé avec des réductions moyennes d'environ 25% pour les agriculteurs du groupe.
- Groupe 30 000 d'agriculteurs sur le raisin de cuve et le raisin de table travaillent sur des sélections de variétés et de cépages plus résistantes
- Un nouveau projet est en cours de construction sur les thématiques du travail du sol et de la gestion de l'enherbement temporaire

Au niveau des vignes, il n'y a quasiment plus de désherbage en plein en chimique, le désherbage chimique est appliqué sous le rang. Ces démarches sont portées par les caves coopératives mais également par la crainte des viticulteurs de ne plus pouvoir utiliser le Glyphosate. Le travail du sol est systématique sur l'inter-rang et pour l'enherbement inter-rang la pratique majoritaire est de l'enherbement un rang sur deux.

A l'initiative du GDA pays d'Apt et du **GIEE « Développer l'agro écologie sur les cultures pérennes des coteaux méditerranéens par l'implantation de couverts végétaux temporaires »**, les viticulteurs développent l'implantation d'engrais verts en période automnale dans les inter-rang (la question de recherche associée est : « est-ce qu'une meilleure santé des sols permettra de réduire à plus long terme le besoin en produits phytosanitaires ?). Ces couverts sont ensuite détruits mécaniquement au printemps (disque, broyage ou ils sont couchés sur le sol) pour limiter la concurrence sur la ressource en eau au printemps et en été. Le GIEE a déjà débouché sur la création d'une association, l'ADAEL, qui permet d'obtenir à des prix réduits un mélange de semences qui a été confectionné grâce aux trois années de travail du GIEE et des semoirs à la location. Ces pratiques sont testées sur vignes et sur lavande et lavandin. Ces travaux sont également repris par le GIEE Essen'sol : "Un sol pour tous, tous pour un sol" créé le 2 décembre 2019 qui prévoit notamment des couverts végétaux en lavandin.

Dans les vergers de Cerise il y a un enherbement systématique de l'inter-rang (qui n'est ni travaillé ni traité chimiquement) le rang est travaillé ou désherbé chimiquement.

Depuis 2017 on observe une montée en puissance des cultures en Agriculture Biologique. La Figure 11 présente parcelle en culture bio pour l'assolement 2020. Les surfaces en bio représentent 6 424 ha sur le bassin complet et 3 568 ha dans le bassin effectif. L'agriculture biologique représente en moyenne entre 20% et 25% des surfaces mais cela est variable en fonction des cultures (Tableau 7). En lavandin il n'y a quasiment pas d'écarts de prix en bio et en agriculture conventionnelle d'où les faibles superficies en bio.

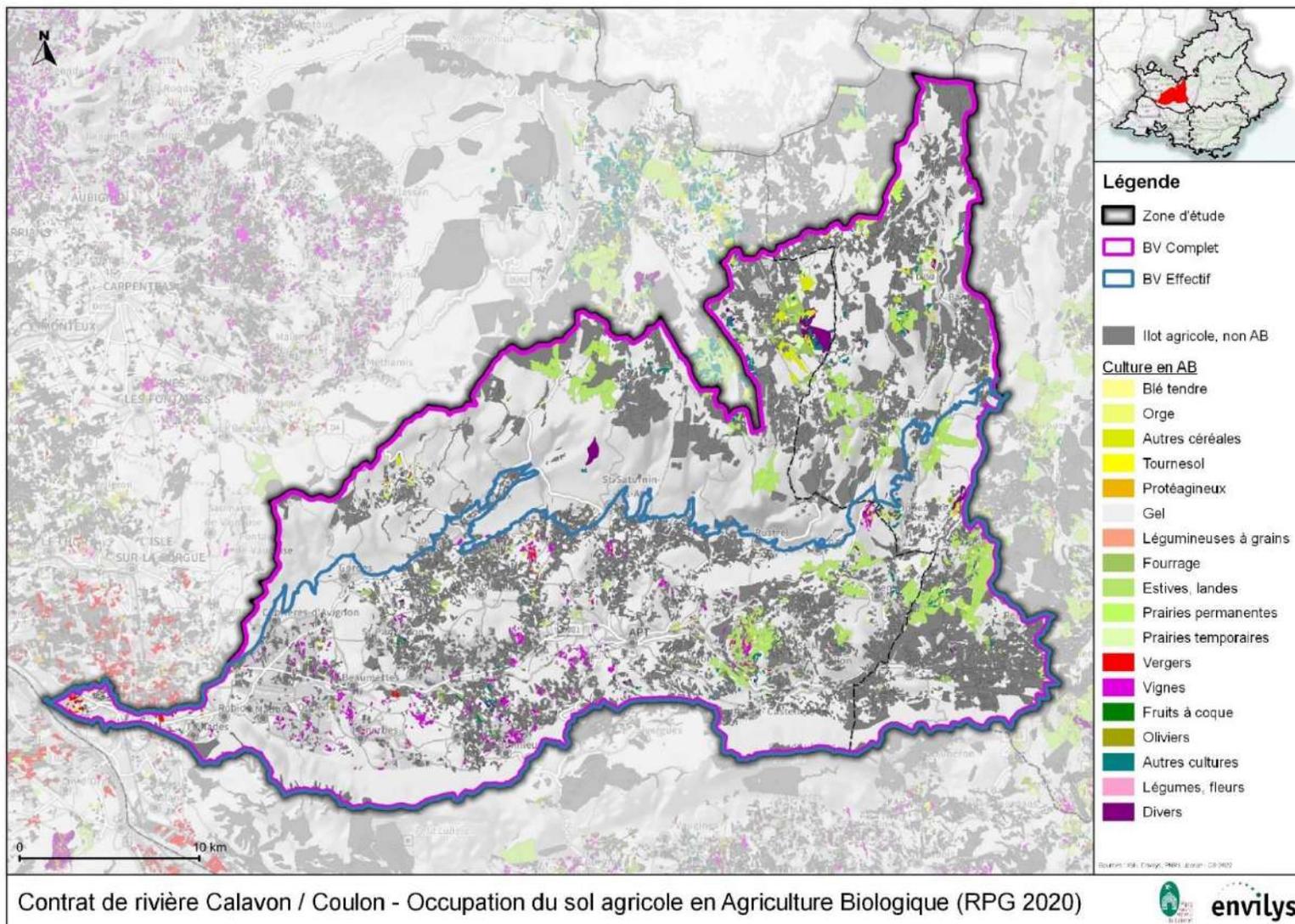


Figure 11: Parcelle en agriculture biologique pour l'assolement 2020 (source Agence Bio)

Tableau 7: Synthèse des surfaces en bio 2020 (en hectare) sur les culture de plus de 100ha sur le bassin effectif du Calavon (source RPG 2020, parcellaire bio 2020 Agence bio)

Code culture	Intitulé de la culture	Surface totale 2020	% de la SAU 2020	Surface en bio 2020	% de la culture en bio en 2020
SPL	Surface pastorale - ressources fourragères ligneuses prédominantes	3588	19.8	989	28%
VRC	Vigne : raisins de cuve	2607	14.4	453	17%
LAV	Lavande / Lavandin	1524	8.4	169	11%
SPH	Surface pastorale - herbe prédominante et ressources fourragères ligneuses présentes	1594	8.8	725	45%
SNE	Surface agricole temporairement non exploitée	827	4.6	97	12%
J5M	Jachère de <= 5ans	770	4.3	43	6%
PPH	Prairie permanente - herbe prédominante	670	3.7	101	15%
SAI	Autre sainfoin	547	3.0	151	28%
PTR	Autre prairie temporaire de <= 5ans	379	2.1	66	17%
BDH	Blé dur d'hiver	415	2.3	2	0%
CBT	Cerise bigarreau pour transformation	450	2.5	0	0
ORH	Orge d'hiver	306	1.7	20	7%
LUZ	Autre luzerne	536	3.0	129	24%
VRG	Verger	448	2.5	105	24%
BOP	Bois pâturé	236	1.3	54	23%
VRT	Vigne : raisins de table	310	1.7	57	18%
TRU	Truffière (chênaie de plants mycorhizés)	194	1.1	11	6%
BTH	Blé tendre d'hiver	188	1.0	43	23%
MLG	Mélange de légumineuses prépondérantes au semis et de graminées fourragères de <= 5ans	107	0.6	17	16%
SGE	Sauge	159	0.9	6	4%
MLO	Melon	121	0.7	0	0%
PRL	Prairie en rotation longue (>= 6 ans)	188	1.0	27	14%
VRN	Vigne : raisins de cuve non en production	135	0.7	28	21%
ORP	Orge de printemps	102	0.6	2	2%

Au niveau des élevages, les effluents sont épandus au champ. Les quantités d'effluents restent limitées et ne sont pas une problématique pour les milieux aquatiques selon les experts rencontrés.

Au niveau **des intrants phytosanitaires** les structures d'accompagnement préconisent majoritairement des produits non classé CMR (Cancérogènes, Mutagènes, Reprotoxiques) .

En lavande et lavandin comme cité précédemment, les cicadelles (*Hyalosthes obsoletus*) insecte vecteur du phytoplasme du Stolbur à l'origine du dépérissement du lavandin sont la problématique majeure de ce territoire. La lutte directe contre le phytoplasme n'est pas possible car les antibiotiques, les molécules actives efficaces contre les bactéries, sont interdites d'utilisation sur les cultures en France. Des pratiques sur de l'enherbement en moyen de lutte et de la sélection variétales sont en cours de test.

Les agriculteurs du territoire sont également impliqués dans les MAEC (Mesure Agro environnementales et climatiques). Ces mesures portent sur 4 enjeux principaux :

- Le maintien des pratiques pastorales
- La lutte contre les incendies (DFCI : défense forestière contre les feux de forêt)
- La conversion ou le maintien en bio
- La lutte contre les pollutions diffuses vers la ressource en eau

Le détail des surfaces et parcelles engagées entre 2015 et 2021 sont détaillées dans le Tableau 8 et dans la Figure 12.

Tableau 8: Synthèse des surfaces engagées en MAEc entre 2015 et 2021 (Source : PNR Luberon)

Enjeux	Intitulé de la mesure	Code mesure	Nb de parcelles engagées	Surfaces engagées (ha)	Répartitions des surfaces engagées par mesure
BIO	Maintien en agriculture biologique	PA_MAB	49	148.09	0.76%
	Conversion à l'Agriculture biologique	PA_CAB	3857	7945.62	40.52%
Maintien des surfaces en herbe et surfaces pastorales	Maintien des pratiques herbagères et pastorales Individuelles avec surfaces cibles	PA_LL01_SHP1	50	779.28	3.97%
	Maintien des pratiques herbagères et pastorales collectives	PA_LL01_SHP2	77	2603.65	13.28%
DFCI	Ralentissement de l'embroussaillage et diminution de la combustibilité par amélioration ou maintien de pratiques de gestion pastorales	PA_LL02_HE09	162	2091.33	10.67%
		PA_MV02_HE09	61	1123.15	5.73%
Biodiversité	Maintien du milieu ouvert par la mise en place de travaux complémentaires au pâturage sur des zones embroussaillées	PA_LL03_HE02	43	326.87	1.67%
	Amélioration ou maintien de pratiques de gestion pastorales adaptées aux enjeux biodiversité	PA_LL03_HE09	286	2191.78	11.18%
	Surfaces en herbe, prairies permanentes Sans fertilisation (uniquement si parcelle pâturée)	PA_LL03_PM03	313	343.83	1.75%
Eau	Surfaces en herbe, prairies permanentes Prairies fleuries	PA_LL03_PM07	78	200.76	1.02%
	Absence de traitements phytosanitaires de synthèse en grandes cultures	PA_LL04_GC03	456	843.71	4.30%
	Absence de traitements phytosanitaires de synthèse sur 50% des surfaces engagées (*) en grandes cultures	PA_LL04_GC05	115	197.63	1.01%
	Lutte biologique par piégeage massif dans les oliveraies	PA_LL04_OL07	20	3.4	0.02%
	Absence de traitement herbicides en vignes	PA_LL04_VI02	738	743.81	3.79%
	Enherbements semés permanents de 1 inter-rang sur 2 en vigne	PA_LL04_VI03	43	65.67	0.33%

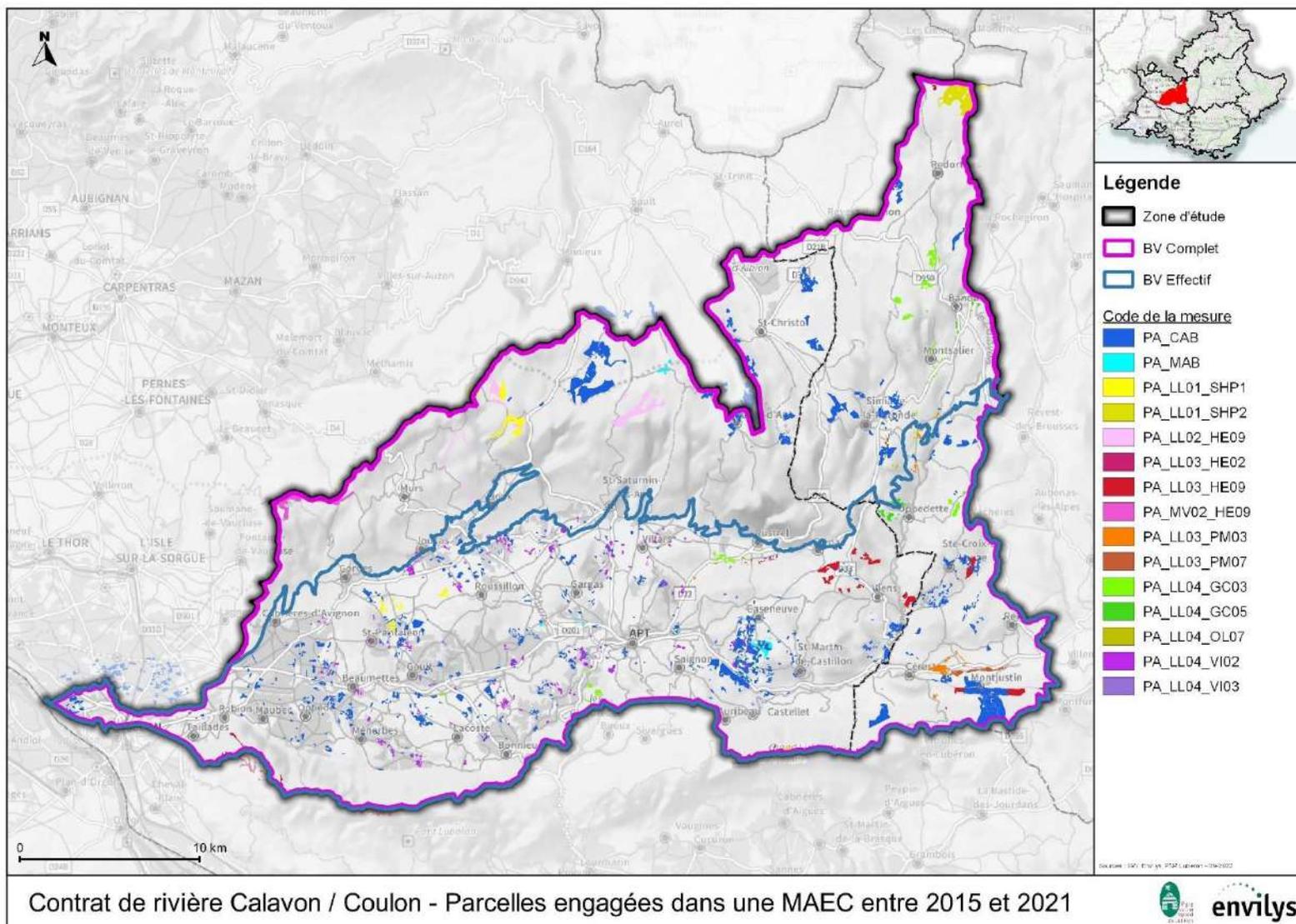


Figure 12: Parcelles engagées en MAEC (Source : PNR Luberon)

1.5.9 Synthèse des pratiques agricoles sur le Bassin

A l'issue des entretiens d'experts et des analyses des données agricoles le Tableau 9 suivant propose une synthèse des éléments du diagnostic pour les principales cultures du territoire.

Tableau 9: Tableau de synthèse des pratiques agricoles les principales cultures du bassin du Calavon

	Tendance d'évolution (surface répartition, localisation)	Intrant Fertilisation (organique minérale, apport moyens) et Irrigation	Pratiques de protection des cultures
Vignes de cuve	<p>Surface stable – restructuration des vignobles – vignes en bon état.</p> <p>Implantées sur les coteaux</p> <p>Rendement limité par les cahiers des charges des AOP : Rendement maximum autorisé entre 50 à 55 hL/ha mais dans la pratique les viticulteurs sont souvent en dessous</p>	<p>Certaines vignes de cuves sont irriguées</p> <p>Enherbement d'un inter-rang sur 2</p> <p>Apport Azoté de 0 UN/ha à 50 UN/ha avec une moyenne à 30 UN/ha</p> <p>Souvent impasse sur les apports en P parfois compensés par des apports complémentaires de 20 UMg/ha et 60 UK/ha ou aucun des deux</p>	<p>Insecticides : usage quasiment nul - pas de traitement du vers de la grappe (5% à 10% des viticulteurs utilisent du pyrèthre naturel)</p> <p>Pas de traitement obligatoire de la flavescence dorée</p> <p>Pas de traitement du botrytis</p> <p>Fongicide : traitement de 3 maladies oïdium – Mildiou et black-rot</p> <p>Utilisation majoritaire du cuivre et du soufre (y compris en bio)</p> <p>Pour l'oïdium et black rot utilisation du tébuconazole du fluopyram</p> <p>Mildiou (cyazofamide, amétoctradine et métirame)</p> <p>IFT entre 7 et 8</p> <p>Utilisation de biocontrôles (phosphonate de potassium et dissodium) non homologués en culture bio associé à des produits de contact tel que le cuivre</p> <p>Les usages du mancozèbe et du folpel en vigne sont en train de disparaître ils ne sont plus préconisés. De même, il y a peu d'usages du propyzamide.</p>

	Tendance d'évolution (surface répartition, localisation)	Intrant Fertilisation (organique minérale, apport moyens) et Irrigation	Pratiques de protection des cultures
Raisin de table	<p>Surface stable</p> <p>C'est une production qui fonctionne assez bien sur le Calavon</p> <p>Implantées sur des sols un peu plus profonds</p>	<p>Irrigation quasi obligatoire pour répondre aux exigences qualitatives et aux volumes productions</p> <p>Apport Azoté de 20 UN/ha à 50U N/ha avec une moyenne à 40UN/ha</p> <p>Moyenne production 8 à 10 T /ha en vertical entre 13 et 15 T pour conduire en lyre</p>	<p>Mêmes autres traitements que le raisin de cuve</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Insecticides : non systématique - moins de deux passages en insecticides (matière actives utilisées abamectine produits assez sélectif et spinosad)</p> <p>Au niveau des Fermes Dephy passage entre 1 à 1.6 insecticides par an et souvent des bio-contrôles</p> <p>Les consommateurs ne supportent pas de défaut sur les grains : traitement du botrytis (« pourriture grise ») entre une et deux interventions par an (pyriméthanil)</p> <p>Pas de produit à base de folpel (en raisin de table, le folpel n'a des usages autorisés que jusqu'à floraison et normalement il n'y a pas de traitement jusqu'à ce stade)</p>

	Tendance d'évolution (surface répartition, localisation)	Intrant Fertilisation (organique minérale, apport moyens) et Irrigation	Pratiques de protection des cultures
Cerise industrielle « bigarreaux »	<p>Surface pérennisée par relance du marché il y a 4/5 ans. Risque cependant de diminuer car impasse technique pour les moyens de lutte contre les ravageurs</p>	<p>Culture irriguée dans la majorité des cas (goutte à goutte) + aspersion pour le gel</p> <p>Enherbement sur l'inter-rang (enherbement spontané (test de semis sur l'inter-rang avec légumineuses et céréales)</p> <p>Désherbage chimique sur le rang (quelques agriculteurs travaillent mécaniquement sur le rang)</p> <p>Apports d'intrants organo-minéral ou minéral :</p> <ul style="list-style-type: none"> • De 40 uN/ha à 100 uN/ha • De 30 uP/ha à 80 uP/ha • De 60 uK/ha à 120 uK/ha <p>Apport ponctuel (non systématique) de Mg de 20 uMg/ha à 60 uMg/ha (souvent application qu'une année sur deux)</p> <p>Matériel très performant / efficace pour la récolte</p>	<p>Gestion un peu plus facile du ravageur <i>Drosophila suzukii</i> car les cerises industrielles sont des cerises blanches avec des niveaux de maturité moins avancé que les cerises de bouche. La protection par filet n'est quasiment pas possible sur ces vergers car les cerisiers des bigarreaux sont peu taillés et sont très hauts (cout prohibitif)</p> <p>Insecticides :</p> <ul style="list-style-type: none"> - contre <i>Drosophila suzukii</i> à base de phosmet est en cours d'interdiction, 1 passage encore autorisé en 2022 - Au moins 3 ou 4 traitements insecticides : 1 ou 2 à base de cyantraniliprole et 1 ou 2 pyréthrinoïdes (lambda-cyhalothrine) - 1 traitement en hiver contre les pucerons à l'huile minérale de paraffine avec parfois un pyréthrinoïde et parfois bouillie bordelaise (pour lutter contre bactériose) <p>Fongicides :</p> <p>1 traitement fongicide contre la cylindrosporiose (maladie du feuillage) avant ou après récolte à base de dithianon ou dodine</p> <p>Traitement hormonal qui fait tomber les fruits (hormone) pour réguler la quantité de cerises produites</p> <p>Pas de bio en cerises industrielle sauf pour les fleurs (parfumerie)</p> <p>Pas utilisation du captane</p>

	Tendance d'évolution (surface répartition, localisation)	Intrant Fertilisation (organique minérale, apport moyens) et Irrigation	Pratiques de protection des cultures
Cerise de bouche	<p>Diminution des surfaces à cause :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de la difficulté de gestion du ravageur <i>Drosophila suzukii</i>. - du mode de conduite très ancestral des cerises de bouche avec des tailles particulières qui manquent de performance et de rendement. - d'une demande de marché de plus en plus complexe (cahier des charges exigeant sur les calibres et autres caractéristiques des cerises). 	<p>Cultures irriguées dans la large majorité des cas (goutte à goutte) + possible aspersion pour le gel</p> <p>Enherbement sur l'inter-rang (enherbement spontané (test de semis sur l'inter-rang avec légumineuses et céréales)</p> <p>Désherbage chimique sur le rang (quelques agriculteurs travaillent mécaniquement sur le rang).</p> <p>Apports d'intrants organo-minéral ou minéral similaires aux cerises industrielles, Cependant les agriculteurs ont tendance à mettre de moins en moins d'engrais sur cerisier car de moins en moins de moyens financiers sont alloués aux cerises de bouche qui perdent en rentabilité ces dernières années.</p>	<p>Même traitements fongicides et insecticides que la cerise industrielle</p> <p>En bio utilisation du spinosad (insecticides)</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Traitement du Monillia (difénoconazole) : il y a 2 périodes de traitements possible (fleur ou fruit) mais surtout des préconisations du traitement sur le fruit.</p> <p>Pas utilisation du captane</p>

	Tendance d'évolution (surface répartition, localisation)	Intrant Fertilisation (organique minérale, apport moyens) et Irrigation	Pratiques de protection des cultures
Pistache	<p>Stabilisation des surfaces de plantation (gros engouement il y a 7/8 ans) Aucune parcelle en production en 2022</p>	<p>Globalement culture irriguée mais très résiliente à la sécheresse (si la culture n'est pas irriguée on observe une alternance dans la production un an sur 2 à 70% et l'autre 100%) Irrigation à une période clé peut servir également pour ouvrir la coque (valorisation des pistaches dans les filières snaking) Vergers en bio enherbement sur inter-rang / travaillé sur le rang (possible de travailler mécaniquement sur le rang car les vergers sont jeunes et l'exploitant peut travailler mécaniquement toute la parcelle) Peu de données sur la fertilisation et très grande variabilité : majoritairement des apports d'engrais organiques (bouchon manufacturé compost ou fumier agrofourniture) Sous réserve de quelques modifications le matériel de récolte pourrait être le même que celui des cerises industrielles</p>	<p>Souvent en bio – quasiment aucun produit homologué Cuivre pour les maladies fongique mais peu efficaces Insecticides sur feuillage car jeune verger à base d'une bactérie <i>Bacillus thuringiensis</i> Traitements insecticides sur le feuillage à base de pyréthrinoïdes (lambda-cyhalothrine) Et traitement qui vient sur fruit pour lutter contre un ravageur guêpe (matière active : spinosa en bio ou pyréthrinoïdes en conventionnel)</p>
Oliviers	<p>Surface stable – sur des exploitations familiales avec assez peu de technicité + Quelques moulins et plus gros producteurs</p>	<p>Apports de fertilisation très variables (« olivier au fond du jardin » ou « production ») Les oliviers valorisent bien les apports de P et de K mais il n'y pas forcément d'apport réellement fait dans la pratique</p>	<p>De même au niveau des traitement beaucoup de diversité Fongicides : Cuivre (maladie feuillage bactériose et œil de paon) Insecticides contre la mouche de l'olive à base de phosmet ou argile blanche au pulvérisateur sur les fruits formés qui empêche les piqures)</p>

	Tendance d'évolution (surface répartition, localisation)	Intrant Fertilisation (organique minérale, apport moyens) et Irrigation	Pratiques de protection des cultures
Amandiers	Surfaces stables et plus marginales en complément des cerises industrielles	<p>Apports d'intrants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • De 50 uP/ha à 100 uP/ha • De 60 uK/ha à 120 uK/ha 	<p>Peu de surfaces en bio à cause d'une guêpe <i>Eurytoma amygdali</i> qui pique le fruit</p> <p>Insecticides : 1 ou 2 pyréthrinoïdes (lambda-cyhalothrine) ou spinosad en bio</p> <p>Fongicides : traitement à base de cuivre et huile de paraffine ou mobilisation de matière active du type Fenbuconazole ou boscalide et pyraclostrobine</p> <p>1 traitement fongicide contre la cylindrosporiose (maladie du feuillage) avant ou après récolte à base de dithianon ou dodine ou boscalid)</p>
Lavande/Lavandi	Surfaces qui vont diminuer surtout en lavandin (prime arrachage, difficulté valorisation)	<p>Apports d'intrants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • De 30 uN/ha à 50 uN /ha • Quelques apports de potassium à environ 90 uK/ha (gros besoins des plans surtout le lavandin) 	<p>Peu de surfaces en bio en lavandin car pas de valorisation</p> <p>Herbicides :1 à 2 passages contre les dicotylédones et les monocotylédones en hiver (à base de isoxabène et de Propyzamide)</p> <p>Rattrapage si nécessaire au printemps pour lutter contre les graminées et le gaillet (métribuzine et aclonifen)</p> <p>Insecticides : traitements très occasionnels</p>

1.5.10 Les enjeux liés à l'activité agricole

Les enjeux agricoles sont marqués par l'urbanisation, le changement climatique et la viabilité économique des activités agricoles.

Au **niveau de l'ensemble du territoire du parc le foncier agricole** reste un enjeu fort avec **-17% de perte de SAU entre 2000 et 2010 (source diagnostic agricole du PNR)**. Cette perte se fait au bénéfice des zones urbaines et commerciales-artisanales.

Cette perte de SAU est variable selon les communes, les communes avec les plus grandes pertes de SAU (en valeurs absolues ou relatives) sont présentées dans le Tableau 10. A l'échelle du bassin complet ou du bassin effectif la SAU totale a augmenté (+ 4 046 ha selon le RGA 2020) mais cette augmentation est notamment due à la mise à jour de l'ICHH en 2019 qui a contribué au reclassement de certaines parcelles en parcelles agricoles déclarables à la PAC

A l'échelle des 47 communes du bassin effectif :

- 23 communes ont eu une perte de plus de 5% de leur SAU entre 2010 et 2020, dont Oppedette, Gignac, et Saint-Pantaléon qui ont respectivement perdu 91%, 53% et 46% de leur SAU.
- 24 communes ont eu une augmentation de SAU entre 2010 et 2020, dont Buoux, Gargas, Simiane-la-Rotonde, Caseneuve, Viens, Revest-des-Brousses et Céreste qui ont vu leurs SAU plus que doubler entre 2010 et 2020 selon le RGA.

Tableau 10: Liste des communes avec les plus grandes évolutions de SAU entre 2010 et 2020 selon le RGA dans le bassin effectif du Calavon

Code	Libellé	Nombre d'exploitations en 2020	Spécialisation de la production agricole en 2020 (17 postes)	SAU en 2020	SAU : variation absolue 2020-2010 en ha	SAU : évolution 2020/2010 (en %)
84118	Saint-Saturnin-lès-Apt	41	3900 - Fruits ou autres cultures permanentes	985	-320	-25%
04142	Oppedette	2	6184 - Polyculture et/ou polyélevage	25	-240	-91%
04175	Sainte-Croix-à-Lauze	4	1600 - Autres grandes cultures	312	-236	-43%
84003	Apt	54	3900 - Fruits ou autres cultures permanentes	956	-232	-20%
84073	Ménerbes	35	3500 - Viticulture	326	-192	-37%
84099	Robion	26	6184 - Polyculture et/ou polyélevage	202	-158	-44%
04129	Montjustin	2	4813 - Ovins ou caprins	419	-135	-24%
84035	Cavaillon	85	3900 - Fruits ou autres cultures permanentes	2190	-110	-5%
84112	Saint-Martin-de-Castillon	28	6184 - Polyculture et/ou polyélevage	777	-107	-12%
84033	Castellet-en-Luberon	4	6184 - Polyculture et/ou polyélevage	161	-103	-39%
84034	Caumont-sur-Durance	28	6184 - Polyculture et/ou polyélevage	297	-89	-23%
84145	Villars	19	3900 - Fruits ou autres cultures permanentes	530	-88	-14%
84024	Cabrières-d'Aigues	27	3500 - Viticulture	337	-72	-18%
84084	La Motte-d'Aigues	21	3500 - Viticulture	263	-68	-20%
84057	Joucas	7	3900 - Fruits ou autres cultures permanentes	267	-66	-20%
84071	Maubec	8	3500 - Viticulture	63	-53	-46%
84085	Murs	11	3900 - Fruits ou autres cultures permanentes	273	-43	-14%
84103	Rustrel	7	3900 - Fruits ou autres cultures permanentes	436	-39	-8%
84048	Gignac	1	4813 - Ovins ou caprins	28	-32	-53%
84114	Saint-Pantaléon	2	3900 - Fruits ou autres cultures permanentes	36	-30	-46%
84025	Cabrières-d'Avignon	16	3500 - Viticulture	146	-27	-16%

Les enjeux agricoles évoquées par les experts agricoles rencontrés sont listés dans le Tableau 11

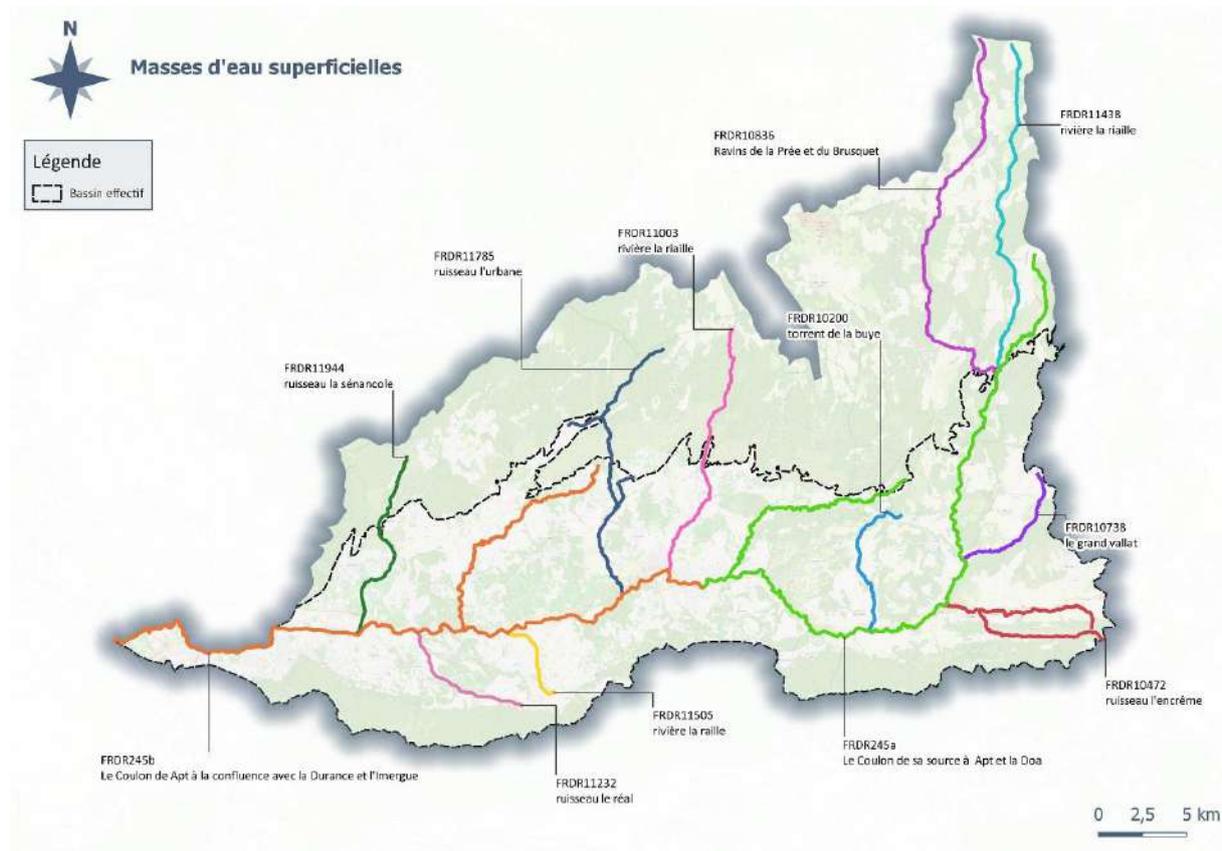
Tableau 11: Listes des enjeux agricoles sur le bassin du Calavon

Les grands enjeux agricoles du territoire
Enjeu fort autour du maintien de l'agriculture qui va au-delà des exploitations agricoles car l'activité agricole du secteur a des retombées sur toute l'activité de la vallée (industrie agroalimentaire du fruit confit notamment et tourisme)
Maintenir le nombre d'agriculteurs sur le bassin (le renouvellement des générations est difficile, le prix et la disponibilité du foncier sont des freins)
Favoriser les installations de petites à moyennes exploitations Certaines coopératives ont investi pour permettre ces installations comme par exemple la Cave de SYLLA qui a créé une SAS et qui reprend des terres d'agriculteurs qui partent à la retraite pour aider des jeunes à s'installer et qui gère les terres en attendant de nouveaux acquéreurs (60-70 ha en SAS) petites initiatives locales
Maintenir une agriculture historique, diversifiée et patrimoniale avec des intérêts touristiques et paysagers : parcellaire agricole morcelé avec des haies et des vergers bas et diversifiés
Trouver des solutions face aux ravageurs (insectes) sur cerises, lavande et amandier pour maintenir la rentabilité des exploitations, compétitives face à la production des autres pays. Suppression progressive des matières actives. Sans solution technique contre les ravageurs certaines filières risquent de disparaître.
Mettre en place des systèmes de cultures et des pratiques résilientes face aux changements climatiques (stress hydrique et stress thermique) aussi bien sur le manque d'eau que sur les augmentations de température. Les températures élevées brûlent les productions et l'apport d'eau n'est pas suffisant pour limiter les phénomènes de dépérissements. Les cultures qui n'avaient pas besoin d'eau jusqu'à présent telles que la vigne et le lavandin souffrent aujourd'hui de la sécheresse et auraient besoin d'apports en eau. Les acteurs vont devoir s'adapter pour préserver les filières existantes (choix des cépages, des cultures, tailles, conduite,...) et notamment la viticulture à forte valeur ajoutée
Une agriculture soumise à un marché très fluctuant avec des demandes variables mais un marché exigeant en termes de qualité et de calibre des produits
Maintenir le positionnement et la reconnaissance historique des productions et du savoir-faire en fruits et confiserie « Apt union, leader mondial de la confiserie sur cerise et melon. Cette reconnaissance est une fierté pour les habitants du secteur ». Vaucluse 1er producteur de raisin de table et 1 ^{er} fournisseur de cerise pour la confiserie
Continuer et encourager les progrès de pratiques : utilisation de bio contrôlé, produits non CMR, travail sur les variétés, GIEE, travail sur la mise en place d'interculture sous cultures pérennes, travail du sol

1.6 LES MASSES D’EAU ET LEURS OBJECTIFS

1.6.1 Les masses d’eau et leur état

Le bassin versant du Calavon – Coulon comporte **12 masses d’eau superficielles**, correspondant toutes à des masses d’eau naturelle. Ces masses d’eau figurent sur la carte suivante.

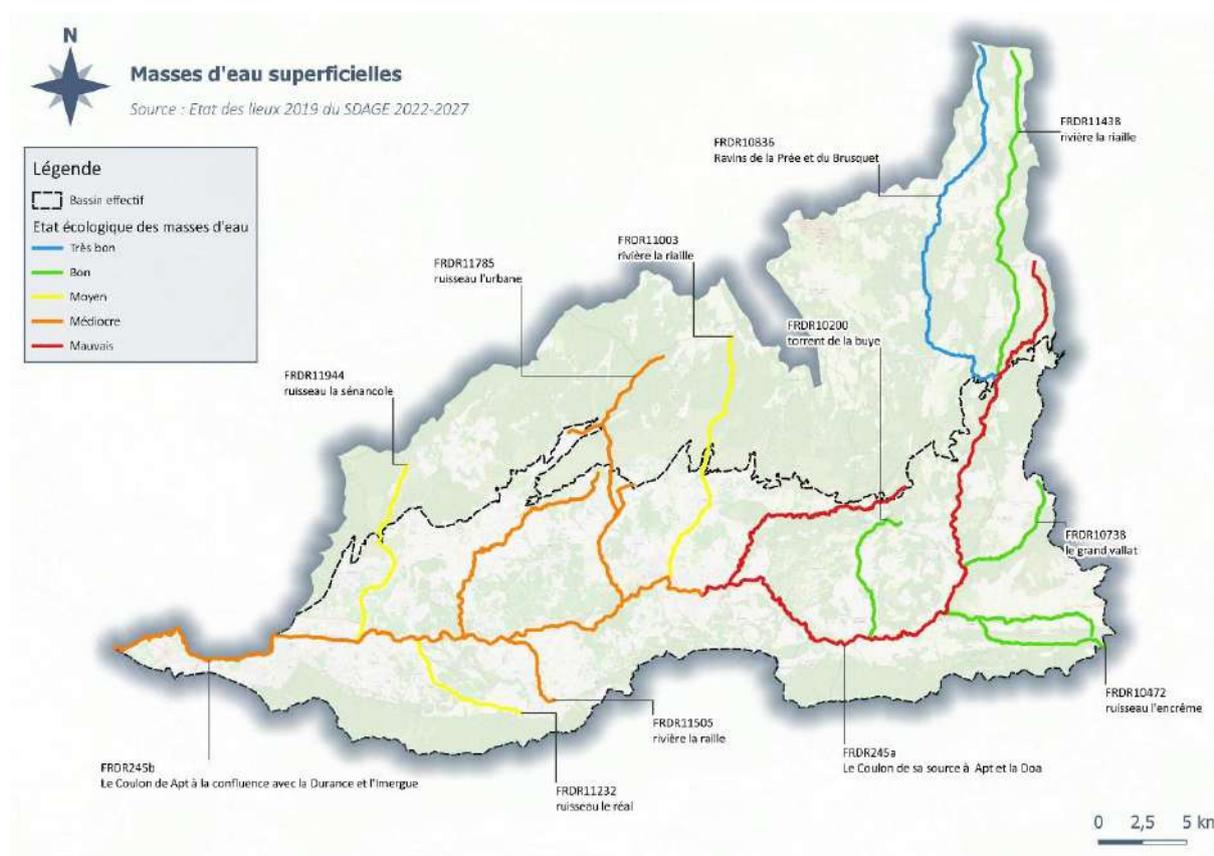


L'état écologique de référence (2019) figurant dans l'état des lieux du SDAGE 2022-2027 est rappelé dans le tableau suivant.

Code	Libellé masse d'eau	Etat écologique 2019	Etat chimique 2019	RNABE 2027*	OMS**
FRDR10200	torrent de la buye	Bon	Bon	X	
FRDR10472	ruisseau l'encrême	Bon	Bon	X	
FRDR10738	le grand vallat	Bon	Bon		
FRDR10836	Ravins de la Prée et du Brusquet	Très bon	Bon	X	
FRDR11003	rivière la riaille	Moyen	Bon	X	X
FRDR11232	ruisseau le réal	Moyen	Bon	X	
FRDR11438	rivière la riaille	Bon	Bon		
FRDR11505	rivière la raille	Médiocre	Bon	X	
FRDR11785	ruisseau l'urbane	Médiocre	Bon	X	
FRDR11944	ruisseau la sénancole	Moyen	Bon	X	
FRDR245a	Le Coulon de sa source à Apt et la Doa	Mauvais	Bon	X	X
FRDR245b	Le Coulon de Apt à la confluence avec la Durance et l'Imergue	Médiocre	Bon	X	X

* Masse d'eau présentant un risque de non atteinte du bon état (RNABE) en 2027 – Cf. pressions à l'origine du RNABE ci-après

** Masse d'eau bénéficiant d'objectifs moins stricts (OMS) – cf. paramètres concernés et justifications ci-après



D'après l'état des lieux du SDAGE 2022-2027, le Calavon présente un état mauvais sur sa partie amont (de sa source à Apt - masse d'eau FRDR245a), dégradé notamment par l'indice Poisson (peu adapté au contexte méditerranéen), puis médiocre sur la partie aval (aval Apt - - masse d'eau FRDR245b). Les

paramètres déclassants sur cette masse d'eau aval sont les suivants : Invertébrés, Indice Poissons, Macrophytes, oxygène dissous, Taux de saturation en oxygène.

Concernant les masses d'eau affluents du Calavon, 5 d'entre elles présentent un état écologique bon à très bon ; il s'agit des affluents amont du Calavon. Les affluents aval présente un état moyen voire médiocre (Urbane, Raille).

1.6.2 Les niveaux d'impact des différentes pressions

Dans le cadre de l'état des lieux du SDAGE 2022-2022, les niveaux d'impact de chaque type de pression ont été identifiés, par masse d'eau :

Code	Nom masse d'eau	Pollutions				Altération		Prélèvements	
		urbains et industriels	agricoles	pesticides	toxiques (hors pesticides)	écologique	morphologie	hydrologique	d'eau
FRDR10200	torrent de la buye	1	1	2	1	1	1	1	
FRDR10472	ruisseau l'encrême	1	1	2	1	2	1	3	
FRDR10738	le grand vallat	1	1	2	1	1	1	1	
FRDR10836	Ravins de la Prée et du Brusquet	1	1	1	1	1	1	1	
FRDR11003	rivière la riaille	1	1	2	1	2	3	1	
FRDR11232	ruisseau le réal	3	1	2	1	1	2	1	
FRDR11438	rivière la riaille	1	1	2	1	1	1	1	
FRDR11505	rivière la raille	3	1	2	1	1	3	1	
FRDR11785	ruisseau l'urbane	3	1	2	1	1	3	1	
FRDR11944	ruisseau la sénancole	3	1	2	1	1	2	1	
FRDR245a	Le Coulon de sa source à Apt et la Doa	3	1	2	1	2	2	3	
FRDR245b	Le Coulon de Apt à la confluence avec la Durance et l'Imergue	3	1	3	2	3	3	2	

- 1 Impact nul ou faible (pression absente ou impact non mesurable)
- 2 Impact moyen, mesurable mais dont l'effet est localisé à l'échelle de la masse d'eau
- 3 Impact fort, susceptible de déclasser l'état de la masse d'eau

Du point de vue des pressions de pollutions, les principales pressions s'exerçant sur les cours d'eau, et susceptible de déclasser l'état de plusieurs masses d'eau sont les **pollutions par les nutriments**

industriels et urbains ; 6 masses d'eau (dont notamment les deux masses d'eau du Calavon ainsi que l'Urbane) sont en effet concernés par un niveau d'impact fort.

Les pressions liées **pollutions par les pesticides** sont considérées moyenne sur la majeure partie des masses d'eau mais deviennent fortes sur le Calavon aval (FRDR245b).

1.6.3 Les risques de non atteinte du bon état (RNABE)

Parmi les 12 masses d'eau du bassin, **7 présentent un risque de non atteinte du bon état (RNABE) en 2027**. Les pressions à l'origine du risque identifiées par le SDAGE 2022-2027 sont reportées dans le tableau suivant ; parmi les causes possibles de non atteinte des objectifs figurent pour plusieurs masses d'eau (en gras) les pressions de pollution, notamment par les nutriments urbains et industriels, pression ciblée en particulier par la présente étude « flux admissibles » (voire les substances toxiques hors pesticides).

Code	Nom masse d'eau	Pressions à l'origine du RNABE 2027
FRDR10472	ruisseau l'enchrême	Altération de la continuité écologique
		Altération du régime hydrologique
		Prélèvements d'eau
FRDR11003	rivière la riaille	Altération de la continuité écologique
		Altération de la morphologie
FRDR11232	ruisseau le réal	Pollutions par les nutriments urbains et industriels
FRDR11505	rivière la raille	Altération de la morphologie
		Pollutions par les nutriments urbains et industriels
		Altération de la morphologie
		Pollutions par les nutriments urbains et industriels
FRDR11944	ruisseau la sénancole	Pollutions par les nutriments urbains et industriels
FRDR245a	Le Coulon de sa source à Apt et la Doa	Pollutions par les nutriments urbains et industriels
		Altération de la continuité écologique
		Altération de la morphologie
		Altération du régime hydrologique
		Prélèvements d'eau
FRDR245b	Le Coulon de Apt à la confluence avec la Durance et l'Imergue	Pollutions par les nutriments urbains et industriels
		Pollutions par les pesticides
		Pollutions par les substances toxiques (hors pesticides)
		Altération de la continuité écologique
		Altération de la morphologie
		Altération du régime hydrologique
		Prélèvements d'eau

1.6.4 Les objectifs moins stricts (OMS)

La Directive Cadre sur l'Eau permet de fixer des objectifs moins stricts (OMS) pour les masses d'eau qui n'atteindront pas le bon état fin 2027 et pour lesquelles subsistent des pressions anthropiques limitant l'atteinte du bon état au-delà de 2027, malgré la mise en œuvre de toutes les mesures techniquement faisables et à un coût non disproportionné durant la période 2022-2027.

L'objectif d'atteindre le bon état à court, moyen ou long terme n'est pas abandonné. L'objectif moins strict correspond à un état intermédiaire établi pour l'horizon 2027. Il traduit donc un point d'étape sur une trajectoire qui vise le retour au bon état à terme.

Dans cette situation, un objectif d'état doit être déterminé pour chacun des éléments de qualité déclassant l'état écologique, chimique ou quantitatif d'une masse d'eau avec des arguments techniques explicatifs du non-respect de l'objectif de bon état fin 2027. L'objectif de bon état ou de bon potentiel et de non dégradation est maintenu pour les autres éléments de qualité.

Sur le bassin versant du Calavon – Coulon, 3 masses d'eau bénéficient d'objectifs moins stricts (liées à une faisabilité technique) ; il s'agit des deux masses d'eau du Calavon – Coulon (FRDR245a et b) et de la Riaille (FRDR11003) :

Code	Nom masse d'eau	Elément de qualité concerné	Objectif d'état visé en 2027	Pression(s) dont l'impact résiduel est significatif à l'horizon 2027
FRDR11003	rivière la riaille	Ichtyofaune	Moyen	Altération de la morphologie - Altération de la continuité écologique
FRDR245a	Le Coulon de sa source à Apt et la Doa	Ichtyofaune	Mauvais	Pollutions par les nutriments urbains et industriels - Prélèvements d'eau – Altération du régime hydrologique - Altération de la morphologie
FRDR245b	Le Coulon de Apt à la confluence avec la Durance et l'Imergue	Invertébrés	Moyen	Pollutions par les pesticides - Pollutions par les substances toxiques (hors pesticides) - Altération de la continuité écologique
		Ichtyofaune	Médiocre	
		Macrophytes	Moyen	
		Bilan de l'oxygène	Moyen	

Les éléments de qualité bénéficiant d'OMS pour les masses d'eau concernées correspondent essentiellement des paramètres biologique (hors bilan de l'oxygène pour le Calavon aval). Les pressions en cause peuvent toutefois correspondre, pour les deux masses d'eau du Calavon – Coulon, pour partie, à des apports de polluants (nutriments urbains ou industriels sur l'amont, pesticides ou substances toxiques sur l'aval), traduisant ainsi l'importance de traiter ces pressions de pollution à l'échelle du bassin versant.

D'après le SDAGE (et plus particulièrement ses annexes 9 et 11), il a été considéré que, pour ces masses d'eau et les pressions concernées, que des actions avaient déjà été engagées mais s'avéraient insuffisantes pour réduire suffisamment la pression, par exemple :

- Mise en œuvre des meilleures techniques d'épuration disponibles vis-à-vis des nutriments urbains et industriels, mais insuffisantes en regard des capacités de dilution réduites des cours d'eau : nécessité d'un temps long (au-delà de 2027) pour déployer de nouvelles actions (restructuration des systèmes d'assainissement, limitation des rejets de temps de pluie par désimperméabilisation, déplacement de points de rejet...) ;
- Mise en œuvre d'actions de réduction des produits phytosanitaires, en application des réglementations notamment, mais nécessité de temps plus longs (au-delà de 2027) pour faire

évoluer de manière plus généralisée et significative les systèmes et pratiques agricoles et permettre une réduction de l’inertie liée aux stocks de produits dans les sols, à leur rémanence et temps de transferts longs vers les milieux aquatiques...

1.7 LE CLASSEMENT DU BASSIN EN ZONE SENSIBLE A L’EUTROPHISATION

Face aux pressions s’exerçant à l’échelle du bassin versant du point de vue de l’assainissement des eaux usées et à leurs répercussions en termes d’eutrophisation, **le bassin versant du Calavon a été classé en zone sensible à l’eutrophisation, pour le paramètre phosphore**, par arrêté ministériel du 21 mars 2017.

A ce titre, les eaux résiduaires urbaines provenant d’agglomérations de plus de 10 000 EH (charge brute de pollution supérieure à 600 kg/j de DBO₅) et rejetées dans des zones sensibles doivent faire l’objet d’un traitement plus rigoureux du phosphore (concentration maximale et rendement minimum en moyenne annuelle fixés par l’arrêté du 21 juillet 2015).

Parmi les stations d’épuration du bassin versant, la **station d’épuration d’Apt** (dont la charge brute reçue se situe entre 600 et 6 000 kg/j de DBO₅) est concernée par cette obligation réglementaire de **traitement plus rigoureux du phosphore**.

REJET EN ZONE SENSIBLE à l'eutrophisation	PARAMÈTRE	CHARGE BRUTE de pollution organique reçue par la station en kg/j de DBO ₅	CONCENTRATION maximale à respecter, moyenne annuelle	RENDEMENT MINIMUM à atteindre, moyenne annuelle
Azote	NGL (1)	> 600 et ≤ 6000	15 mg/l	70 %
		> 6 000	10 mg/l	70 %
Phosphore	Ptot	> 600 et ≤ 6 000	2 mg/l	80 %
		> 6 000	1 mg/l	80 %

(1) Les échantillons utilisés pour le calcul de la moyenne annuelle sont prélevés lorsque la température de l'effluent dans le réacteur biologique est supérieure à 12 °C.

Performances minimales de traitement attendues pour les paramètres azote et phosphore, dans le cas des stations rejetant en zone sensible à l'eutrophisation

1.8 LE SAGE CALAVON – COULON

Dans la continuité du 1^{er} SAGE du Calavon-Coulon (2001-2012) et après 5 années de révision, le nouveau Schéma d’aménagement et de gestion des eaux (SAGE) du bassin du Calavon-Coulon a été approuvé en 2015 puis partiellement révisé en 2019.

Concernant l’amélioration de la qualité des eaux, la **stratégie du SAGE Calavon – Coulon** révisé en 2019 repose notamment sur :

- ⇒ l’amélioration des connaissances sur les ressources, leur qualité et les origines de leurs pollutions ;
- ⇒ un encadrement adapté des rejets domestiques et industriels prenant en compte la sensibilité du milieu récepteur dans l’objectif de non impact sur la qualité des eaux ;

⇒ une meilleure prise en compte et des pratiques adaptées concernant la gestion des eaux pluviales et l'utilisation des produits phytosanitaires.

A la suite de la stratégie, le SAGE définit les objectifs suivants, déclinés en une trentaine de dispositions, parmi lesquelles la réalisation d'un schéma de lutte contre les pollutions (D 21), reprise par une fiche-action du Contrat de rivière.

<p>Objectif général 1 Améliorer et valoriser les connaissances sur la qualité des eaux et l'origine des pollutions</p>	<p>Sous-objectif 1a Améliorer la connaissance sur les pollutions et poursuivre le suivi de la qualité des eaux</p>
	<p>Sous-objectif 1b Informier, partager et valoriser la connaissance</p>
<p>Objectif général 2 Viser le bon état des eaux superficielles et souterraines</p>	<p>Sous-objectif 2a Encadrer les activités et leurs rejets pour atteindre les objectifs de bonne qualité</p>
	<p>Sous-objectif 2b Réduire les pollutions domestiques</p>
	<p>Sous-objectif 2c Limiter l'impact des rejets des activités industrielles et artisanales</p>
	<p>Sous-objectif 2d Réduire les pollutions diffuses urbaines générées par les eaux de ruissellement</p>
	<p>Sous-objectif 2e Réduire les pollutions agricoles ponctuelles et diffuses (phytosanitaires et nutriments)</p>

2. SECTORISATION DU TERRITOIRE

La démarche mise en œuvre dans le cadre de la présente étude consiste en une définition des flux admissibles en azote et phosphore par secteur du territoire concerné. La méthodologie repose de ce fait sur une sectorisation du bassin versant du Calavon - Coulon dont le principe et les résultats sont exposés ci-après.

Le principe de sectorisation retenu

La sectorisation du territoire repose sur plusieurs critères :

- Identification de secteurs présentant une relative **homogénéité** (géographique, physique, occupation des sols...) et de **taille adaptée** pour mener une analyse globale des pressions à cette échelle ;
- Identification de secteurs **pertinents vis-à-vis des objectifs de l'étude** et bénéficiant de **suivis de la qualité des eaux et des rejets** permettant de disposer de données suffisantes pour mener à bien l'analyse attendue ;
- Individualisation en tant que secteur des sous-bassins versant **des principaux affluents soumis à des pressions de rejet**.

Autant que possible, les limites aval des secteurs ont été positionnées au niveau de **stations de suivi de la qualité des eaux** afin de constituer un **point de calage et de contrôle** des données évaluées (comparaison des flux estimés dans le cours d'eau suite aux différents rejets et les flux réels mesurés lors des campagnes de suivi) ; ceci n'a toutefois pas été possible pour tous les secteurs retenus.

Également, la délimitation des secteurs a pris en compte les délimitations des sous-bassins versants définis dans le cadre de **l'étude de détermination des volumes prélevables** (Cereg Ingénierie, 2013)

afin de bénéficier des estimations de débits caractéristiques réalisées dans le cadre de cette étude spécifique.

Enfin, la délimitation de ces secteurs repose bien entendu sur une **logique hydrographique** ; ils correspondent de ce fait à **différents sous-bassins versants du bassin effectif du Calavon**. La réflexion s'est aussi appuyée sur la délimitation des zones hydrographiques de BD TOPAGE® (base de données du réseau hydrographique national) et des masses d'eau superficielles, recalées en fonction des critères énoncés précédemment, ainsi que sur le positionnement des stations de suivi du réseau national (stations RCS / CO).

La sectorisation du territoire prise en compte

Précisons en préambule que, en référence au paragraphe 1.2, les secteurs définis correspondent à des sous-bassins versants du bassin effectif du Calavon.

Dans un premier temps, ont été identifiés et individualisés en tant que secteurs les sous-bassins versants des affluents recevant des rejets de station d'épuration et faisant l'objet de suivi de la qualité des eaux. Il s'agit ainsi, des bassins versants :

- De l'Encrême,
- De la Doa,
- De l'Urbane,
- De l'Imergue.

Le Calavon – Coulon a quant à lui été découpé au niveau de chacun des confluences avec ces affluents afin de constituer, en amont de ces confluences, des secteurs individualisés et ainsi d'optimiser l'application d'une méthodologie de transfert des flux de pollutions d'amont vers l'aval ; les 4 sous-bassins qui en découlent sont les suivants :

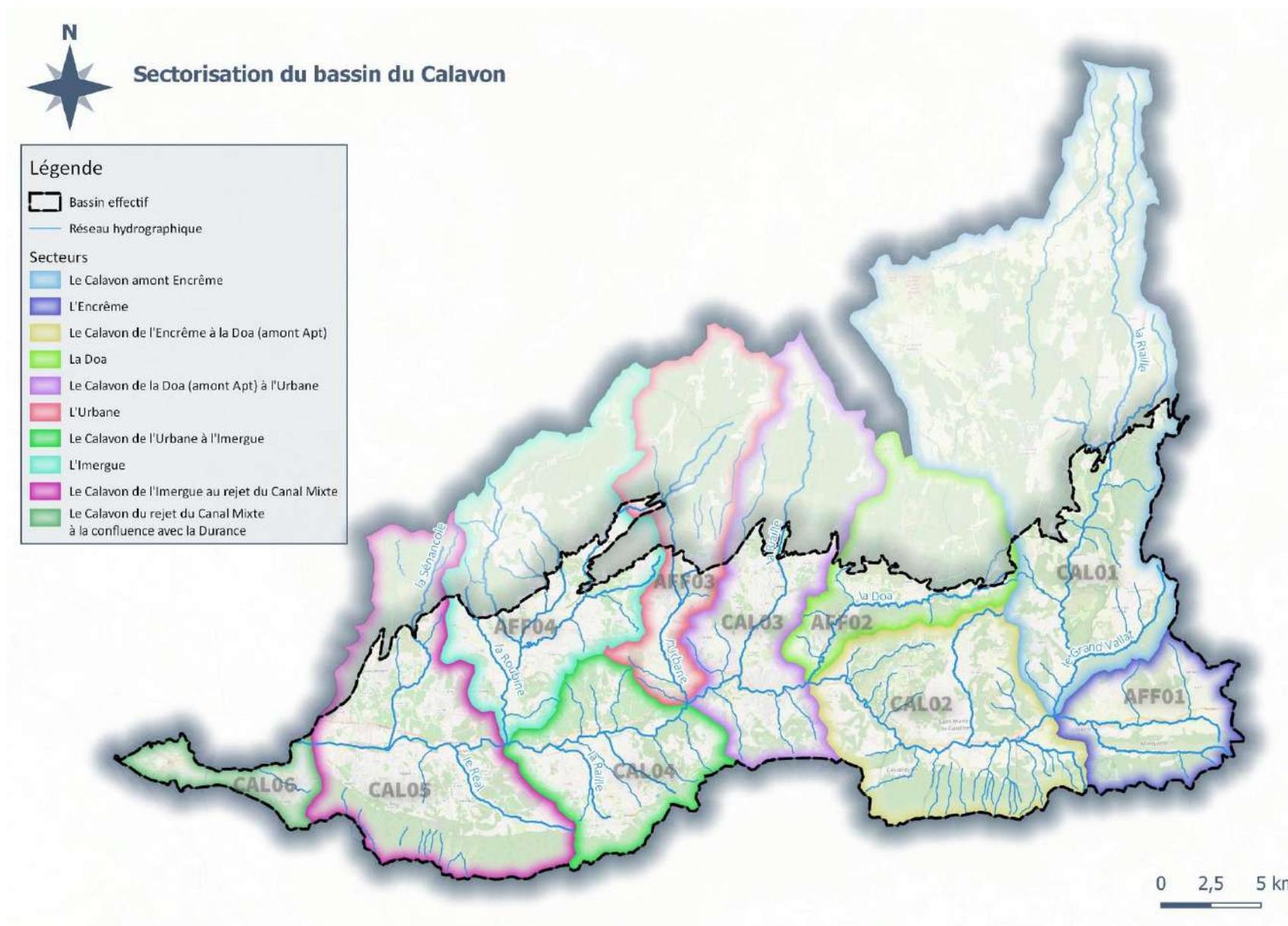
- Le Calavon amont Encrême,
- Le Calavon de l'Encrême à la Doa (amont Apt),
- Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane,
- Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue.

Enfin, sur la partie aval du Calavon (en aval de l'Imergue), deux secteurs distincts ont été définis, la limite se situant au niveau des premières restitutions des canaux, correspondant au rejet du Canal Mixte (limite identique aux sous-bassins identifiés dans l'étude « volumes prélevables »).

Il en résulte que, dans le cadre de l'étude, le bassin versant du Calavon - Coulon a été sectorisé en 10 sous-bassins versants représentés sur la carte page suivante :

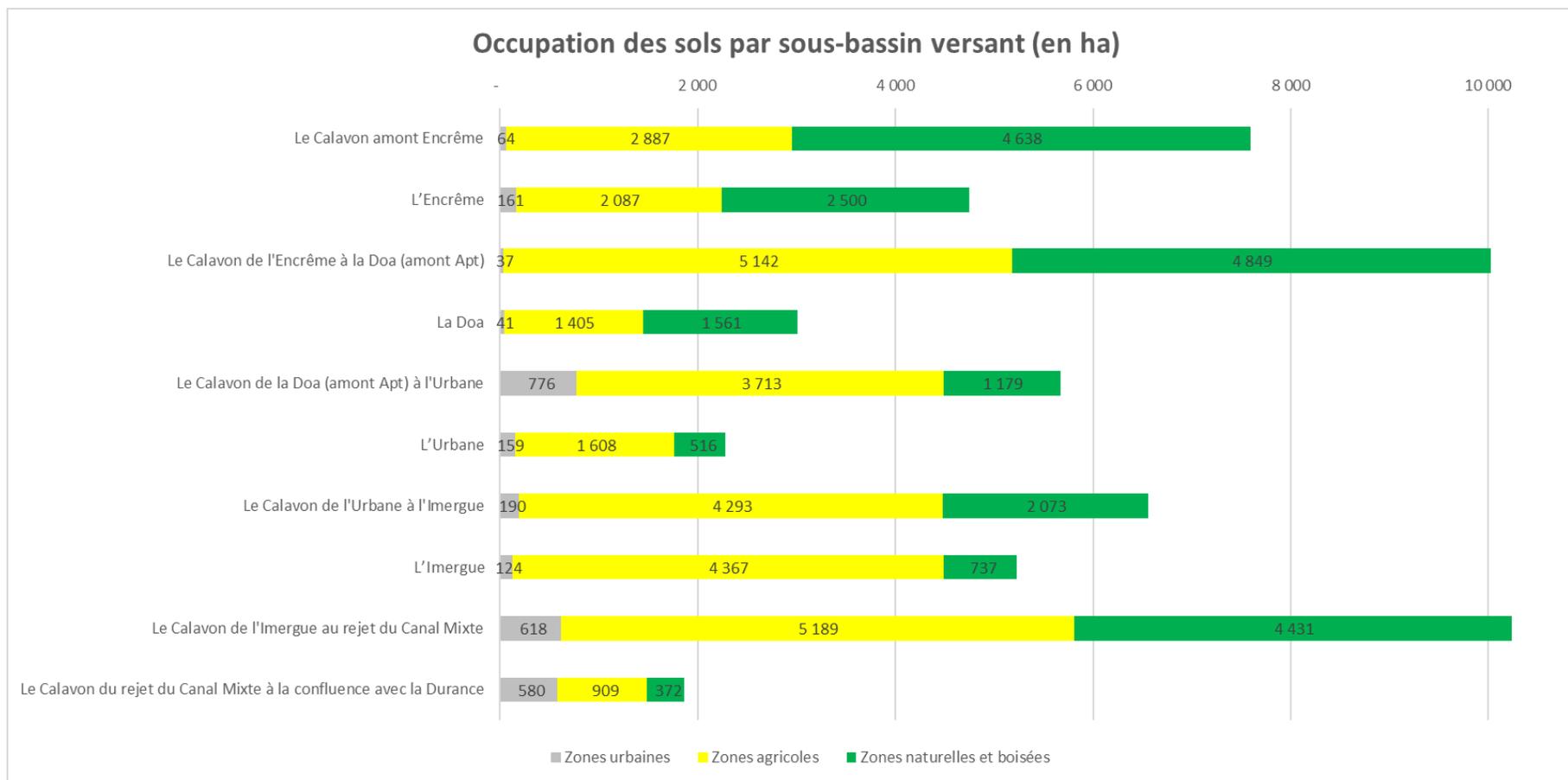
- Le Calavon amont Encrême – CAL01,
- Le Calavon de l'Encrême à la Doa (amont Apt) – CAL02,
- Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane – CAL03,
- Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue – CAL04,
- Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte – CAL05,
- Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance – CAL06,
- L'Encrême – AFF01,
- La Doa – AFF02,

- L'Urbane – AFF03,
- L'Imergue – AFF04.



Sous-bassin versant	Superficie BV topographique (km ²)	Superficie BV effectif (km ²)	Occupation des sols
Le Calavon amont Enchrême	273	76	1% 38% 61%
L'Enchrême	47	47	3% 44% 53%
Le Calavon de l'Enchrême à la Doa (amont Apt)	100	100	0% 51% 48%
La Doa	71	30	1% 47% 52%
Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	107	57	14% 66% 21%
L'Urbane	81	23	7% 70% 23%
Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	66	66	3% 65% 32%
L'Imergue	119	52	2% 84% 14%
Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	127	102	6% 51% 43%
Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance	19	19	31% 49% 20%

■ Zones urbaines ■ Zones agricoles ■ Zones naturelles et boisées



3. QUALITE DES EAUX SUR LE BASSIN VERSANT ET PRINCIPALES PROBLEMATIQUES IDENTIFIEES

La présentation de la qualité générale des eaux à l'échelle du bassin versant du Calavon – Coulon repose principalement sur le bilan 2018 de la qualité des eaux superficielles porté par le PNR du Luberon (MRE, 2019), complété, pour les stations bénéficiant de suivis plus réguliers (sous maîtrise d'ouvrage Agence de l'Eau ou Département du Vaucluse), par les données des suivis plus récents.

3.1 LES RESEAUX ET DISPOSITIFS DE SUIVIS DE LA QUALITE DES EAUX SUR LE BASSIN VERSANT

Le bassin versant du Calavon – Coulon dispose de plusieurs stations de suivi de la qualité des eaux incorporées à des réseaux de suivi sous maîtrise d'ouvrage du PNR du Luberon, de l'Agence de l'Eau (à travers son Réseau de Contrôle de Surveillance – RSC et de Contrôle Opérationnel – CO) ou du Département du Vaucluse. Au global, 18 stations font l'objet de suivis dans le cadre de ces réseaux. Ces stations, ainsi que les années pour lesquelles des suivis ont été réalisés sur les 10 dernières années, figurent dans le tableau et sur la carte suivante.

Cours d'eau	Code station	Maître d'ouvrage	Commune	Localisation	Commentaires	Périodes de suivi										
						2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Calavon amont Apt	06165250	PNR	Viens	Moulin de Benoye	Point de référence											
	06163900	AE (RCS)	Céreste	Lieu-dit Saint Georges	Amont Enchrême, Calavon à Céreste 2											
	06163940	CD84	Céreste	Pont N100	Calavon à Céreste 1											
	06300108	PNR	Saint Martin de Castillon	La Bégude Pont RD 223	Point intermédiaire – impact du bassin agricole											
	06000760	AE (CO)	Apt	Amont Apt	Amont agglomération Apt											
Calavon aval Apt	06002580	PNR	Apt	Aval pont de la Bouquerie	Traversée d'Apt – apport des réseaux collectifs											
	06163980	PNR	Apt	Gué Creste / Plavignal	Amont de la STEP d'Apt et en aval de la confluence la Riaille (plan d'eau)											
	06164000	CD84	Bonnieux	Pont Julien	Aval pont D 149											
	06164500	PNR	Les Beaumettes	Pont RD 29	Aval confluence Imergue											
	06165050	AE (RCS/CO)	Oppède	pont D178a	Lieu-dit la Garrigue											
	06165200	PNR	Robion	Gr6 et Gr97	Contrôle du rejet de la STEP et des activités du Coustellet											
	06165900	AE (CO)	Cavaillon	500 m aval pont N 573 (amontDurance)	Gorges de Roquefavour - Référence pour l'aval de la commune											
Enchrême	06163910	PNR	Céreste	Pont Romain	Point de référence de l'Enchrême											
	06163920	PNR	Céreste	Gué Carteret	Aval rejet de l'ancienne STEP de Céreste											
Doa	06165260	PNR	Apt	Pont RD 231	Apport de la Doa											
Urbane	06165255	PNR	Gargas	Ex Pont RN 100	Apport de l'Urbane Amont rejet industriel											
	06002585	PNR	Apt	Proximité station d'épuration d'Apt	Aval rejet industriel											
Imergue	06165265	PNR / CD84	Goult	Lumières Pont RD 60	Apport de l'Imergue											



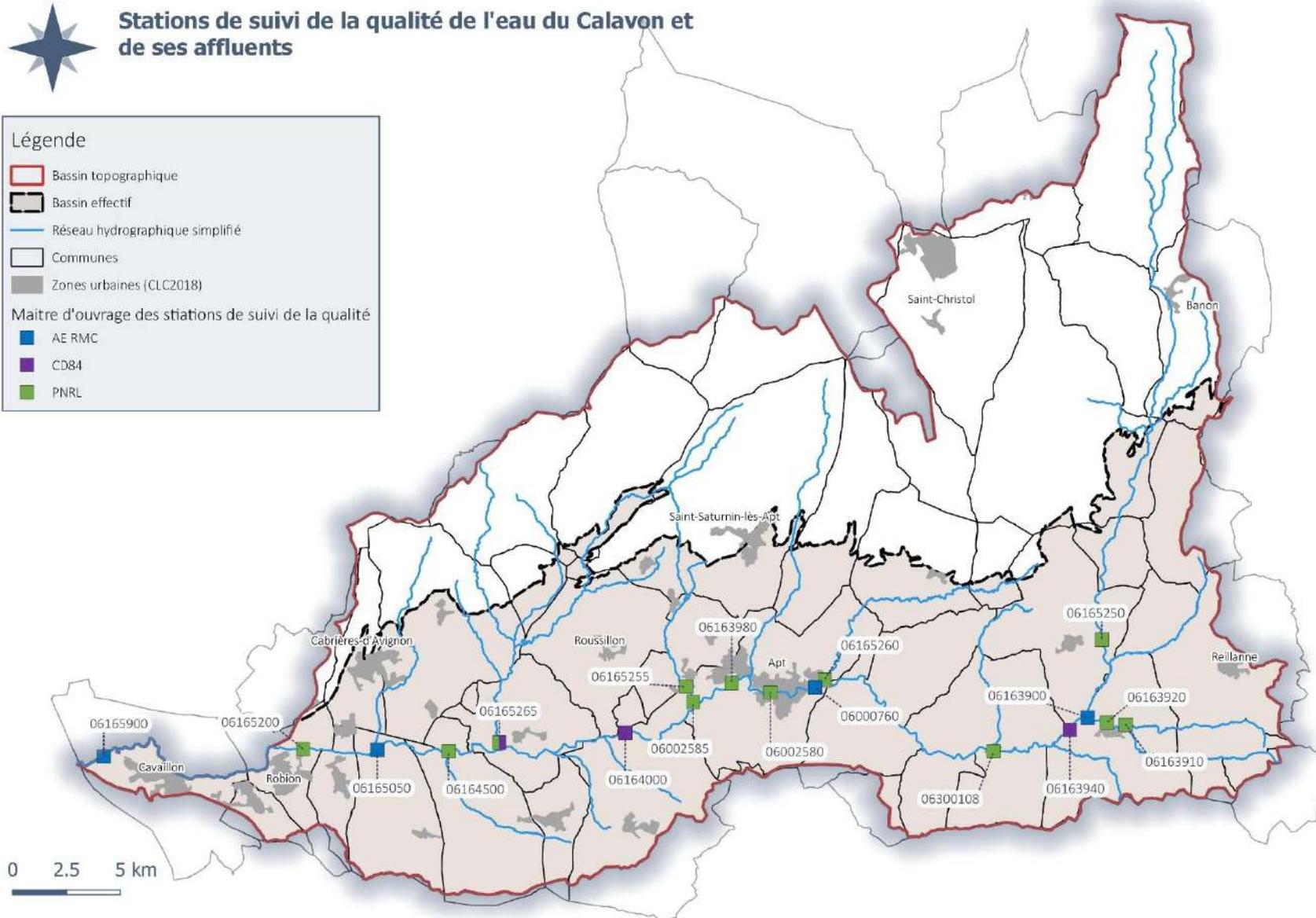
Stations de suivi de la qualité de l'eau du Calavon et de ses affluents

Légende

- Bassin topographique
- Bassin effectif
- Réseau hydrographique simplifié
- Communes
- Zones urbaines (CLC2018)

Maître d'ouvrage des stations de suivi de la qualité

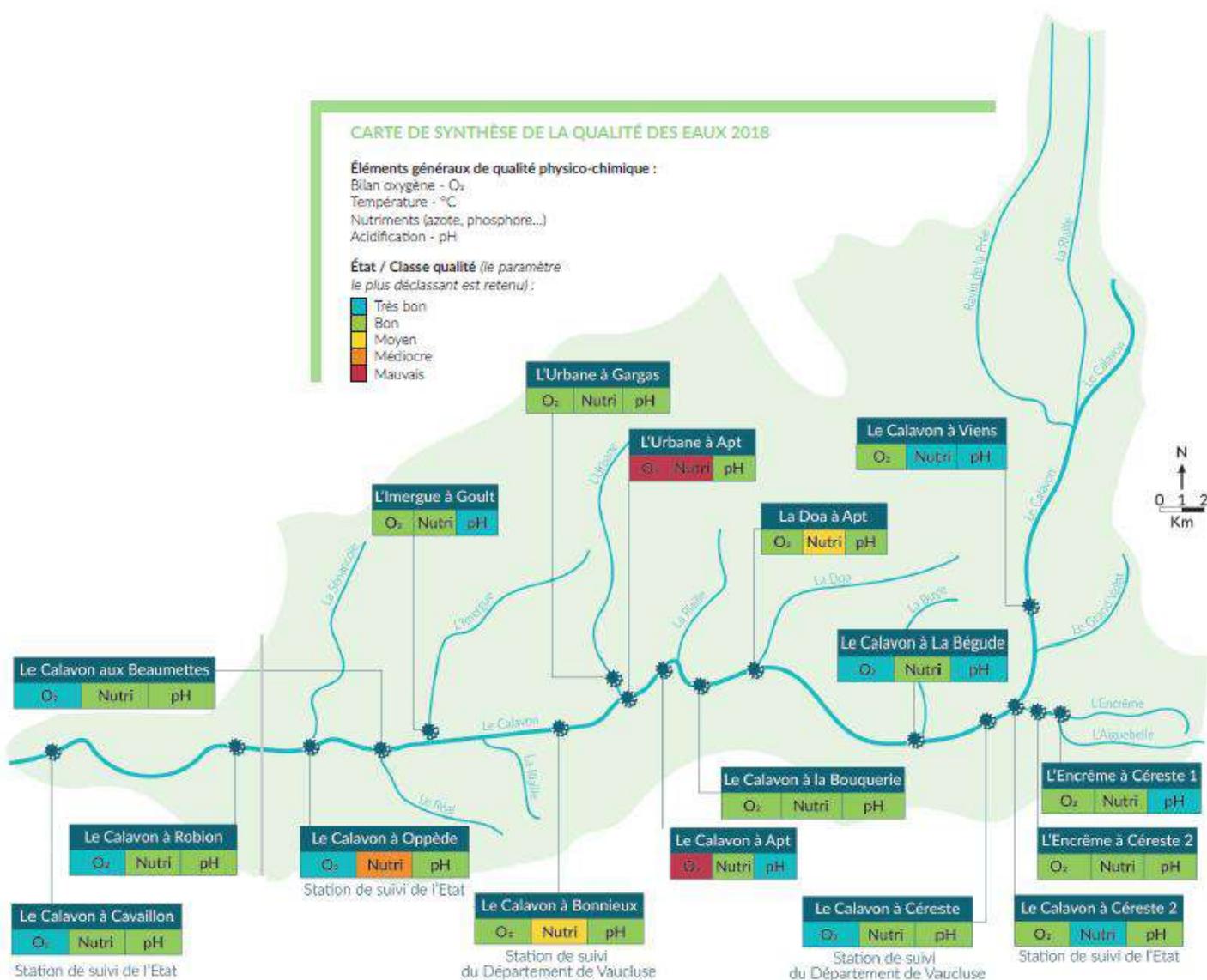
- AE RMC
- CD84
- PNRL



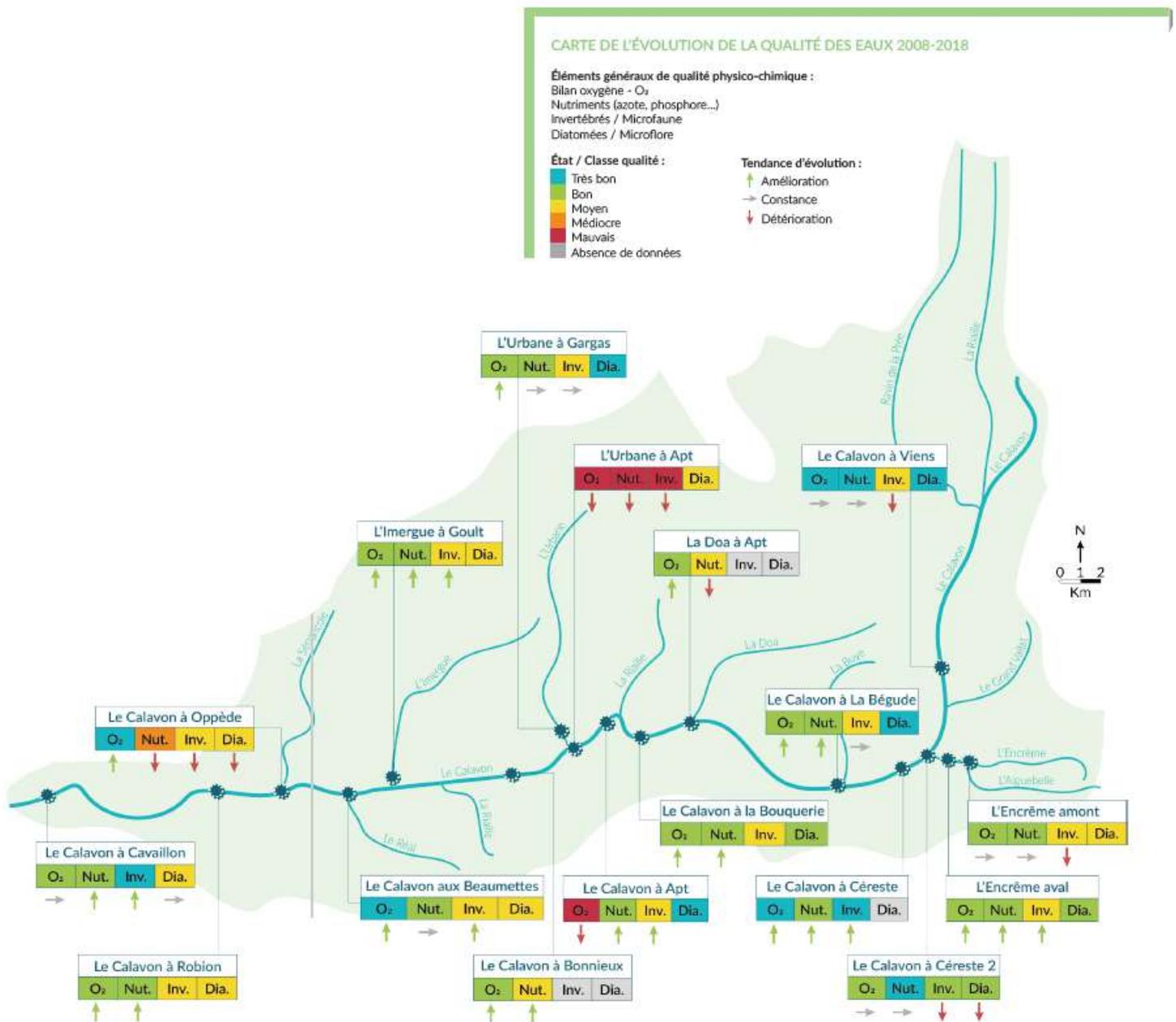
3.2 LA QUALITE PHYSICO-CHEMIQUE GENERALE DES EAUX SUR LE BASSIN VERSANT

La qualité générale des cours d’eau du bassin du Calavon – Coulon peut notamment être appréciée au travers des campagnes de suivis menées en 2018 à l’échelle du bassin et du rapport d’interprétation de ces données (MRE, 2019). Il convient de préciser que l’année 2018, particulièrement pluvieuse, s’est caractérisée, sur le bassin versant, par des conditions hydrologiques favorables. En effet, hors période d’étiage hivernal, les débits moyens mensuels, d’avril à décembre, se sont avérés excédentaires par rapport aux moyennes interannuelles.

Les résultats de ces campagnes ainsi que l’évolution entre 2008 et 2018 figurent sur les cartes suivantes.



Synthèse de la qualité des eaux 2018 (source : PNRL)



Evolution de la qualité des eaux entre 2008 et 2018 (source : PNRL)

3.2.1 La qualité des eaux vis-à-vis du bilan de l'oxygène

D'une manière générale, les eaux du Calavon apparaissent bien oxygénées, en particulier en amont d'Apt (état des eaux bon à très bon pour l'année 2018) ; cette oxygénation peut toutefois se trouver impactée par le contexte hydrologique faible, en période d'été (par exemple au niveau d'Apt - station 06163980 en 2018 lors de la campagne du mois d'octobre).

Plusieurs stations faisant l'objet de campagnes annuelles (stations RCS / CO ou Département 84) montrent également une qualité qui a pu s'avérer moyenne sur certaines années concernant le bilan de l'oxygène (oxygène dissous à Oppède, Carbone Organique Dissous à Céreste), voire mauvais (de 2016 à 2020 à Bonnieux), en lien également avec les conditions hydrologiques sévères en été.

Concernant les affluents, la qualité vis-à-vis de l'oxygénation est préservée pour la plupart d'entre eux (bonne à très bonne), hormis pour l'Urbane aval, impactée notamment par des dépôts importants de matières organiques en fond de lit a priori apportés par le by-pass de la station d'épuration d'Apt ainsi que par les rejets d'Aptunion. **A noter que, du fait des très faibles débits de ce cours d'eau à l'étiage, souvent alimentés uniquement par les rejets, l'oxygénation mesurée équivaut plus ou moins à celle de ces rejets.**

Cette qualité peut toutefois se trouver altérée en aval immédiat des rejets de station d'épuration, notamment sur certains affluents. Les suivis réalisés en amont et aval des rejets des STEP du bassin versant mettent parfois en évidence une dégradation vis-à-vis de la Demande Biologique en Oxygène (DBO₅), en particulier en conditions hydrologiques fortement contraignantes, en absence de dilution des rejets (cas de l'Imergue en aval de la STEP de St-Saturnin mais également de plusieurs petits affluents).

3.2.2 La qualité des eaux vis-à-vis de la température et de l'acidification

D'une manière générale, les eaux du Calavon et de ses affluents vis-à-vis de ces paramètres présentent une qualité globalement bonne vis-à-vis de la température et du pH (avec cependant un pH ponctuellement élevé, supérieur à 9, sur le Calavon à Bonnieux).

En période estivale toutefois, notamment sur les secteurs de faible écoulement (zones lenticques, par exemple liées à la présence de seuils), un échauffement des eaux est régulièrement observé.

3.2.3 La qualité des eaux vis-à-vis des nutriments azotés et phosphorés

Les nutriments azotés et phosphorés considérés dans le cadre de l'étude et leurs impacts potentiels sur les milieux sont présentés en annexe 10.

Calavon amont et Encrême

La partie amont du Calavon (en amont de l'Encrême) ainsi que l'Encrême présente un bon état vis-à-vis des paramètres azotés et phosphorés tels qu'en témoignent les campagnes menées sur les stations du PNR en 2018 mais également les suivis annuels réalisés au niveau de la station du Calavon en amont de l'Encrême (station 06163940 à Céreste). Cette station est localisée en amont des apports de la station d'épuration de Céreste.

Calavon en amont d'Apt et Doa

En aval de la confluence avec l'Encrême, jusqu'à Bonnieux, les suivis menés en 2018 mettent en évidence une bonne qualité du Calavon vis-à-vis des nutriments azotés et phosphorés. Ce constat se vérifie sur les dernières années au niveau de la station de suivi de Céreste aval Encrême (06163940) suivi par le Département, bien que les concentrations en phosphore total aient présenté une qualité moyenne en 2016-2017, en lien vraisemblablement avec les apports de la STEP de Céreste. A noter toutefois que les suivis menés en aval de cette station en 2018 ne mettaient pas en évidence d'impact particulier.

Plus en aval, le Calavon reçoit les apports de la Doa, affluent en rive gauche, dont l'état était moyen pour l'année 2018 (matières phosphorées), sans que ces flux ne semblent impacter le Calavon qui présente un bon état en amont d'Apt. Sur la Doa, les mesures réalisées en aval des rejets des stations d'épuration de Rustrel mettent en évidence l'impact vis-à-vis du phosphore et des paramètres azotés, amplifiés par les faibles débits du milieu récepteur.

Calavon au niveau d'Apt et Urbane

Dans le secteur d'Apt, l'Urbane est quant à elle, sur sa partie aval, impactée par des concentrations élevées en nutriments azotés et phosphorés (notamment vis-à-vis des nitrites en 2018 : état mauvais en mars). D'après l'étude de la qualité des eaux réalisée en 2018, cette station de suivi est localisée au

niveau d'un important dépôt de matière organique en décomposition dans le fond du lit, en amont immédiat du déversoir d'orage de la station d'épuration d'Apt, et en aval du rejet d'Aptunion.

Au niveau du Calavon en aval d'Apt, à Bonnieux (station 06164000), la qualité des eaux est altérée du point de vue des matières azotées et phosphorées. Elle apparaît moyenne en juin lors des suivis de 2018, mais est plus globalement dégradée d'après les suivis réguliers qui sont menés (état mauvais pour les nutriments phosphorés et l'ammonium).

Calavon aval et Imergue

Enfin, sur le Calavon aval, si l'état des eaux s'est avéré altéré pour les paramètres phosphorés lors des suivis d'octobre 2018 (médiocre pour les orthophosphates ; moyen pour le phosphore total) sur la station RCS d'Oppède (code 06165050), l'état vis-à-vis des nutriments semblent globalement plus préservé.

Lors de cette campagne, l'étude de la qualité des eaux précisait que, la présence d'orthophosphates pouvant être caractéristique d'un rejet d'eaux usées domestiques, la cause de ce déclassement pouvait être un dysfonctionnement au niveau de la station d'épuration des Beaumettes.

Sur les stations aval (à Robion puis Cavaillon) l'état demeure bon pour ces paramètres.

Concernant l'Imergue, les suivis menés en 2018 ont mis en évidence que son bon état vis-à-vis des nutriments. Sur ce cours d'eau toutefois, les suivis spécifiques réalisés en amont et aval des rejets de STEP mettent en évidence l'impact de ces rejets dans un milieu à hydrologie fortement contrainte ne permettant pas leur dilution. Aussi, en aval immédiat de ces rejets (STEP de La Tuilière – St-Saturnin notamment) la qualité se dégrade vis-à-vis du phosphore et de l'azote.

Notons que ce constat de dégradation de la qualité des eaux du point de vue des matières phosphorées et azotées est généralisé à l'échelle du bassin versant (en particulier sur les affluents) en aval immédiat de la plupart des stations d'épuration lorsque les débits sont faibles ; pour la plupart de ces stations toutefois cet impact semble demeurer localisé.

3.3 LA QUALITE BIOLOGIQUE DES COURS D'EAU DU BASSIN VERSANT

La qualité biologique des cours d'eau du bassin du Calavon – Coulon a été appréciée, dans le cadre des campagnes de suivi menées par le PNR en 2018, par l'analyse des diatomées et des invertébrés. Au niveau des stations RCS / CO la qualité vis-à-vis des peuplements piscicoles et des macrophytes est également évaluée.

D'une manière générale, la qualité biologique demeure préservée sur l'amont du Calavon, bien que les peuplements d'invertébrés sur la station amont de Viens subissent fortement l'impact des assècs affaiblissant leur composition.

Plus en aval, des premières dégradations surviennent en amont d'Apt pour les invertébrés puis en aval, aux Beaumettes, pour les diatomées. A noter que les assècs réguliers affectent la qualité biologique de ces secteurs.

Les milieux sont alors chargés en éléments organiques et relativement riches en éléments minéraux (apports de matières organiques grossières naturelles, provenant de la végétation, ou fines, liée pour partie aux rejets de station d'épuration).

La qualité vis-à-vis des invertébrés s'améliore ensuite sur le Calavon aval (qualité très bonne en 2018).

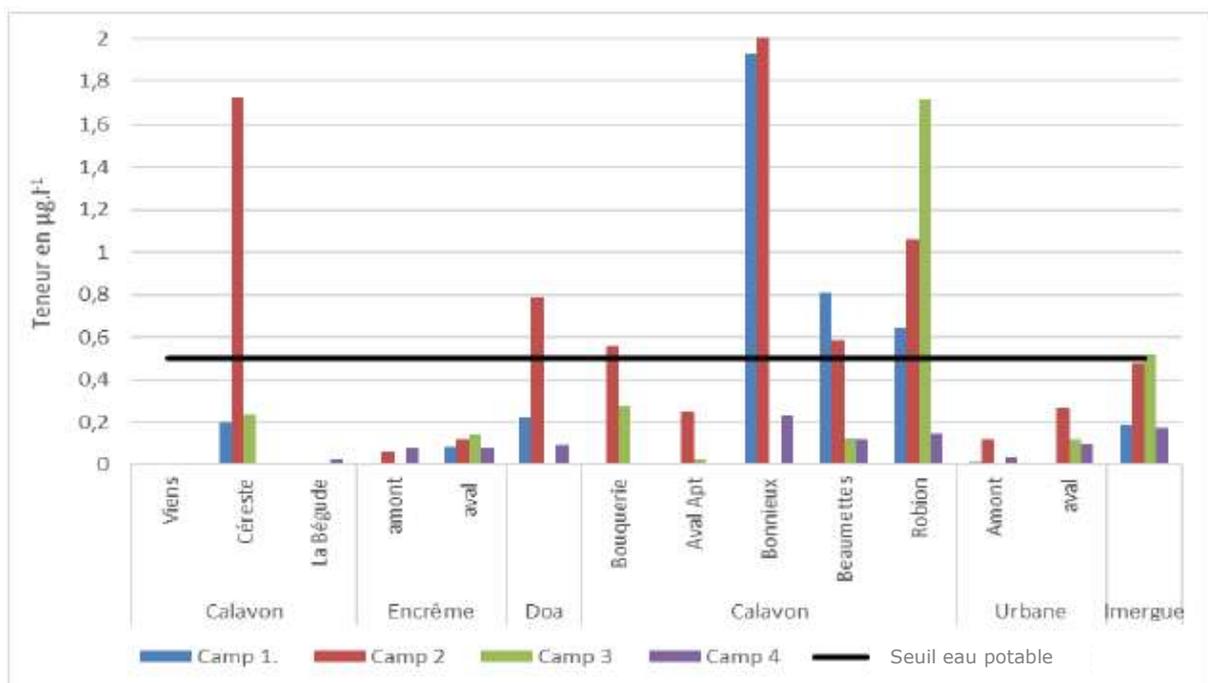
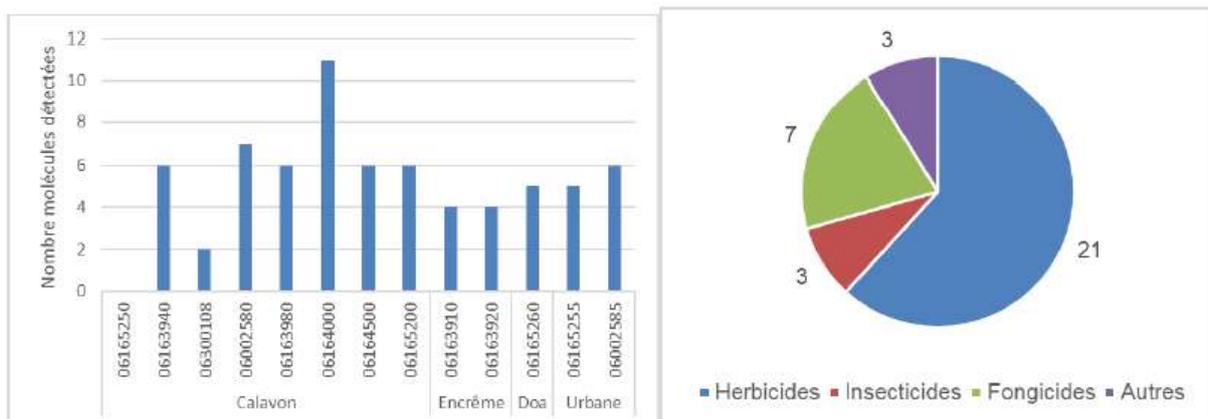
Au niveau des affluents, la qualité biologique est globalement bonne à moyenne (Diatomées) voire moyenne à médiocre (Invertébrés) selon les paramètres et les secteurs. Tout comme pour la qualité

physico-chimique, la qualité biologique de l'Urbaine aval (présentant de très faibles débits en étiage) est également impactée (en particulier pour les invertébrés).

A noter sur l'Enchrême une amélioration des indices biologiques depuis l'amont vers l'aval traduisant, d'après l'étude sur la qualité des eaux de 2018, une bonne capacité d'autoépuration du milieu.

3.4 LA QUALITE VIS-A-VIS DES PESTICIDES

Lors des campagnes réalisées en 2018, 34 molécules ont été détectées (concentrations supérieures aux limites de quantification), dont la majorité correspond à des herbicides et dont les principales occurrences surviennent lors des campagnes de juin et octobre.



Parmi ces molécules, 5 présentent des concentrations pouvant être relativement élevées (supérieur au seuil pour l'eau potable de 0,1 µg/l par molécule). Il s'agit :

- du glyphosate, présent dans les désherbants les plus couramment utilisés en usages agricoles ou non ;
- de l'AMPA, produit de dégradation du glyphosate mais également de produits domestiques (métabolite des phosphonates issus des produits d'entretien et lessives) ;
- du métazachlore, herbicide spécifique à certaines cultures comme le colza ;
- du carbendazime, fongicide interdit dans l'Union européenne depuis octobre 2009 mais malheureusement très persistant ;
- du diméthomorphe, fongicide utilisé contre le mildiou.

En juin 2018, la somme des pesticides dépasse le seuil « eau potable » (de 0,5 µg/l pour la somme des pesticides) au niveau de cinq stations sur le Calavon (Céreste, aval du pont de la Bouquerie, Bonnieux, Beaumettes et Robion) et sur la Doa.

L'AMPA est retrouvé presque systématiquement sur 11 des 14 stations suivies, et ce pour toutes les campagnes de mesure.

Une seule des stations est exempte de molécule ; il s'agit du Calavon à Viens (06165250). Celle présentant la plus grande diversité de molécules est le Calavon à Bonnieux (06164000).

Parmi les pesticides recensés, le carbendazime et le métazachlore présentent les risques de toxicité sur le milieu aquatique les plus élevés.

3.5 SYNTHÈSE DES PROBLÉMATIQUES DE QUALITÉ DES EAUX SUR LE BASSIN VERSANT

3.5.1 Les principales problématiques identifiées et les secteurs impactés

Par comparaison aux campagnes antérieures, les campagnes menées en 2018 mettent en évidence une amélioration de la qualité des eaux à l'échelle du bassin du Calavon, reflétant les efforts consentis sur l'assainissement depuis plusieurs années. Il convient toutefois de rappeler que cette année 2018, particulièrement pluvieuse, a offert un contexte plutôt favorable du point de vue de la qualité des rivières.

Toutefois, certains suivis au plus proche des rejets montrent encore des dépassements de seuil de pollution, principalement sur les **taux de phosphore total** et à moindre mesure sur les **composés azotés**. Ces éléments ont des conséquences sur les milieux, en particulier en période d'étiage (**eutrophisation, baisse de l'oxygénation**).

Ces quelques points noirs demeurent néanmoins localisés dans le temps et l'espace car le milieu récupère bien en aval (rejets avec impacts établis sur la Doa, l'Urbane, le Calavon à Bonnieux et Oppède).

Par sous-bassin versant, les principaux constats sont ainsi les suivants :

- L'**Enchrême** s'est nettement améliorée sur l'aval depuis la création de la nouvelle station d'épuration de Céreste en 2017, ce qui montre les fortes capacités de récupération des milieux. Précisons que cette amélioration est également constatée sur le Calavon à l'aval de sa confluence avec l'Enchrême ;

- La **Doa** est très influencée par la faiblesse de ses écoulements et ses assecs fréquents. Sa qualité est moyenne avec des impacts de rejets de la station d'épuration vieillissante de Rustrel ;
- L'**Urbane**, globalement en bon état sur la majeure partie de son linéaire, ne se dégrade que sur les derniers mètres de son parcours. Cette dégradation constatée sur cette année 2018 est liée au by-pass (dérivation du trop-plein) de la station d'épuration d'Apt et du rejet d'Aptunion. Des améliorations sont toutefois attendues du fait des travaux menés sur ces dispositifs de traitement ;
- L'**Imergue** présente une nette amélioration de sa qualité, notamment grâce à la réhabilitation de la station d'épuration de Gordes ;
- Le **Calavon** est en bon état sur sa partie amont, mais reste impacté en aval d'Apt en particulier puis dans une moindre mesure jusqu'à la confluence avec la Durance, bien que des améliorations soient constatées (la qualité physico-chimique à Robion puis Cavaillon étant bonne sur les dernières années).

Si les paramètres physico-chimiques montrent une nette amélioration, les indices biologiques (microflore et petits invertébrés des cours d'eau) sont plus mitigés en 2018.

D'après les suivis réalisés par le PNR en 2018 (ainsi que, annuellement, sur les stations sous maîtrise d'ouvrage de l'Agence de l'Eau et du Département), le Calavon, en amont du rejet de la station d'épuration d'Apt, est en bon voire en très bon état d'un point de vue des indicateurs biologiques. En aval d'Apt, l'état est plutôt moyen. Rappelons que l'hydrologie fortement contrainte sur ce secteur affecte également la qualité biologique.

La qualité biologique de l'Enchrême s'est nettement améliorée depuis la création de la nouvelle station de traitement des eaux usées de Céreste (dont le rejet s'effectue désormais sur l'extrême aval du cours d'eau, à l'amont immédiat de sa confluence avec le Calavon) et grâce à sa capacité d'autoépuration.

La partie extrême aval de l'Urbane est dégradée par la station d'épuration d'Apt (déversements du trop-plein, le rejet de cette STEP s'effectuant dans le Calavon) et le rejet d'Aptunion.

L'Imergue, bien qu'en amélioration, demeure en état biologique moyen.

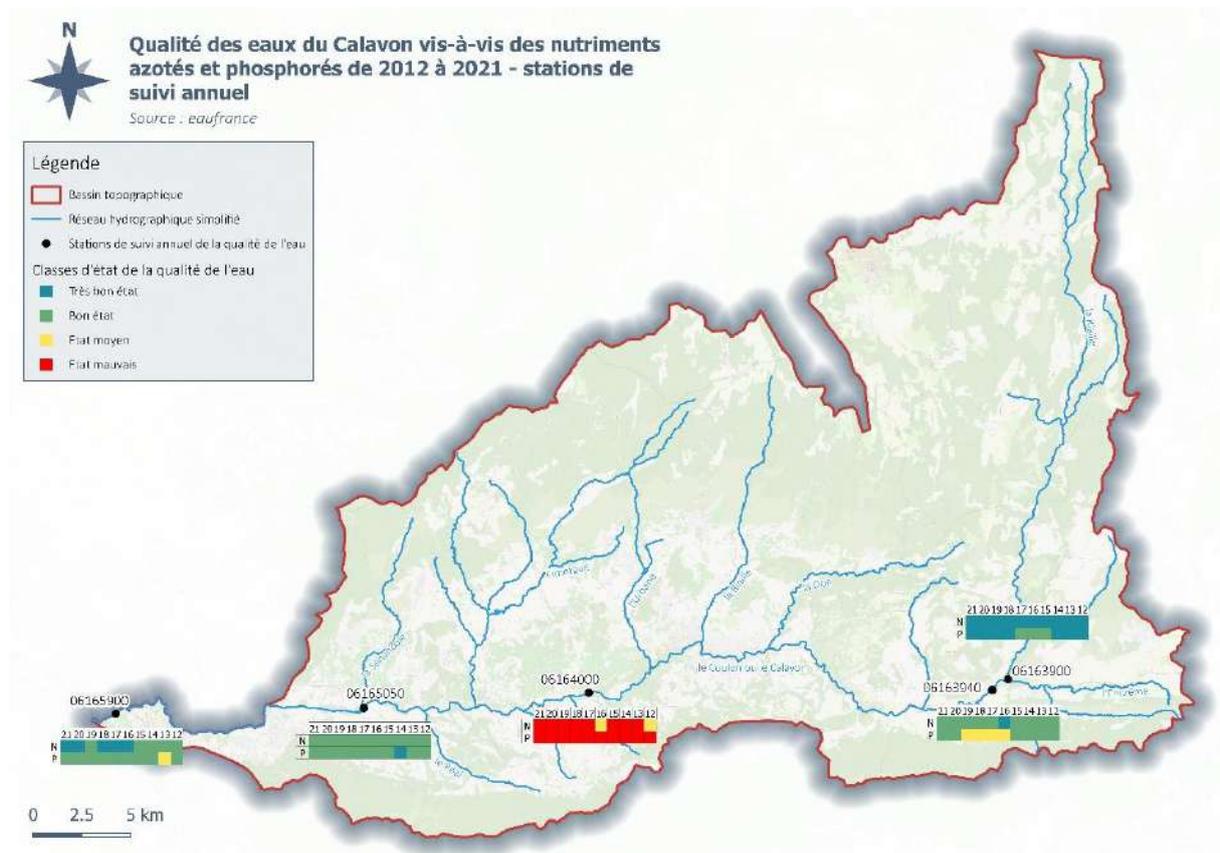
L'analyse comparative des résultats historiques montre que l'amélioration de la qualité physico-chimique de l'eau n'a pas d'incidence sur les indicateurs biologiques, probablement naturellement perturbés dans leur cycle de vie par les sécheresses des années précédentes.

3.5.2 Les nutriments azotés et phosphorés sur le Calavon

Au final, du point de vue de la physico-chimie, les principales problématiques de qualité des eaux identifiées au travers des suivis réalisés sur le bassin du Calavon concernent les nutriments phosphorés voire azotés qui impactent en particulier le Calavon dans sa partie médiane / aval, l'Urbane aval voire la Doa. Ces dégradations de la qualité des eaux surviennent de manière plus prononcée en période d'étiage estivale. Les impacts potentiels sur les milieux des différentes formes de ces nutriments sont illustrés en annexe 10.

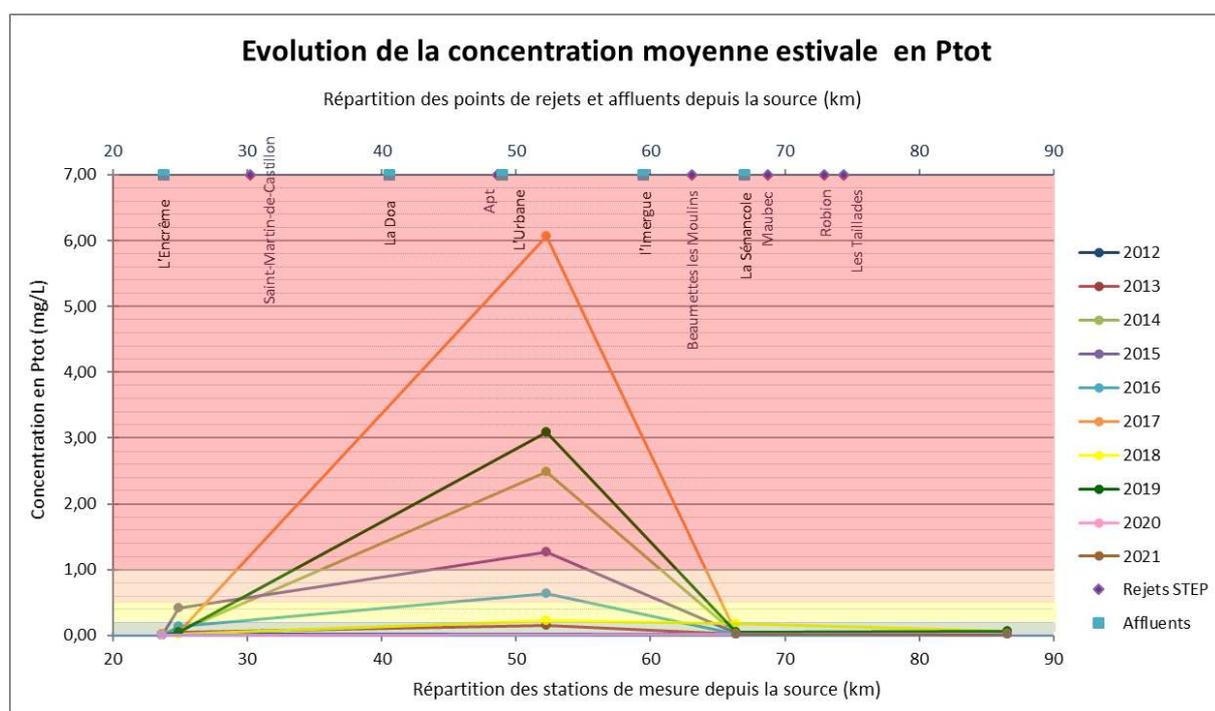
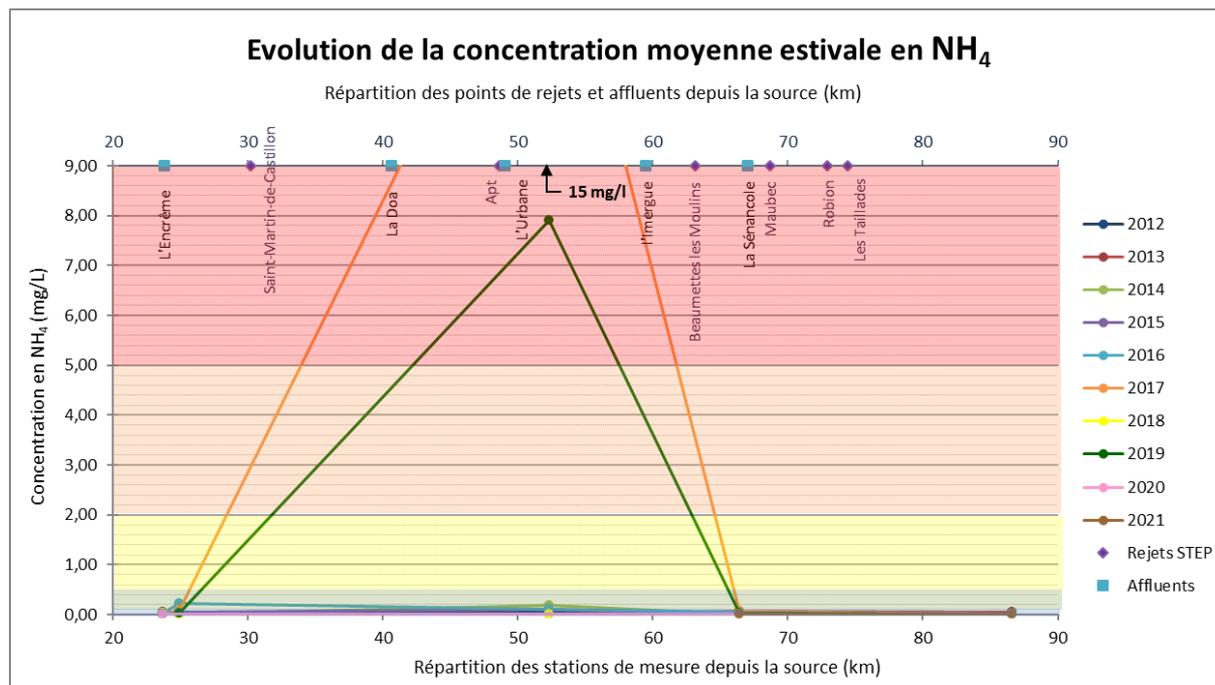
Les suivis réguliers réalisés annuellement sur les stations des réseaux nationaux (par l'Agence de l'Eau) ou Départementaux (par le CD84) mettent en évidence, tel que mentionné auparavant, la qualité nettement dégradée, du point de vue de l'azote et du phosphore, au niveau du Calavon à Bonnieux,

en aval des rejets d’Apt (station d’épuration et Aptunion), dans un contexte hydrologique très contraignant.



Les profils en long suivant illustrent, pour quelques paramètres représentatifs de cette qualité vis-à-vis des nutriments (en l’occurrence l’ammonium – NH4 et le phosphore total), l’évolution amont – aval des concentrations moyennes estivales au niveau de ces mêmes stations ; ils mettent également en évidence la nette dégradation de la qualité au niveau de Bonnieux.

Rappelons que, sur ces secteurs, l’hydrologie est régulièrement très faible. Les rejets (stations d’épuration d’Apt, Aptunion) constituent alors les principales alimentations du Calavon et conditionnent directement la qualité des eaux, du fait d’une dilution réduite voire absente.



4. CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES ET HYDROMORPHOLOGIQUES

Les caractéristiques hydrologiques et morphologiques des cours d'eau influent sur leur capacité à absorber les phénomènes de pollution. En l'occurrence, l'hydrologie conditionne directement le potentiel de dilution des éventuels rejets dans un cours d'eau ; dans le cas présent, s'agissant de définir des flux admissibles, la présentation des données hydrologiques s'attachera à décrire les **conditions**

d'étéage. Les caractéristiques morphologiques (vitesses d'écoulement, sinuosité, ombrage, présence de végétation...) influencent quant à elle la capacité d'autoépuration des milieux.

4.1 L'HYDROLOGIE D'ETIAGE A L'ECHELLE DU BASSIN VERSANT

4.1.1 Le contexte hydrologique général

Le bassin du Calavon – Coulon présente un contexte hydrologique marqué, sur la majeure partie de son territoire, par des étiages très sévères, s'expliquant notamment :

- ⇒ Par le caractère méditerranéen de ce territoire, marqué par des périodes estivales chaudes et sèches,
- ⇒ Par les pertes naturelles importantes, d'une part via les formations karstiques, survenant sur une large partie nord du bassin, tel que détaillé précédemment, qui alimente le système de Fontaine-de-Vaucluse et dont les écoulements, hors crues, ne bénéficient pas aux cours d'eau du bassin du Calavon, ainsi que, d'autre part, du fait du contexte de failles et calcaires fissurés tout au long du cours du Calavon
- ⇒ Par la présence de prélèvements qui accélèrent le processus de tarissement et ralentissent le retour en régime normal.

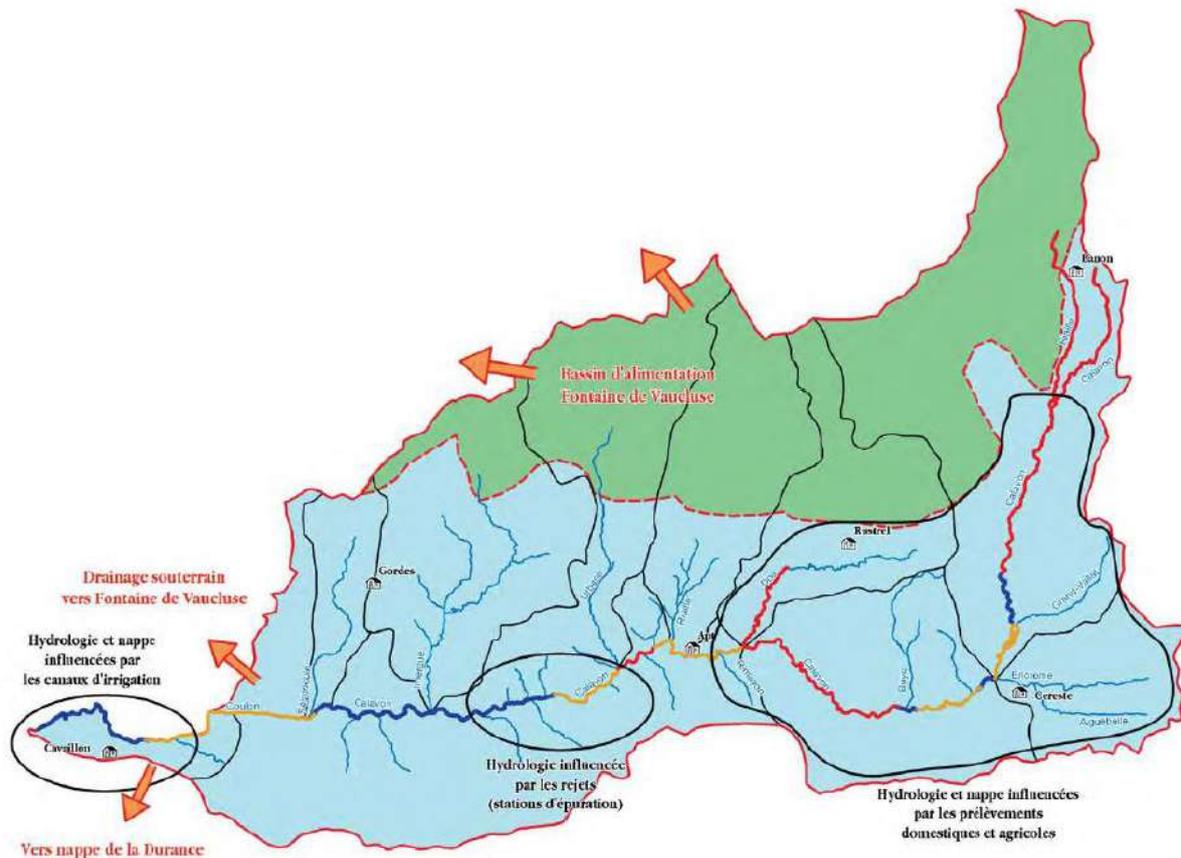
Le fonctionnement hydrologique du Calavon et de ses affluents est également influencé par les transferts de ressource en provenance du bassin versant de la Durance. En effet, compte tenu de la rigueur des étiages naturels sur le Calavon, les eaux de la Durance ont été sollicitées, dès le 12^{ème} siècle, pour l'irrigation gravitaire du secteur aval cavaillonnais. Les transferts d'eau depuis le bassin de la Durance représentent près de 4 m³/s à l'étiage, pour divers usages, et bénéficient principalement à l'aval du Calavon. Parmi ces usages figurent en particulier l'**irrigation** :

- Sur le **Bas Calavon**, l'irrigation réalisée à partir des canaux gravitaires à l'aval de Robion et les décharges de fonctionnement, dans le Calavon, des réseaux primaires et des filiales des canaux permettent de limiter les phénomènes d'étiage sur cette partie de la rivière (sauf lorsque la mise en chômage des canaux se conjugue avec un hiver sec). En effet, le canal mixte, qui prélève l'eau sur la Durance et/ou le canal EDF à Mallemort, et les autres canaux qu'il alimente (Cabedan-neuf, Isle et Saint-Julien) se déchargent dans le Calavon et irriguent toute la partie basse du bassin en aval de Robion ;
- Sur le **Moyen Calavon**, entre Apt et Robion, les prélèvements à usage d'irrigation ont été substitués par des apports provenant de la Durance, via les réseaux sous pression de la Société du Canal de Provence. Toutefois, en raison de l'efficacité des techniques d'irrigation, l'influence directe sur les ressources du Calavon est limitée ;
- Sur le **Haut Calavon**, malgré les apports d'eau extérieurs (via Durance Albion pour l'AEP), la situation demeure tendue (besoins agricoles avec des prélèvements en nappe et en rivière aggravant les étiages naturels

Sur une grande partie du bassin versant, les transferts d'eau de la Durance bénéficient également à l'**alimentation en eau potable**, en substitution et/ou compléments de prélèvements dans les ressources propres au bassin du Calavon, grâce aux syndicats Durance – Plateau d'Albion (pour la plupart des communes de l'amont du bassin) et Durance-Ventoux (pour les communes aval).

En résumé, l'hydrologie d'étiage sur le bassin du Calavon est très fortement influencée à la fois par les pertes et par les transferts d'eau depuis la Durance qui, outre le fait de permettre de soulager les

ressources locales par substitution de prélèvement, bénéficie directement au Calavon aval du fait des décharges des canaux d'irrigation.



Représentation du fonctionnement hydrologique du bassin du Calavon (SAGE Calavon-Coulon)

En période d'été, la sectorisation suivante du Calavon peut ainsi se distinguer :

- ⇒ La partie amont du bassin soumise à des pertes karstiques provoquant des assècs récurrents sur certains secteurs : de la source du Calavon jusqu'à la sortie des gorges d'Oppédette, en amont d'Apt, puis de la Bégude jusqu'à Apt... A l'inverse, des résurgences karstiques (ou miocènes) peuvent alimenter les cours d'eau, en particulier en été (ex : St Georges, Les Bégudes, Ramades...).
- ⇒ La partie moyenne à partir d'Apt et jusqu'à Robion ne bénéficie d'aucun apport de débit important du fait de la présence d'un karst au Nord (Fontaine de Vaucluse) et d'un autre au Sud (Luberon). Sur ce secteur, les nappes contribuent moins au soutien d'été. L'hydrologie est donc fortement dépendante des affluents, des apports de l'amont et des restitutions (rejets des stations d'épuration, refus d'irrigation...). En été, plusieurs zones d'assècs intermittents peuvent apparaître.
- ⇒ L'aval du bassin, à partir de Robion et jusqu'à la confluence avec la Durance, est sous l'influence des restitutions des canaux. Toutefois, pendant la période de chômage des canaux (décembre-février), l'absence de restitution peut engendrer des assècs sur ces secteurs.

4.1.2 Les étiages au cours des dernières années

Sur le bassin versant du Calavon, deux stations hydrométriques, gérées par le Service de Protection des Crues Grand Delta (SPC Grand Delta) et permettent de suivre quotidiennement les débits sur le bassin versant du Calavon et fournissent des données globalement fiables en période d'étiage. Il s'agit des stations suivantes :

- Le Calavon à Coste Raste, au niveau de la commune de Saint-Martin-de-Castillon, mise en service en 1964,
- Le Calavon à La Garrigue, sur la commune d'Oppède, mise en service en 1996.

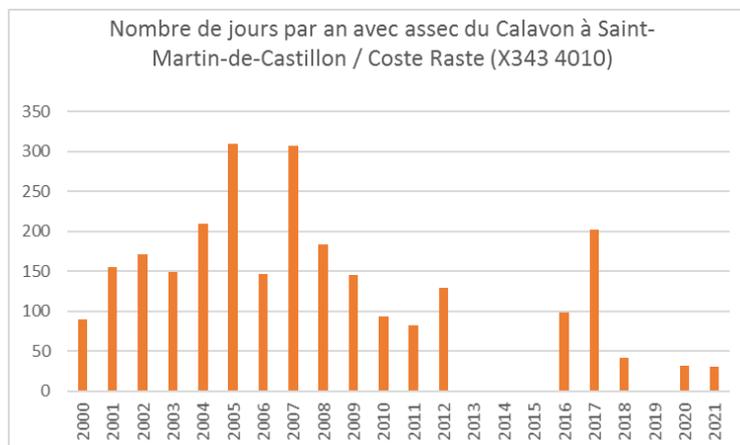
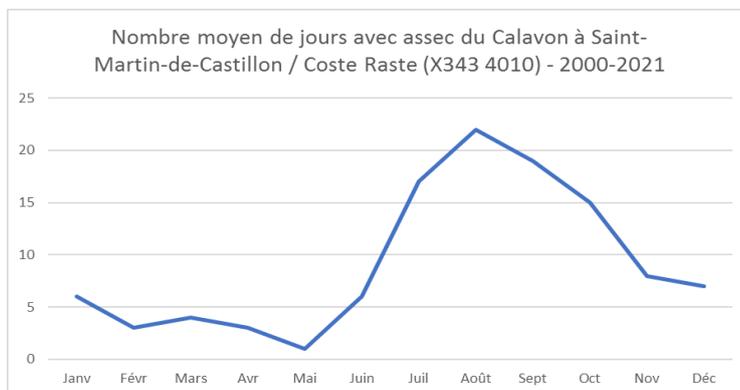
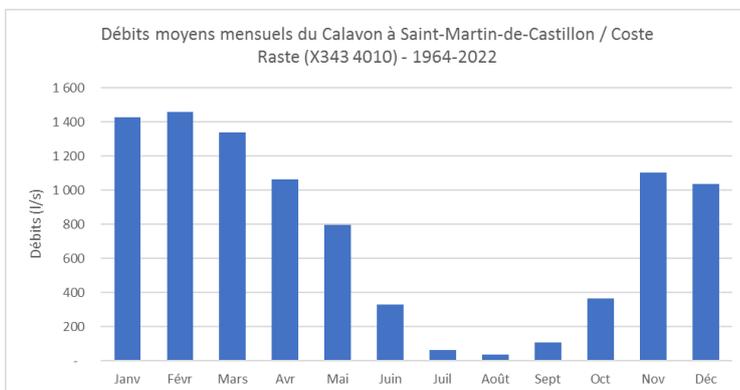
Les débits les plus faibles s'observent en juillet et août, voire septembre.

Les étiages ont toutefois eu tendance à s'aggraver ces dernières années, des phénomènes d'assecs survenant parfois en hiver (cf. données ci-contre au niveau de la station hydrométrique de Coste Raste à Saint-Martin-de-Castillon).

Au cours des dernières années, le Calavon a présenté de nombreux assecs sur la période 2000-2012, avec des pics sur les années 2005 et 2007 pour lesquelles plus de 300 jours d'assecs ont été observés au niveau de Saint-Martin-de-Castillon.

A noter qu'entre 2003 et 2012, les préfetures de Vaucluse et des Alpes de Haute-Provence ont ordonné plusieurs arrêtés sécheresse sur ce bassin entraînant la mise en place de restrictions d'usages 7 années sur 10, dont 4 au stade de crise en 2005, 2006 2007 et 2012.

Plus récemment, si entre 2018 et 2021, les assecs se sont avérés moins nombreux, l'année 2017 a toutefois présenté un contexte hydrologique plus sévère avec un nombre d'assecs d'environ 200 jours sur l'année.

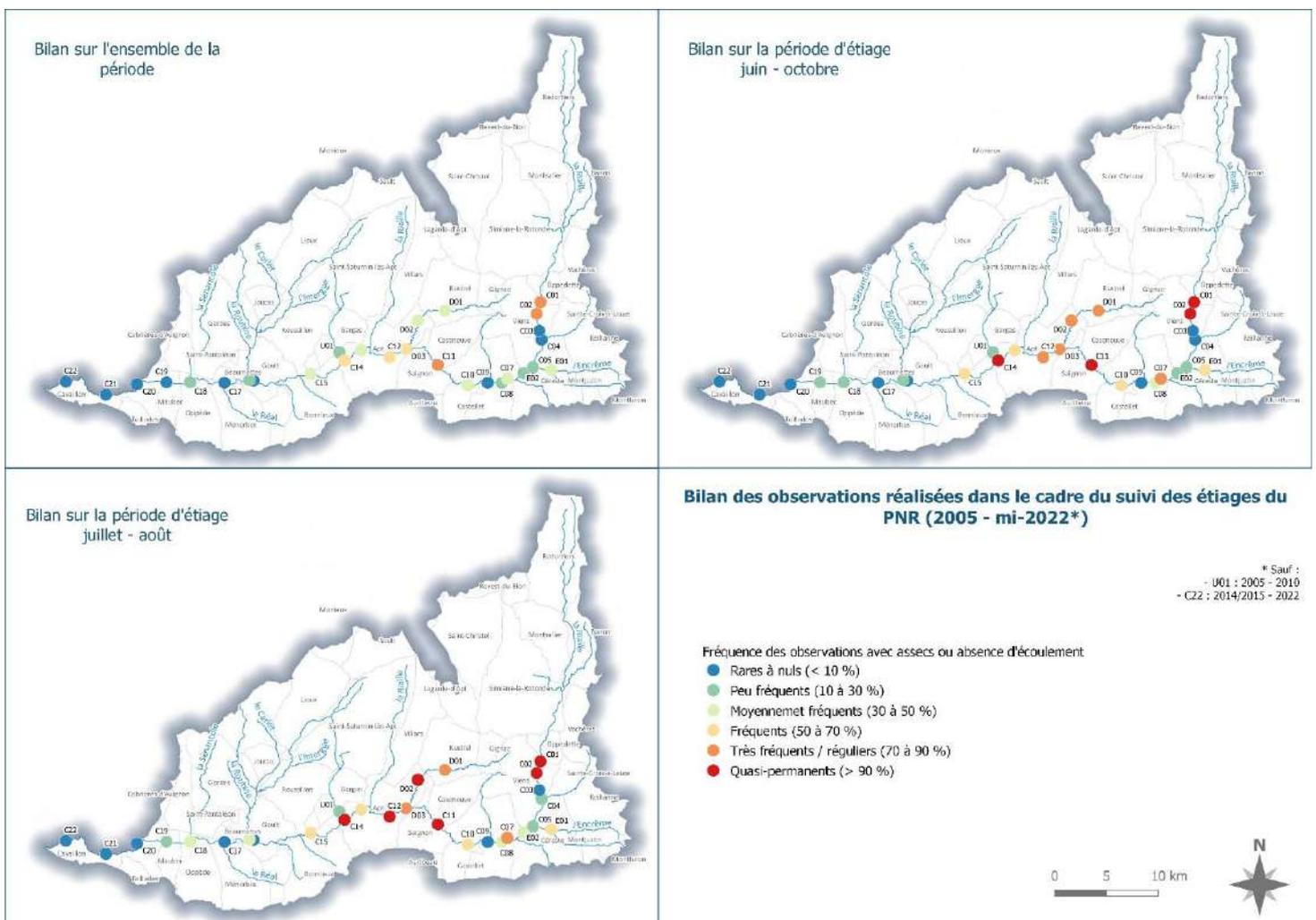


4.1.3 Le réseau du suivi des étiages du PNR du Luberon

Le PNR du Luberon a développé au cours des dernières années un réseau de surveillance des étiages sur le bassin du Calavon – Coulon. Depuis 2015, ce suivi repose sur 28 stations réparties sur le Calavon (22 stations) et sur les principaux affluents (3 stations sur la Doa, 2 sur l’Enchrême et une sur l’Imergue). A noter qu’une station était également suivie jusqu’en 2010 sur l’Urbane.

Reposant initialement sur une appréciation visuelle des écoulements, ces suivis sont désormais, sur certaines observations, complété par des mesures de débit. Des observations sont réalisées a minima 1 fois par mois hors période d’étiage et entre 2 à 3 observations en période d’étiage (suivant les stations et les années). Au global (hors station aval du Calavon C22, rajoutée plus récemment), chaque station a bénéficié d’environ 300 observations au cours de la période 2005-2022.

Le bilan de ces observations est reporté sur les cartes suivantes.



Ces observations ne constituent pas des suivis hydrométriques en continu, mais permettent de fournir une image globalement fiable des situations d’étiage à l’échelle du bassin versant.

Elles permettent notamment de mettre en évidence la situation hydrologique contrainte sur la partie amont du Calavon à sec de manière quasi-permanente dans le secteur d’Oppédette et Viens en étiage,

et très fréquemment tout au long de l'année. Les assecs réguliers impactent également fortement la Doa et la partie médiane du Calavon, en amont d'Apt.

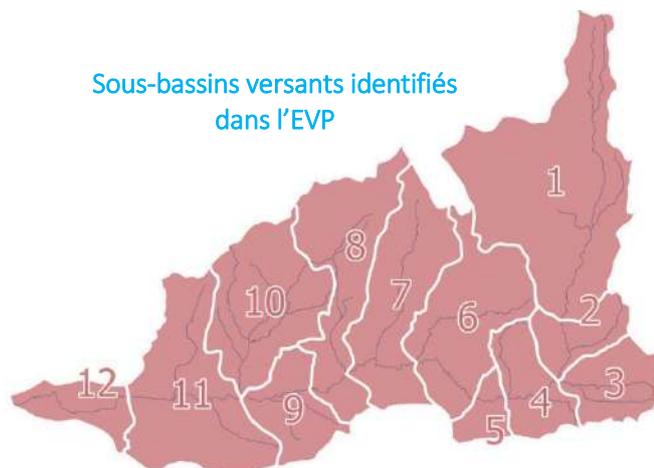
4.1.4 Les principales conclusions de l'étude d'estimation des volumes prélevables globaux (EVP) en termes d'hydrologie

Une étude « volumes prélevables » a été menée sur le bassin versant du Calavon, sous maîtrise d'ouvrage du PNR du Lubéron, entre 2011 et 2013 (Cereg, 2013).

S'appuyant sur une caractérisation de l'hydrologie, à partir notamment des données des stations hydrométriques de référence, de l'hydrogéologie ainsi que des besoins (y compris ceux des milieux aquatiques) et usages, cette étude a conduit à proposer des volumes maximums prélevables (et une répartition entre usage), ainsi que des Débits Objectifs d'Etiage (DOE) et Débits de Crise Renforcée (DCR) au niveau de deux stations du Calavon (Les Bégudes et Oppèdes).

Cette étude a permis d'estimer, pour plusieurs sous-bassins versants identifiés (voir ci-contre), des débits caractéristiques, notamment le module, le débit moyen mensuel sec de période de retour 5 ans (QMNA₅) ainsi que des débits moyens mensuels.

Ces estimations des débits influencés ont été utilisées dans le cadre de la présente étude afin de définir les débits de référence pour estimer les flux maximums admissibles. Elles figurent dans les tableaux ci-après.



BV	Cours d'eau	Surface BV (km ²)	PK (km)	Module (l/s)	Médian (l/s)	QMNA5 influencé (l/s)	VCN10 (l/s)	VCN3 (l/s)
1	Calavon	229	5.0	682	155	36	21	14
2		308	9.2	710	174	37	22	15
3	Enchrême	39	-	76	24	4	3	2
4	Calavon	356	15	794	187	30	18	12
5		375	18.6	744	116	0	0	0
6		475	23.5	733	76	0	0	0
7		578	32.5	735	105	0	0	0
8		676	37.5	696	147	16	9	6
9		729	44.5	830	239	54	33	22
10	Imergue	112	-	32	23	10	6	4
11	Calavon	965	57.0	1081	252	12	7	5
12		997	70.0	1427	624	189	114	76

Débits caractéristiques influencés du Calavon

BV	Cours d'eau	Surface BV (km ²)	PK (km)	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1	Calavon	229	5.0	1 585	921	950	1 014	719	316	85	72	148	310	1 030	1 033
2		308	9.2	1 592	995	977	1 108	789	358	83	74	180	336	987	1 036
3	Enchrême	39	-	145	98	100	127	84	42	9	12	31	51	116	100
4	Calavon	356	15	1 813	1 173	1 099	1 211	890	404	59	66	220	412	1 045	1 134
5		375	18.6	1 811	1 137	1 060	1 178	841	330	0	0	134	336	1 002	1 096
6		475	23.5	1 877	1 207	1 062	1 242	865	271	0	0	31	269	941	1 032
7		578	32.5	1 762	1 210	1 058	1 297	941	342	0	0	78	308	911	916
8		676	37.5	1 550	1 134	995	977	1 127	392	86	32	79	219	947	809
9		729	44.5	1 733	1 312	1 140	1 129	1 313	507	172	109	171	322	1 094	958
10	Imergue	112	-	34	34	42	43	40	27	23	24	20	24	36	38
11	Calavon	965	57.0	1 817	1 551	1 545	1 578	1 741	720	145	24	117	205	1 172	2 360
12		997	70.0	1 990	1 811	1 925	1 981	2 194	1 111	504	378	501	559	1 571	2 595

Débits moyens mensuels influencés du Calavon

4.1.5 L'estimation des débits caractéristiques à l'exutoire de chaque secteur d'étude

La démarche adoptée dans le cadre de l'élaboration du Schéma de lutte contre les pollutions, s'appuyant la note du Secrétariat Technique du SDAGE, consiste à évaluer les flux maximums de nutriments (azote et phosphore) admissibles par les cours d'eau afin de respecter leurs objectifs de bon état. Dans le cadre de la méthodologie appliquée, ces flux admissibles sont estimés à l'aval de chaque secteur (sous-bassin) identifié (cf. chapitre 2) et pour **différentes valeurs de débit représentatives de situations d'étiage**.

Après analyse et prise en compte des données disponibles évoqués aux paragraphes précédents (notamment : données des stations hydrométriques de référence, étude « volumes prélevables », réseau de suivi des étiages du PNR), les débits caractéristiques retenus pour l'analyse sont les suivants :

- Le **QMNA₅** : débit d'étiage de référence au titre de la Loi sur l'Eau (dont il convient de préciser qu'il est nul pour plusieurs sous-bassins versant, impliquant par définition une acceptabilité nulle vis-à-vis des rejets et apports en polluants),
- Un **débit moyen estival**, estimé sur la période **juillet – septembre**,
- Un **débit moyen sur une période d'étiage plus étendue de juin à septembre**.

Les estimations de débits considérés sont directement issues de l'étude « volumes prélevables » pour les sous-bassins versants communs aux deux études (7 sur 10) ou ont été recalculées sur la base des diverses données citées précédemment pour les 3 autres sous-bassins (Le Calavon de l'Enchrême à la Doa, Doa et Urbane).

Pour deux sous-bassins (« Calavon amont Enchrême » et « Calavon de l'Urbane à l'Imergue »), les estimations de débits moyens mensuels de l'étude « volumes prélevables » étant apparus surestimés par rapport à la connaissance du PNR et à leurs suivis des débits, elles ont été revues (en particulier sur la base de ces données du suivis ponctuelles).

Ces estimations figurent dans le tableau et sur la carte ci-après.

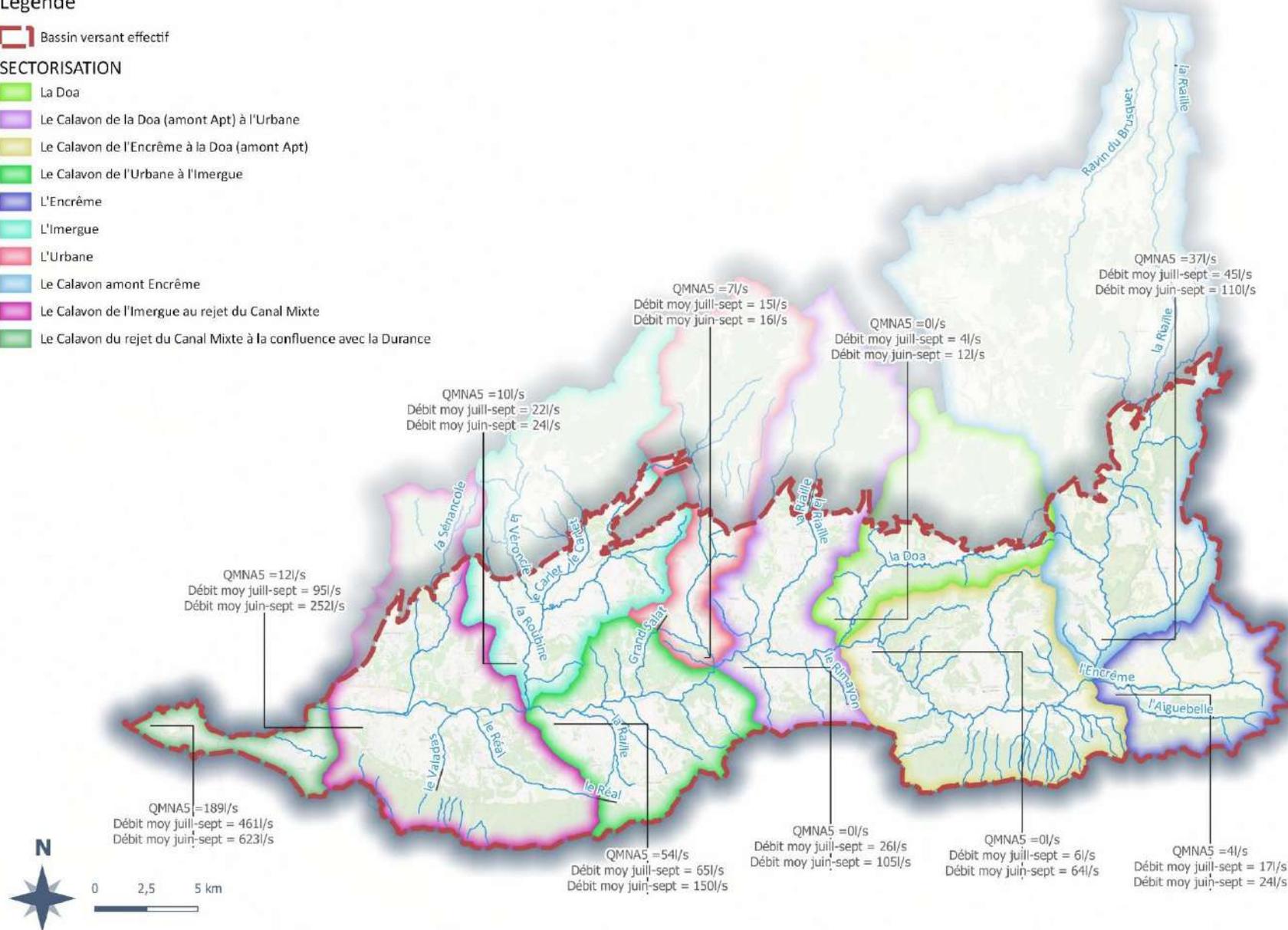
Sous-BV	Superficie BV topographique (km ²)	Superficie BV effectif (km ²)	Estimation de débits sur la base de l'EVP et de la station de Coste Raste (données 1978 - 2010)			Méthode d'estimation	Mesures ponctuelles du suivi des étiages du PNR (données 2004 - 2022)					Débits Minimums Biologiques (DMB) proposés par l'EVP (l/s)	Débits retenus pour l'estimation des flux admissibles (à l'exutoire des sous-BV)		
			QMNAS (l/s)	Débit moyen juillet-sept (l/s)	Débit moyen juin-sept (l/s)		Station PNR réf.	Débit moyen juillet-sept (l/s)	Nbre analyses Juillet-sept	Débit moyen juin-sept (l/s)	Nbre analyses Juin-sept		QMNAS (l/s)	Débit moyen estival juillet-sept (l/s)	Débit moyen juin-sept (l/s)
Le Calavon amont Enchrême	273	76	37	112	174	BV 2 de l'EVP	C05	21	112	43	145	40-50	37	45	110
L'Enchrême	47	47	4	17	24	BV 3 de l'EVP	E02	14	94	27	126	5-6	4	17	24
Le Calavon de l'Enchrême à la Doa (amont Apt)	100	100	0	6	64	Estimation par soustraction des débits estimés pour la Doa aux débits du BV 6 de l'EVP	C11	0	97	21	126		0	6	64
La Doa	71	30	0	4	12	Estimation par corrélation des débits de la Doa à ceux de la station hydrométrique de Coste Raste (s'appuyant sur les observations du réseau de suivi des étiage du PNR)	D03	0	86	1	103		0	4	12
Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	107	57	0	26	105	BV 7 de l'EVP	C14	2	92	24	118		0	26	105
L'Urbane	81	23	7	15	16	Estimation par extrapolation basée sur les débits du BV limitrophe de l'Imergue (+ vérification de la cohérence globale sur la base des observations du réseau de suivi des étiage du PNR)	U01	17	25	25	33		7	15	16
Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	66	66	54	151	240	BV 9 de l'EVP	C16	36	94	64	125	55-70	54	65	150
L'Imergue	119	52	10	22	24	BV 10 de l'EVP	I01	7	94	11	122		10	22	24
Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	127	102	12	95	252	BV 11 de l'EVP	C19	50	67	104	82	55-70	12	95	252
Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance	19	19	189	461	623	BV 12 de l'EVP						55-70	189	461	623

Légende

 Bassin versant effectif

SECTORISATION

-  La Doa
-  Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane
-  Le Calavon de l'Encreme à la Doa (amont Apt)
-  Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue
-  L'Encreme
-  L'Imergue
-  L'Urbane
-  Le Calavon amont Encreme
-  Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte
-  Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance



Estimation des débits de référence pour les différents sous-bassins

4.2 LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET LES CAPACITES EPURATOIRES DES COURS D'EAU

4.2.1 L'hydromorphologie des cours d'eau du bassin

4.2.1.1 Les principales caractéristiques morphologiques

Les caractéristiques morphologiques du Calavon et de ses affluents sont variables suivant les secteurs, entre zones préservées de gorges ou de vallons encaissés, zones agricoles et traversées urbaines, au niveau desquelles les cours d'eau ont pu être fortement modifiés.

Sur l'amont du bassin du Calavon, les pressions anthropiques sur les milieux aquatiques demeurent limitées. Aussi, malgré des conditions hydrologiques naturellement difficiles liées aux pertes karstiques, le cours d'eau demeure préservé et présente un fort intérêt patrimonial.

Plus en aval, en sortie des gorges d'Oppédette, les pressions sur la morphologie des cours d'eau vont s'accroître, avec des aménagements de berge et des ouvrages en travers du lit pouvant altérer la qualité des milieux rivulaires et la dynamique naturelle des cours d'eau.

Dans la traversée d'Apt, tout comme celle de Cavaillon plus en aval, une forte pression sur berges a conduit à des aménagements lourds destinés à contenir les inondations (et donc à protéger les biens et les personnes) avec pour conséquence une artificialisation plus ou moins marquée du lit et des berges (cf. photographie ci-contre).

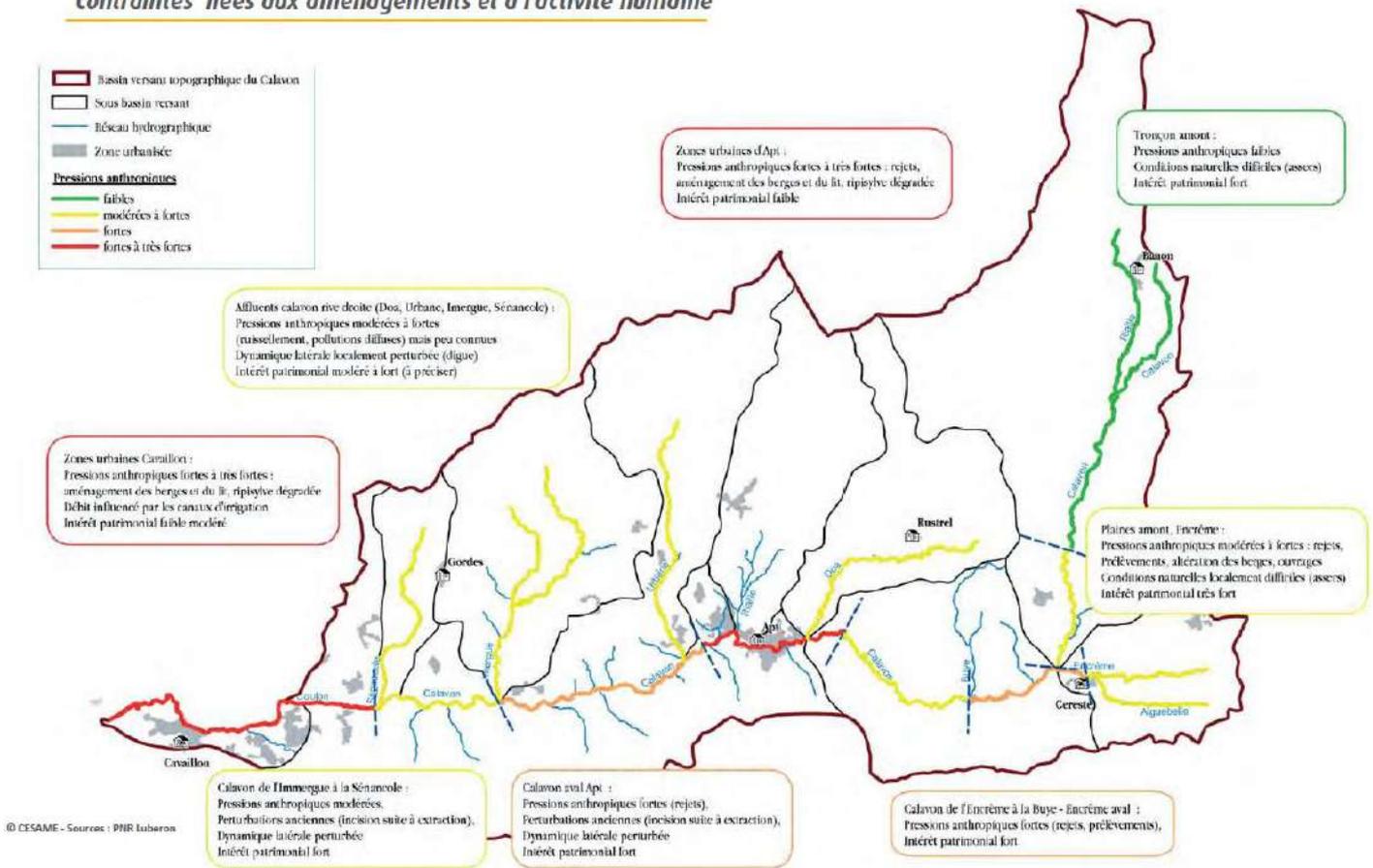


Le Calavon dans la traversée d'Apt (source : SAGE Calavon-Coulon)

En aval d'Apt enfin, et en amont de Cavaillon, les activités passées d'extractions de granulats ont provoqué une forte incision du lit, ayant contribué à restreindre la dynamique latérale du lit du Calavon. Ces phénomènes, couplés aux divers rejets, altèrent les habitats aquatiques (phénomènes d'eutrophisation, de colmatage...).

Concernant les affluents, l'Enchrême va présenter des secteurs de gorges préservés et bénéficier d'apports de soutien d'étiage naturel via des prairies humides, bien que la végétation rivulaire demeure discontinue en zone prairiale et que l'amont présente un dysfonctionnement morphologique lié à un ancien curage (lit perché, berges réhaussées, réduction de la sinuosité. Un plan de gestion des prairies et gorges de ce cours d'eau a été mis en œuvre (2016-2020). Au niveau des autres principaux affluents, en rive droite, la pression liée à des aménagements sur berges (ex : digue) peut également perturber la dynamique latérale des cours d'eau.

Contraintes liées aux aménagements et à l'activité humaine

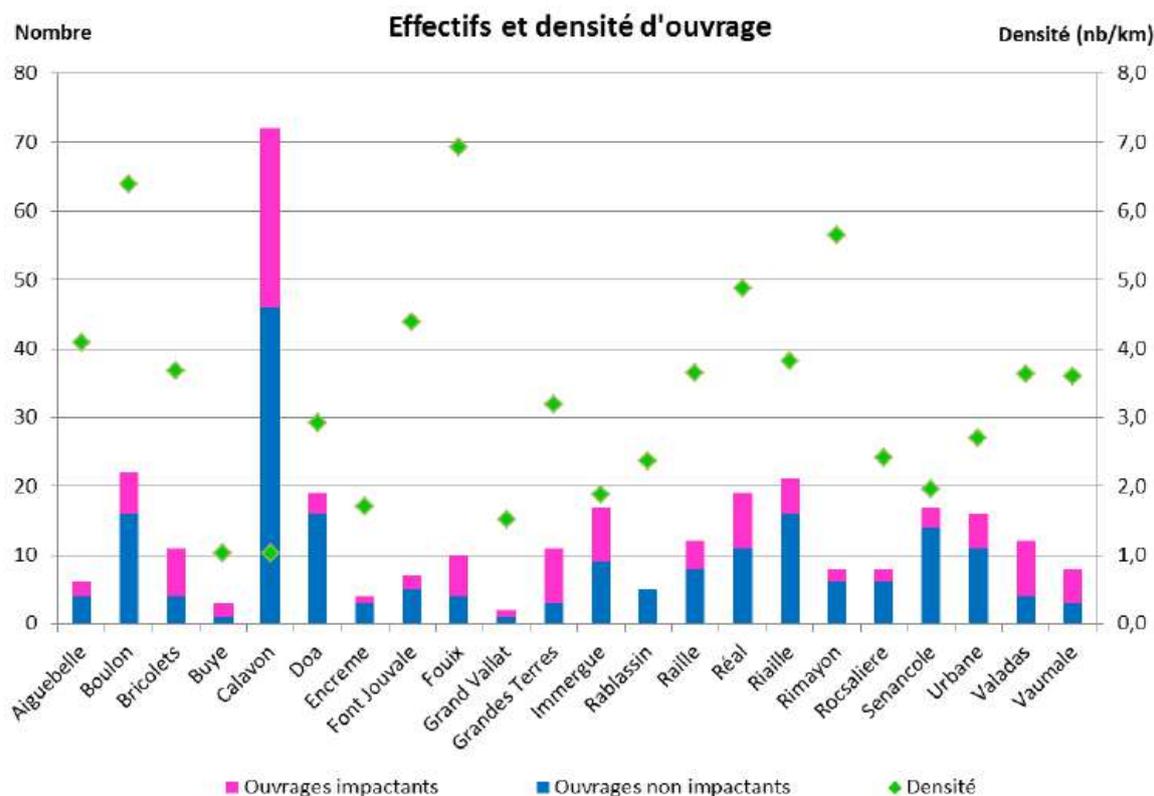


4.2.1.2 Les ouvrages hydrauliques à l'échelle du bassin versant

Outre les ruptures des circulations de la faune piscicole, la présence d'ouvrages hydrauliques perturbe les écoulements, notamment en période d'étiage, mais également le transport solide (stockage des sédiments en amont, risque d'érosion progressive en aval, banalisation des milieux par colmatage et homogénéisation des écoulements).

Si le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE) recense une quarantaine d'ouvrages, le SAGE Calavon-Coulon mentionne quant à lui la présence de près de 200 ouvrages hydrauliques implantés en travers des cours d'eau.

Le Plan Pluriannuel de restauration physique et d'entretien du Calavon-Coulon porté par le SIRCC (Cesame, 2017) a quant à lui permis d'identifier plus de 300 ouvrages hydrauliques sur les cours d'eau du bassin versant (dont plus de la moitié correspond à des ouvrages de franchissement : ponts, passerelles, etc.). Parmi ces ouvrages, il est considéré que 114 sont impactants pour le fonctionnement du cours d'eau (perturbations des écoulements, de la continuité écologiques...), dont 23 % concernent le Calavon. A noter que, compte tenu de son linéaire, la densité moyenne reste relativement modeste, de l'ordre d'un ouvrage par kilomètre de cours d'eau.



Nombre et densité d'ouvrages sur les cours d'eau du bassin du Calavon (source : Plan Pluriannuel de restauration physique et d'entretien)

Sur de nombreux petits affluents, la densité d'ouvrages est en revanche beaucoup plus élevée, de même que la part des ouvrages problématiques (buses, gués notamment) est aussi beaucoup plus élevée que sur le Calavon (qui concentre un nombre important d'ouvrages jugés « sans impacts » : ponts...).

Malgré tout, la perturbation liée à la présence de ces ouvrages hydraulique est jugée globalement faible, en particulier sur le Calavon, compte tenu de la discontinuité hydrologique naturelle en période d'étiage.

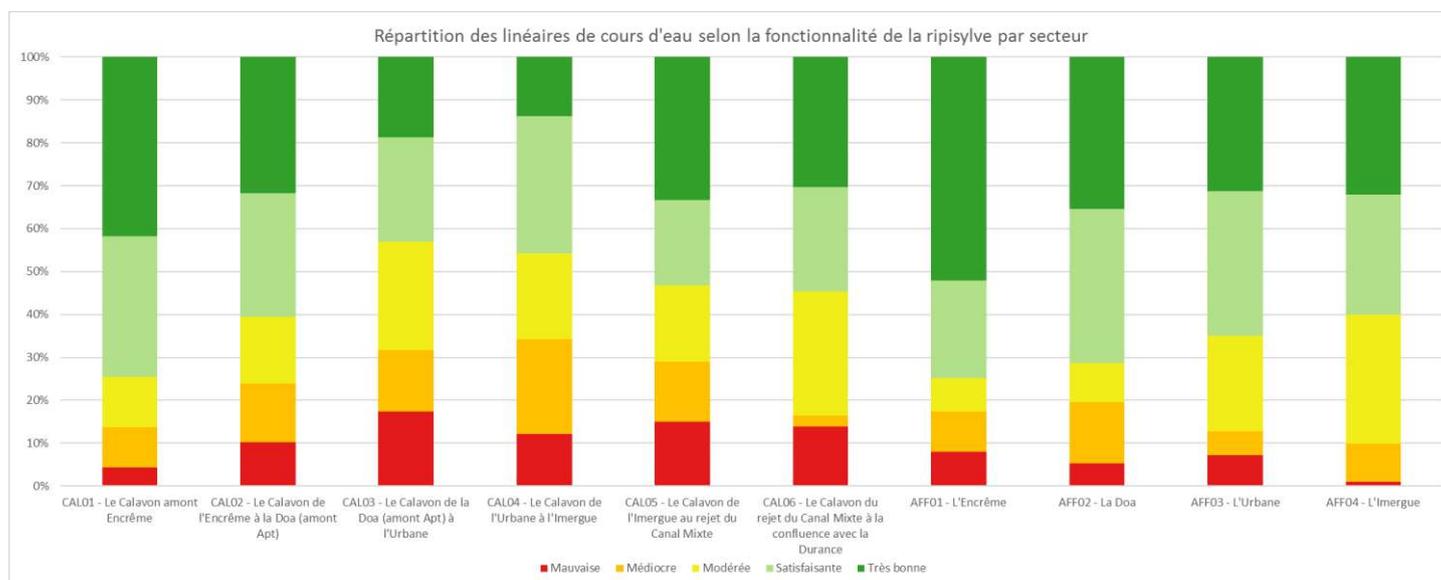
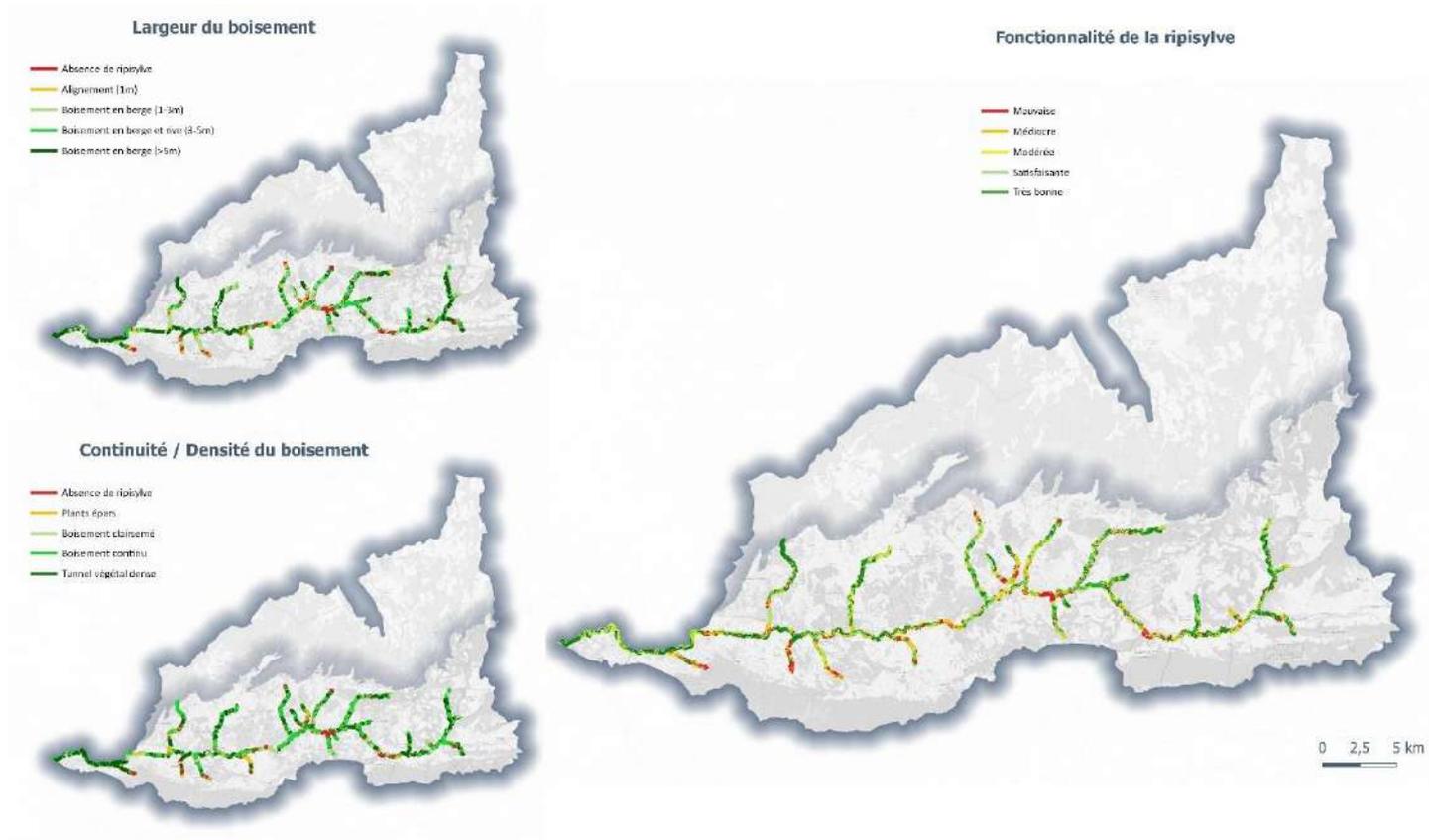
4.2.1.3 L'état de la végétation rivulaire

L'état de la végétation de berge à l'échelle du bassin versant est variable, tant en termes de continuité, de largeur, que de ses fonctionnalités. De forts contrastes existent en effet entre les secteurs naturels et préservés que constitue les zones de gorges et fonds de vallées encaissées, les zones agricoles et périurbaines et les traversées urbaines.

L'absence de contraintes anthropiques dans les **fonds de vallées ou de gorges** préservées permet le développement d'une ripisylve dense et diversifiée (en essences représentés comme en strates : arbustive, arborée...). Dans les **zones urbaines**, a contrario, la végétation rivulaire a parfois complètement disparu suite à l'artificialisation du lit et des berges. En milieu péri-urbain et agricole, l'état de la végétation est plus nuancé, alternant entre zones relativement préservées et linéaires de végétation plus impactée et appauvrie du fait des pressions humaines. Sur ces secteurs, les boisements rivulaires s'éclaircissent et se rétrécissent, sont également sujets à l'envahissement par des espèces indésirables (Canne de Provence, Robinier faux-acacia...), réduisant de fait leurs fonctionnalités.

Un diagnostic de la végétation de berge a été réalisé en 2016 dans le cadre de l'élaboration du plan pluriannuel de restauration physique et d'entretien du Calavon – Coulon et de ses affluents, porté par le SIRCC (Cesame, 2017). Il a permis de qualifier l'état général de la ripisylve sur les principaux cours d'eau (en particulier la largeur du boisement, sa continuité ainsi que sa fonctionnalité, résultant du croisement de ces diverses caractéristiques). Les résultats de cette analyse sont retranscrits sur les cartes suivantes, ainsi que, par secteur (sous-bassin) sur les graphiques ci-après.

Ripisylve des cours d'eau du bassin effectif du Calavon



4.2.1.4 Les zones humides

En 2018, le PNR du Luberon a engagé un Plan de Gestion Stratégique des zones humides à l'échelle du périmètre de la réserve de biosphère Luberon-Lure qui inclut le bassin du Calavon. Cette étude a permis d'harmoniser les inventaires 2005 et 2010 du Calavon avec une révision de la hiérarchisation et de la stratégie de gestion qui en découle (CEN Paca, 2019).

Aujourd'hui, ce sont 329 zones humides qui sont recensées sur le bassin versant du Calavon-Coulon, depuis des petites mares aux grands ensembles liés aux cours d'eau, couvrant une superficie totale de 1 194 ha.



Relativement bien réparties à l'échelle du bassin versant, les zones humides sont particulièrement présentes sur les têtes de bassin versant (Encrême, Calavon amont) avec principalement des prairies humides de fonds de vallon ainsi que sur certains secteurs le long du Calavon, avec le développement de forêts alluviales. La superficie moyenne des zones humides approche 4 ha mais 30 % d'entre elles couvrent moins de 1 000 m².

Les zones humides de bord de cours d'eau, bien que peu nombreuses, couvrent une part importante de surfaces (près de 690 ha). De même, les zones humides de bas-fonds, en tête de bassin versant, et les plaines alluviales, faiblement représentés en nombre, occupent au global plus de 300 ha. Les zones humides ponctuelles et, notamment, artificielles (mares, retenues...) représentent quant à elles plus de ⅓ des sites répertoriés mais couvrent une surface cumulée limitée (60 ha).

Des menaces et pressions portent sur plusieurs de ces zones humides, en particulier sur celles occupant les abords de cours d'eau et les plaines alluviales, participant aux phénomènes d'épuration des eaux (altération des boisements rivulaires, des annexes hydrauliques des cours d'eau, drainage, perte de fonctionnalités de ces milieux...).

Au global, les surfaces de zones humides localisées dans une zone tampon de 50 m de part et d'autre du réseau hydrographique, dont il peut être considéré qu'elles participent activement, de part leur typologie et leur localisation, à la limitation d'apports polluants aux cours d'eau (notamment pollutions diffuses) et aux capacités épuratoires de ces milieux, représentent près de 750 ha à l'échelle du bassin versant effectif, soit plus de 70 % des zones humides répertoriées. La répartition de ces surfaces par sous-bassin versant (secteur) est la suivante :

Secteur du BV	Surface de zones humides proches des cours d'eau* (en ha par km de cours d'eau)
Le Calavon amont Enchrême	1,30
L'Enchrême	3,19
Le Calavon de l'Enchrême à la Doa (amont Apt)	1,13
La Doa	2,70
Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	2,02
L'Urbane	1,47
Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	1,87
L'Imergue	1,81
Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	1,58
Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance	2,91
BV effectif	1,77

* Dans une bande tampon de 50 m de part et d'autre des cours d'eau

4.2.2 Synthèse des principaux mécanismes en jeu dans l'autoépuration et l'influence des caractéristiques morphologiques

Les processus d'autoépuration

Les processus qui participent à l'autoépuration des cours d'eau dépendent de l'action conjointe de trois types de phénomènes (Fontvieille et al. 1996) :

- des processus physiques tels que les échanges gazeux avec l'atmosphère, la sédimentation des particules en suspension ou l'adsorption sur le substrat,
- des processus chimiques, bactériens et production primaire tels que la décomposition des matières organiques (minéralisation), l'assimilation des nutriments minéraux (par la végétation, le biofilm), la respiration, la nitrification, la dénitrification,

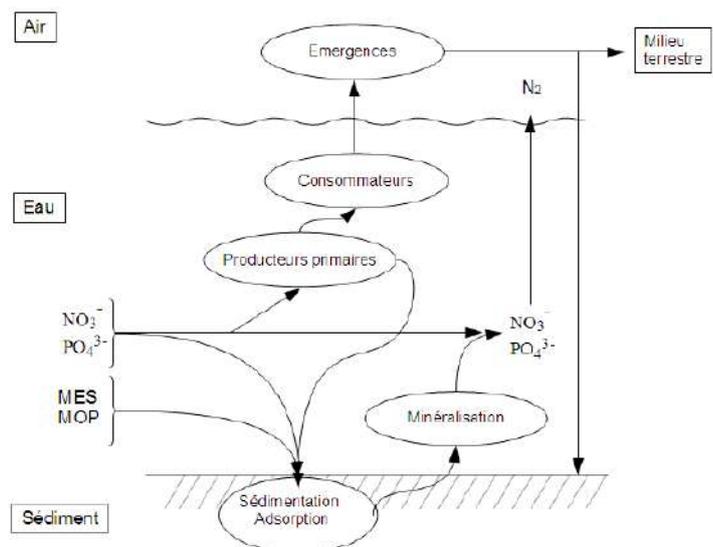


Schéma des principaux processus participant aux mécanismes d'autoépuration (MES : Matières en suspension, MOP : matière organique particulaire)

(Source : Restaurer l'hydromorphologie des cours d'eau et mieux maîtriser les nutriments : une voie commune ?)

- des processus microbiologiques, tels que le broutage des communautés bactériennes par les invertébrés aquatiques et l'exportation de matière à travers leur émergence.

Le processus de dénitrification (ou plus précisément de nitrification-dénitrification) constitue pour l'azote une des voies principales d'élimination de l'azote des cours d'eau, constituant, par la formation essentiellement de N_2 , une perte nette d'azote pour ces milieux. Il s'agit d'une étape de dénitrification intervenant dans des conditions anaérobies en présence de carbone, de formes oxydées d'azote (nitrates ou nitrites) et de bactéries dénitrifiantes. Ainsi, pour les formes d'azote hors nitrates ou nitrites, une phase de nitrification (en présence d'oxygène) est nécessaire (ce qui induit que ces deux phénomènes sont décalés soit dans l'espace soit dans le temps). Plusieurs facteurs conditionnent le déroulement de ce processus (cf. paragraphe suivant).

A noter que ces conditions d'anoxies, si elles sont favorables à l'élimination de l'azote, impliquent plutôt une libération du phosphore piégé dans les sédiments.

Les autres processus en jeu sont :

- **l'assimilation** par des producteurs primaires, qui peut toutefois ne correspondre qu'à un stockage temporaire (sauf exportation, enfouissement dans des cas de sédimentation...);
- **l'adsorption** au contact des sédiments, dépendante de certaines conditions (comme le régime hydrologique, les conditions d'oxydoréduction). Dans ce cas aussi, le stockage demeure temporaire (relargage lorsque les conditions sont modifiées). Pour le phosphore, il s'agit du processus d'élimination principal. Bien que favorisé dans la durée lorsqu'il se combine à d'autres ions dans les particules sédimentaires (fer, aluminium), ce stockage n'est pas pérenne sur le long terme (conditions d'anoxie favorable à sa libération au fur et à mesure de l'enfouissement des sédiments). Pour l'azote, le stockage se produit lorsqu'il est présent sous forme organique, après assimilation ; toutefois, sa décomposition est rapide et son stockage peu important ;
- **l'exportation** : un stockage plus efficace peut se faire en berge ou en plaine inondable suite à des épisodes de crues.

Les principaux facteurs favorisant l'autoépuration

Plusieurs facteurs relatifs aux caractéristiques hydromorphologiques des cours d'eau conditionnent la mise en œuvre des processus d'autoépuration, dont notamment le **degré d'anthropisation** du lit du cours d'eau, paramètre intégrateur de différentes caractéristiques du lit dont des faciès d'écoulement. Les échanges et processus se déroulent prioritairement dans le premier horizon de la zone hyporhéique et dans les zones d'infiltration du cours d'eau vers sa nappe d'accompagnement, soit en tête de chaque radier. Des **faciès diversifiés** vont donc favoriser ces zones d'échange. De même la **sinuosité** apparaît comme étant facteur favorable à la dénitrification. Les vitesses d'écoulement créent de plus des conditions défavorables à l'apparition de bloom végétaux.

La **végétation aquatique et rivulaire** joue un rôle relativement important dans la rétention et le stockage des nutriments. Le carbone organique apportés par cette végétation, favorise aussi le processus de dénitrification. L'ombrage induit par cette végétation (végétation de berge) limite le réchauffement de l'eau et influe ainsi ses conditions d'oxygénation.

Plusieurs autres facteurs peuvent aussi influencer les processus d'autoépuration tel que la présence de **zones humides** à proximité des cours d'eau (fonction épuratoire de ces milieux), la géomorphologie du bassin versant (présence de fer cristallin favorable à l'adsorption du phosphore, présence de calcaire organique favorable à la dénitrification), le stockage en lit majeur (rétention voire infiltration des nutriments dans les sols alluviaux), la présence de barrages, de seuils ou de bras secondaires

(pouvant d'un côté constituer des zones favorables à la sédimentation et au stockage des nutriments, mais limitant, d'un autre côté, la diversité des faciès et l'oxygénation des cours d'eau).

4.2.3 Approche de l'autoépuration à l'échelle du bassin versant

Le principe appliqué

En préambule, il convient de préciser que les divers (et nombreux) mécanismes en jeu dans les processus d'autoépuration rendent complexe leur évaluation, et en particulier leur quantification (en taux d'abattement des polluants en fonction des distances / longueurs de cours d'eau). Ces phénomènes, plus ou moins importants selon les cours d'eau et leurs caractéristiques, ne sont par ailleurs pas constants dans le temps (en fonction de l'hydrologie, de la température, des processus biologiques...).

Du fait de cette variabilité, les données bibliographiques relatives aux capacités d'autoépuration ne permettent pas, pour les paramètres azotés et phosphorés, de disposer de données fiables applicables à notre territoire d'étude. Il est ainsi recommandé d'estimer ce type de processus à partir de données locales.

Ainsi, en l'occurrence, les capacités d'autoépuration des cours d'eau ont été évaluées, pour chacun des sous bassins versants identifiés, par application de la méthode suivante :

- Première approche qualitative par croisement des diverses caractéristiques hydromorphologiques décrites précédemment afin de distinguer des secteurs plus ou moins favorables à l'autoépuration en fonction de ces caractéristiques ;
- Comparaison (dans le cadre de l'analyse menée en phase 2 d'évaluation des flux admissibles) des flux théoriques présents dans le cours d'eau (calculés sur la base des hypothèses de rejets et apports considérées) aux flux mesurés lors des campagnes ponctuelles de suivi. Les écarts alors observés permettent ainsi d'évaluer, avec toutefois certaines limites (cf. ci-après), les phénomènes d'autoépuration.

Première approche qualitative des capacités d'autoépuration

Sur la base des critères énoncés précédemment comme favorisant les processus d'autoépuration, il est possible, à l'échelle du bassin versant du Calavon, de distinguer (**en relatif**, entre sous-bassins versants) les secteurs présentant les conditions les plus propices à la mise en œuvre de ce type de processus. Parmi les facteurs pris en compte, ceux considérés comme ayant l'incidence la plus forte sur les capacités d'autoépuration sont le degré d'anthropisation (en tant que critère intégrateur) ainsi que la fonctionnalité de la ripisylve.

Cette analyse est menée pour chacun des secteurs établis dans le cadre de l'étude et est restituée dans le tableau suivant ; les résultats sont exprimés en relatif, entre sous-bassins.

Sous-bassin versant	Pressions anthropiques sur les cours d'eau	Fonctionnalité de la ripisylve (en moyenne sur le sous-bassin)	Densité d'ouvrages hydrauliques	Densité de zones humides proches des cours d'eau	Estimation de la capacité d'autoépuration*
Le Calavon amont Enchrême	Faible	Satisfaisante	Moyenne à forte	Moyenne	+
L'Enchrême	Modérée à forte	Satisfaisante	Forte	Forte	+
Le Calavon de l'Enchrême à la Doa (amont Apt)	Forte	Modérée	Moyenne à forte	Moyenne	+/-
La Doa	Modérée à forte	Modérée	Forte	Forte	+/-

Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	Forte à très forte	Fréquemment dégradée	Moyenne à forte	Moyenne à forte	-
L'Urbane	Modérée à forte	Modérée	Forte	Moyenne	+/-
Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	Forte	Fréquemment dégradée	Moyenne à forte	Moyenne à forte	-
L'Imergue	Modérée à forte	Modérée	Moyenne	Moyenne	+/-
Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	Forte	Modérée	Moyenne	Moyenne	+/-
Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance	Forte à très forte	Modérée	Moyenne à forte	Forte	+/-

* Capacité d'autoépuration : + : bonne ; +/- : moyenne ; - : altérée

Estimation de taux d'abattement pour les nutriments azotés et phosphorés.

L'analyse menée en phase 2 de la présente étude permet de comparer les flux estimés pour les rejets et apports connus à l'échelle des sous-bassins versants. La comparaison de ces flux rejetés à ceux mesurés dans les cours d'eau dans le cadre des suivis de qualité des eaux menés sur le territoire peut permettre d'évaluer, lorsqu'une diminution de ces flux est observée entre les rejets et la station de suivi, un taux moyen d'abattement des polluants en question.

Précisons que cette « quantification » des processus d'autoépuration ne demeure qu'une appréciation, basée sur des données souvent partielles (quelques campagnes de suivis estivales, avec parfois une estimation des flux en l'absence de mesures de débits associées à l'analyse). Elles sont de plus évaluées de manière globale, par sous-bassins versants, sans prise en compte des variabilités au sein des différents cours d'eau ou tronçons d'un même secteur.

Ainsi, en fonction du niveau estimé (de manière qualitative) de la capacité d'autoépuration, les taux suivants ont pu être évalués :

Sous-bassin versant	Estimation de la capacité d'auto-épuration	Taux d'abattement des flux de pollution estimés par km de cours d'eau (%/km)					
		NH ₄	NTK	NO ₂	NO ₃	NGL	Pt
- Le Calavon amont Enchrême - L'Enchrême	+	20 %	10 %	10 %	10 %	10 %	20 %
- Le Calavon de l'Enchrême à la Doa (amont Apt) - L'Urbane - L'Imergue - Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte - La Doa - Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance	+/-	10 à 15 %	7,5 %	7,5 %	7,5 %	5 % à 10 %	7,5 % à 10 %
- Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane - Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	-	5 à 10 %	5 à 7,5 %	5 à 7,5 %	5 à 7,5 %	2 à 5 %	5 à 7,5 %

5. L'ASSAINISSEMENT A L'ECHELLE DU BASSIN VERSANT

5.1 L'ASSAINISSEMENT COLLECTIF

Sources : Portail de l'assainissement collectif ; Schéma Directeur d'Assainissement de la CCPAL (Safège, 2021) ; Etude Préalable au transfert de compétences eau potable / assainissement à l'échelle de l'Agglomération LMV (BEEE, 2019)

5.1.1 La situation globale de l'assainissement collectif à l'échelle du bassin et la sélection des stations d'épuration prises en compte dans l'étude

Le bassin versant global (topographique) du Calavon – Coulon comporte un nombre important de stations d'épuration (STEP) ; leur nombre s'élève en effet à **58 STEP sur l'ensemble du territoire**, représentant une capacité épuratoire globale de plus de 72 000 Equivalents-Habitants (EH).

La liste complète de ces stations d'épuration et leur cartographie figurent en annexe 2.

Près de 20% de ces STEP (11 sur 58) sont localisés **hors du bassin versant effectif**. C'est notamment le cas de la station de Banon (2 250 EH) ; en effet, le rejet de cette STEP s'effectue à l'extrême amont du Calavon, dans un secteur très fracturé et pour lequel les suivis des étiages mettent en évidence des assècs permanents à l'étiage (et quasi-permanents hors étiage). Les rejets de cette STEP ne rejoignent donc pas, pour les périodes d'étiage considérées dans l'étude, le réseau hydrographique en aval. Ce constat est similaire pour les 10 autres STEP, de capacité moindre, situées hors du bassin effectif du Calavon.

Parmi les stations incluses dans le bassin effectif du Calavon, les filières de traitement de certaines STEP ou leur localisation à distance du réseau hydrographique impliquent que leur rejet, en période d'étiage, n'atteint pas les cours d'eau. Ces STEP n'étant pas impactantes pour la qualité des eaux du Calavon à l'étiage, elles n'ont pas été retenues dans l'analyse.

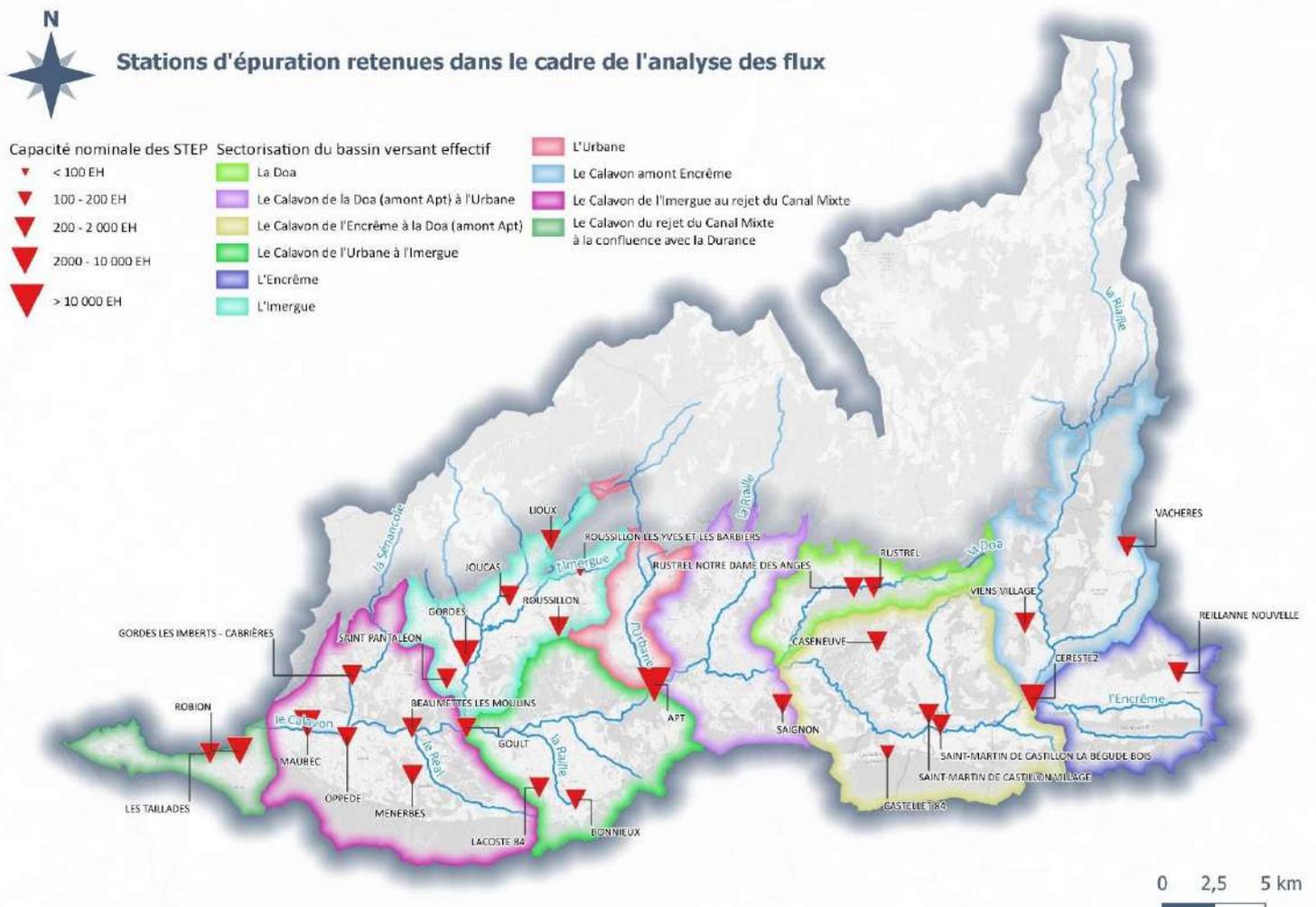
Enfin, quelques stations, présentant une capacité épuratoire relativement faible (< 200 EH), ne bénéficient pas de suivis réguliers quant aux flux rejetés et ne permettent pas de disposer de données pour quantifier leur impact sur le milieu. Elles ne sont de ce fait pas incluses à l'estimation des flux rejetés, mais pourront servir en phase 2, lors de la comparaison entre flux admissibles et flux rejetés, à expliquer le cas échéant certains écarts observés. Elles ne représentent toutefois que 0,8 % de la capacité épuratoire à l'échelle du bassin effectif du Calavon.

Au global **l'estimation des flux rejetés par l'assainissement collectif dans les eaux superficielles du Calavon portera sur 28 STEP, représentant 99 % de la capacité épuratoire** à l'échelle du bassin effectif du Calavon. Ces stations d'épuration sont les suivantes :

Secteur	Nom STEP	Dpt	Capacité nominale (EH)	Année de mise en service	Maître d'ouvrage	Exploitant	Filière traitement*	Traitement azote	Traitement phosphore	Conformité ERU équipement 2020	Conformité ERU performances 2020	Cause de non-conformité 2020
Le Calavon amont Encrême	VIENS VILLAGE	84	900	2000	CCPAL	CCPAL	BACT			Oui	Oui	
	VACHERES	04	317	2006	Commune	Commune	BACT			Oui	Oui	
L'Encrême	CERESTE2	04	2 200	2018	CCPAL	CCPAL	BA	Nitr. / Dénitr.	X	Oui	Oui	
	REILLANNE NOUVELLE	04	1 950	2014	Commune	Commune	BACT			Oui	Oui	
Le Calavon de l'Encrême à la Doa (amont Apt)	SAINT-MARTIN DE CASTILLON VILLAGE	84	650	1994	CCPAL	CCPAL	BACT			Oui	Oui	
	CASENEUVE	84	500	2008	CCPAL	CCPAL	FPR			Oui	Oui	
	SAINT-MARTIN DE CASTILLON LA BÉGUDE BOIS	84	300	2005	CCPAL	CCPAL	FPR			Oui	Oui	
	CASTELLET 84	84	200	2005	CCPAL	CCPAL	FPR			Oui	Oui	
La Doa	RUSTREL	84	630	1990	CCPAL	CCPAL	BACT			Non	Non	Mauvaises performances
	RUSTREL NOTRE DAME DES ANGES	84	300	2003	CCPAL	CCPAL	FPR			Oui	Oui	
Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	APT	84	34 000	2021	CCPAL	CCPAL	BA	Nitr. / Dénitr.	X	**		
	SAIGNON	84	600	2007	CCPAL	CCPAL	FPR			Oui	Oui	
Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	BONNIEUX	84	1 700	1981	CCPAL	SUEZ	BA	Nitr.		Oui	Oui	
	LACOSTE 84	84	540	1999	CCPAL	CCPAL	BA	Nitr.		Oui	Oui	
L'Imergue	GORDES	84	4 000	2012	CA LMV	SUEZ	BA	Nitr.		Oui	Non	Mauvaises performances
	ROUSSILLON	84	1 100	1999	CCPAL	SUEZ	FPR			Oui	Oui	
	JOUCAS	84	600	2005	CCPAL	CCPAL	FPR			Oui	Oui	
	LIoux	84	450	1993	CCPAL	CCPAL	BACT			Oui	Oui	
	SAINT PANTALEON	84	250	2007	CCPAL	CCPAL	FPR			Oui	Oui	
	ROUSSILLON LES YVES ET LES BARBIERS	84	200	2007	CCPAL	SUEZ	FPR			Oui	Oui	
Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	MAUBEC	84	3 200	2010	CA LMV	SUEZ	BA	Nitr.	X	Oui	Oui	
	GORDES LES IMBERTS - CABRIÈRES	84	1 600	1993	CA LMV	SUEZ	BA	Nitr.		Oui	Non	Autre insuffisance
	GOULT	84	1 200	2007	CCPAL	CCPAL	BIO	Nitr.		Oui	Oui	
	OPPEDE	84	1 200	2008	CA LMV	SUEZ	BIO	Nitr.		Oui	Oui	
	MENERBES	84	720	1998	CCPAL	SUEZ	BACT	Nitr.		Oui	Oui	
	BEAUMETTES LES MOULINS	84	350	2008	CA LMV	SUEZ	FPR			Oui	Oui	
Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la	ROBION	84	3 800	2002	CA LMV	SUEZ	BA	Nitr.		Oui	Oui	
	LES TAILLADES	84	1 400	1979	CA LMV	SUEZ	BA	Nitr.		Oui	Non	Production de boues insuffisante

* Filière de traitement : BA : Boues activées ; BACT : Lits bactériens ; BIO : Disques biologiques ; FPR : Filtres plantés de roseaux

** Pour l'année 2020, l'ancienne station d'épuration d'Apt a été déclarée non conforme en équipement et en performance ; une nouvelle STEP a toutefois été mise en service en 2021



La principale station d'épuration du territoire est celle d'Apt, avec une capacité nominale de 34 000 EH - soit plus de la moitié de la capacité épuratoire globale du bassin - mise en service en 2021. Précisons que cette STEP recevra également les effluents initialement raccordés à la STEP de La Tuilière à Saint-Saturnin-lès-Apt, qui sera mise hors service fin 2022. La station d'épuration d'Apt est équipée pour traiter l'azote (nitrification / dénitrification) et le phosphore (par ajout de chlorure ferrique).

Les stations d'épuration pratiquant un traitement par boues activées ne représentent qu'un tiers des installations, mais correspondent à 80 % de la capacité épuratoire. Ces STEP ainsi que les deux stations fonctionnant au moyen de disques biologiques permettent a minima une nitrification des effluents.

Parmi elles, 4 stations d'épuration possèdent une capacité nominale supérieure à 2 000 EH :

- Gordes (4 000 EH),
- Robion (3 800 EH),
- Maubec (3 200 EH), équipée pour permettre la déphosphatation des effluents,
- Céreste (2 200 EH), dont le traitement permet une nitrification / dénitrification des effluents.

5.1.2 La gestion de l'assainissement collectif à l'échelle du bassin versant

La gestion de l'assainissement est assurée, pour les systèmes d'assainissement concernés :

- ⇒ Par la **CC Pays d’Apt Luberon (CCPAL)** pour les stations de son territoire, soit exploitées en régie pour la plupart, soit exploitées par SUEZ en délégation de service public (Bonnieux, Roussillon, Ménerbes) ;
- ⇒ Par **Luberon Monts de Vaucluse Agglomération (CA LMV)**, avec une exploitation déléguée à SUEZ, pour les stations d’épuration de son territoire,
- ⇒ Par les **communes de Vachères et Reillanne** (Alpes-de-Haute-Provence), en régie directe, pour leurs stations communales.

5.1.3 La conformité et le fonctionnement de l’assainissement collectif à l’échelle du bassin versant

L’évaluation de la conformité pour les systèmes d’assainissement collectif se base sur l’analyse de la conformité réglementaire (conformité vis-à-vis de la directive « Eaux Résiduaires Urbaines » (ERU) et conformité locale) produite par les services de l’Etat.

La conformité des systèmes d’assainissement collectif vis-à-vis de la Directive « Eaux Résiduaires Urbaines » (ERU) figure dans le tableau des STEP présenté précédemment (pour l’année 2020, année la plus récente disponible à cette date).

Parmi les 28 stations d’épuration considérées, 4 ont présenté, pour l’année 2020, une non-conformité en performance (voire en équipement pour celle de Rustrel) ; il s’agit des STEP suivantes :

- STEP de Rustrel (630 EH),
- STEP de Gordes (4000 EH),
- STEP de Gordes – Les Imberts (1600 EH),
- STEP des Taillades (1400 EH).

Pour deux d’entre elles (STEP de Rustrel et de Gordes), cette non-conformité est liée à des mauvaises performances par rapport à leurs obligations réglementaires de traitement.

A noter que, pour l’année 2020, la STEP d’Apt a également été déclarée non conforme ; cette STEP ayant été réhabilitée depuis (2021), cette non-conformité n’a pas été reportée dans le tableau précédent.

Au-delà des non-conformités réglementaires « ERU », plusieurs STEP peuvent présenter des non conformités locales (vis-à-vis des autorisations préfectorales) et/ou divers dysfonctionnements. Les principales problématiques de fonctionnement relevées figurent dans le tableau suivant.

Secteur	Nom STEP	Dpt	Capacité nominale (EH)	Année de mise en service	Maître d'ouvrage	Problématique ou dysfonctionnement identifiés	Projets / travaux prévus
Le Calavon amont Enchrême	VIENS VILLAGE	84	900	2000	CCPAL	Rendements en NTK non conforme en 2018 et 2020 ; rejet en DBO5 non conforme (non conformités locales) en 2020 Ratio DCO/DBO5 élevé (supérieur au ratio usuel pour des effluents urbains)	
L'Enchrême	CERESTE2	04	2 200	2018	CCPAL	Forte sensibilité aux ECPM* : entrées d'ECPM*portantes générant des déversements malgré la présence d'un bassin d'orage depuis la mise en route de la nouvelle station (2017) (selon SDA*)	
Le Calavon de l'Enchrême à la Doa	SAINT-MARTIN DE CASTILLON VILLAGE	84	650	1994	CCPAL	Ratio DCO/DBO5 élevé (supérieur au ratio usuel pour des effluents urbains)	
La Doa	RUSTREL	84	630	1990	CCPAL	ECP* importants (2020) mais sans déversements recensés, avec surcharge hydraulique de 121 % (selon SDA) Rejet non conforme à l'arrêté pour NTK , DCO voire MES	Projet de raccordement à la STEP d'Apt
	RUSTREL NOTRE DAME DES ANGES	84	300	2003	CCPAL	Concentration en MES élevée en sortie en 2020 (selon SDA*)	Projet de raccordement à la STEP d'Apt
Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	BONNIEUX	84	1 700	1981	CCPAL	Survolumes importants en cas de fortes pluies (2019) avec déversement liés aux ECPM* - Hors événements exceptionnels : déversements faibles (selon SDA*)	
L'Imergue	GORDES	84	4 000	2012	CA LMV	Non-conformité liée à de mauvaises performances (en DBO5 et DCO)	
	ROUSSILLON	84	1 100	1999	CCPAL	Faible sensibilité aux ECPM* mais suffisante pour provoquer des déversements en tête de station pour la pluie mensuelle (selon SDA*) Surcharge organique et hydraulique (en période estivale) : solution = renvoi d'une partie des réseaux vers la STEP d'Apt, prévue dans le projet de nouvelle STEP (selon SDA* et DLE* STEP Apt)	Projet de raccordement à la STEP d'Apt
	JOUCAS	84	600	2005	CCPAL	Surcharges hydrauliques estivales, bien qu'acceptées (si ponctuelles) par le filtre planté de roseaux (selon SDA*) Ratio DCO/DBO5 élevé (supérieur au ratio usuel pour des effluents urbains)	
	LIoux	84	450	1993	CCPAL	Rejet non conforme en MES en 2018-2019 (selon SDA*) Ratio DCO/DBO5 élevé (supérieur au ratio usuel pour des effluents urbains)	
Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	MAUBEC	84	3 200	2010	CA LMV	Sensibilité réseaux aux ECPM* (visite STEP 2018 / Etude préalable au transfert de compétence 2019)	
	GORDES LES IMBERTS - CABRIÈRES	84	1 600	1993	CA LMV	Non-conformité	Transfert du hameaux des Imberts vers la STEP des Hameaux Sud (non prise en compte dans l'analyse car infiltration du rejet)
Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance	ROBION	84	3 800	2002	CA LMV	Dépassements observés de charge hydraulique et organique : non-conformité locale (visite STEP 2018 / Etude préalable au transfert de compétence 2019)	Reprise du bassin d'orage (voire projet de nouvelle STEP)
	LES TAILLADDES	84	1 400	1979	CA LMV	Non-conformité liée à une production insuffisante de boues	Nouvelle STEP Cavailon - Les Taillades

* ECP = Eaux Claires Parasites ; ECPM = Eaux Claires Parasites Météoriques ; SDA = Schéma Directeur d'Assainissement

L'ensemble de ces données met en évidence un certain nombre de problématiques au niveau des stations d'épuration du bassin versant (déversements liés aux eaux claires parasites, non-conformité locales et/ou vis-à-vis de la Directive « ERU » en particulier), susceptibles d'impacter un milieu de grande vulnérabilité. Plusieurs de ces stations sont anciennes (par exemple : STEP des Taillades).

Pour certaines stations, les non-conformités ou problématiques identifiées sont liées à des **dépassements de niveaux de rejets** (ou rendements insuffisants) **pour des paramètres relevant des nutriments azotés** dont les suivis de qualité des eaux ont mis en évidence qu'ils étaient impactants pour les cours d'eau.

Plusieurs projets ou travaux sont envisagés au niveau de certaines de ces installations ; ils sont cités dans le tableau précédent. En particulier, la nouvelle STEP d'Apt a été dimensionnée avec de recevoir à terme les effluents des STEP actuelles de Roussillon et de Rustrel (Village et Notre Dame des Anges). La STEP des Taillades, particulièrement ancienne, sera également supprimée et raccordée à la future STEP de Cavaillon – Les Taillades (6 700 EH).

5.2 L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

5.2.1 La gestion de l'assainissement non collectif (ANC) à l'échelle du bassin versant effectif

La gestion de l'assainissement non collectif sur le bassin du Calavon repose sur les EPCI à fiscalité propre : CC Pays d'Apt Luberon (CCPAL), Communauté d'Agglomération Luberon Mont de Vaucluse (LMV) et CC Haute-Provence Pays de Banon (CCHPPB). Cette compétence est exercée en régie par les CC et déléguée (à SUEZ) pour la CA LMV (hors Cavaillon).

Commune	Compétence SPANC	Mode de gestion	Commune	Compétence SPANC	Mode de gestion
Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Régie	Banon	CC Haute-Provence-Pays de Banon	Régie
Auribeau		Régie	Montjustin		Régie
Bonnieux		Régie	Oppédette		Régie
Caseneuve		Régie	Reillanne		Régie
Castellet		Régie	Sainte-Croix-à-Lauze		Régie
Cavaillon		Régie	Simiane-la-Rotonde		Régie
Céreste		Régie	Vachères		Régie
Gargas		Régie	Beaumettes	CA Luberon Monts de Vaucluse	Délégation
Gignac		Régie	Cabrières-d'Avignon		Délégation
Goult		Régie	Cavaillon		Régie
Joucas		Régie	Gordes		Délégation
Lacoste		Régie	Maubec		Délégation
Lioux		Régie	Oppède		Délégation
Ménerbes		Régie	Robion		Délégation
Murs		Régie	Taillades	Délégation	
Roussillon		Régie			
Rustrel		Régie			
Saignon		Régie			
Saint-Martin-de-Castillon		Régie			
Saint-Pantaléon		Régie			
Saint-Saturnin-lès-Apt		Régie			
Viens		Régie			
Villars		Régie			

Gestion de l'assainissement non collectif des communes du BV effectif

5.2.2 La conformité des installations d’ANC sur le bassin du Calavon

Les informations relatives aux nombres et à la conformité des installations d’ANC ont été communiquées par les collectivités en charge du SPANC citées précédemment ; pour certaines communes, la connaissance des installations (en nombre et en conformité) n’est toutefois pas exhaustive.

Deux arrêtés, respectivement du 7 mars 2012 et du 27 avril 2012, entrés en vigueur le 1^{er} juillet 2012, révisent la réglementation applicable aux installations d’assainissement non collectif. Ces arrêtés reposent sur trois logiques : mettre en place des installations neuves de qualité et conformes à la réglementation ; **réhabiliter prioritairement les installations existantes qui présentent un danger pour la santé des personnes ou un risque avéré de pollution pour l’environnement** ; s’appuyer sur les ventes immobilières pour accélérer le rythme de réhabilitation des installations existantes.

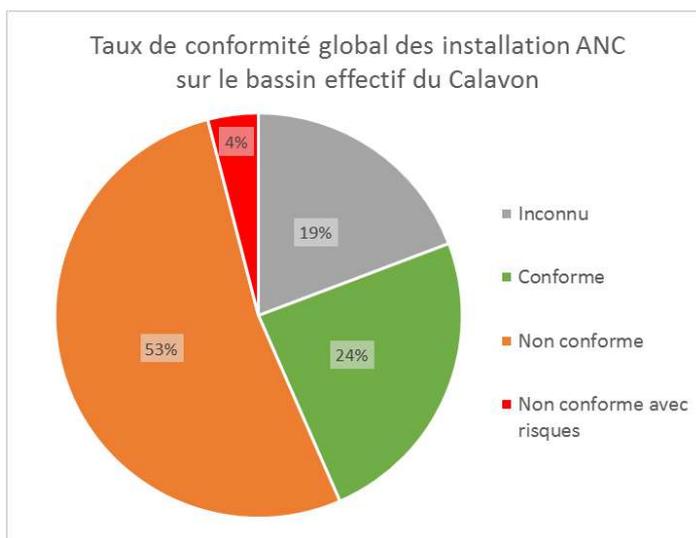
Les prescriptions relatives aux installations d’ANC sont synthétisées dans le tableau ci-contre (source : Ministère de l’Ecologie, du Développement durable et de l’Energie).

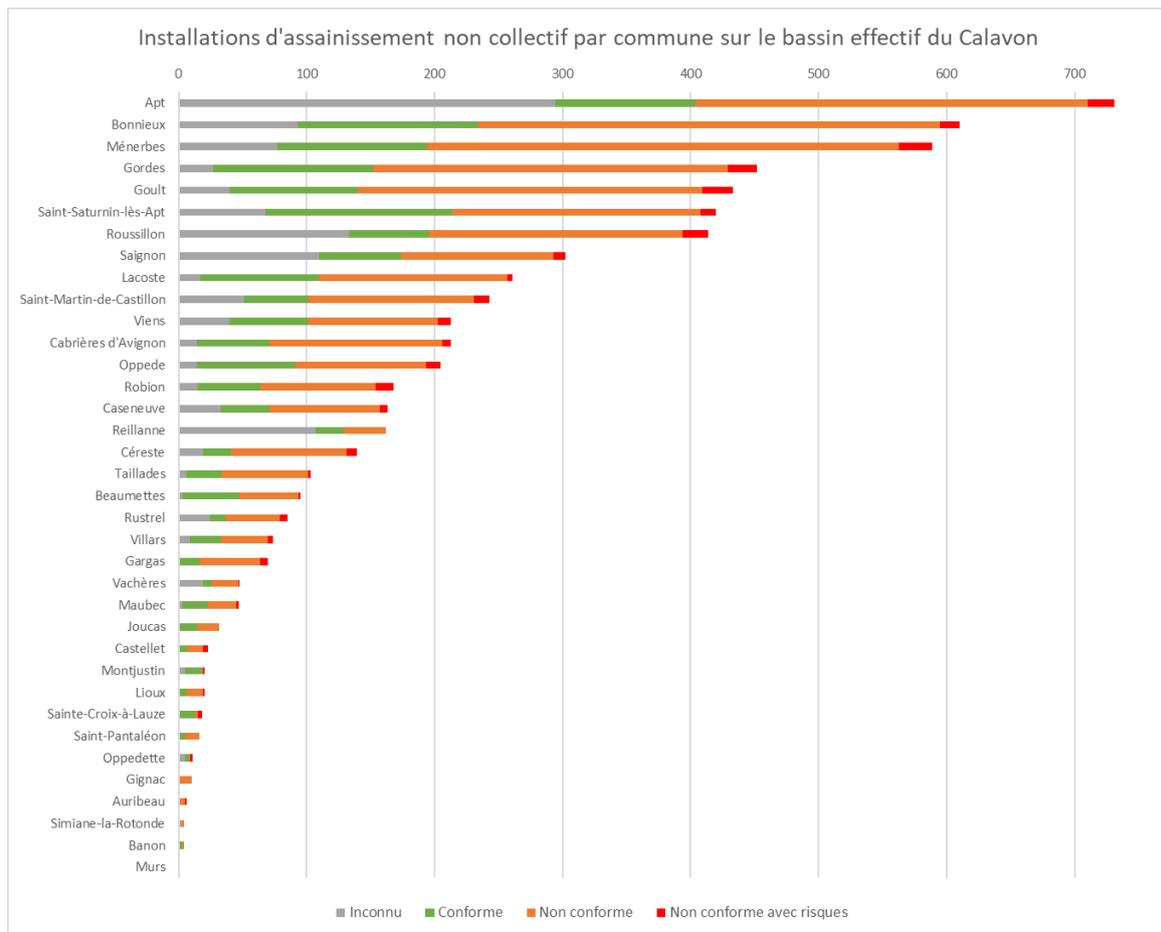
Problèmes constatés sur l’installation	Zone à enjeux sanitaires ou environnementaux	
	NON	OUI
		Enjeux sanitaires
Absence d’installation	Non-respect de l’article L 1331-1-1 du code de la santé publique ☞ Mise en demeure de réaliser une installation conforme ☞ Travaux à réaliser dans les meilleurs délais	
Défaut de sécurité sanitaire (contact direct, transmission de maladies par vecteurs, nuisances olfactives récurrentes) Défaut de structure ou de fermeture des ouvrages constituant l’installation Implantation à moins de 35 mètres en amont hydraulique d’un puits privé déclaré et utilisé pour l’alimentation en eau potable d’un bâtiment ne pouvant pas être raccordé au réseau public de distribution	Installation non conforme Danger pour la santé des personnes ☞ Travaux obligatoires dans un délai maximum de 4 ans ☞ Travaux dans un délai maximum de 1 an en cas de vente	
Installation incomplète Installation significativement sous-dimensionnée Installation présentant des dysfonctionnements majeurs	Installation non conforme ☞ Travaux dans un délai maximum de 1 an en cas de vente	Installation non conforme - danger pour la santé des personnes ☞ Travaux obligatoires dans un délai maximum de 4 ans ☞ Travaux dans un délai maximum de 1 an en cas de vente
		Installation non conforme - risque environnemental avéré

Principe d’évaluation de la conformité des installations d’ANC

Sur le bassin versant effectif du Calavon, **environ 6 400 installations d’ANC** sont répertoriées ; d’après les données communiquées et tel que figuré sur le graphique ci-contre, **près de 60 %** des installations ont été déclarées **non conformes**, **4% d’entre-elles présentant des risques sanitaire et/ou environnemental**.

La répartition (par commune et par sous-bassin) du nombre d’installations et de la part d’installations non conformes figure sur le graphique ci-après.

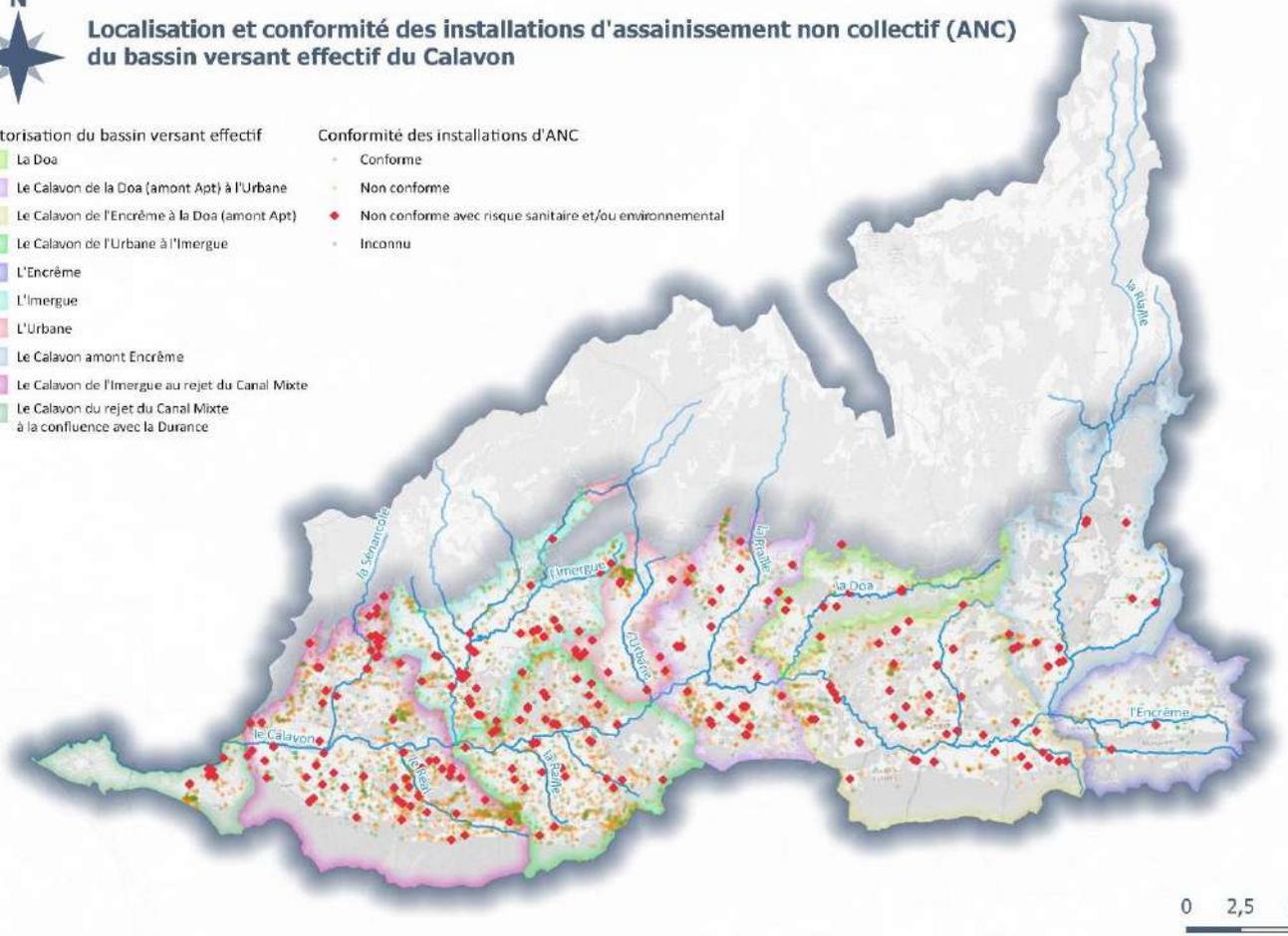




Localisation et conformité des installations d'assainissement non collectif (ANC) du bassin versant effectif du Calavon

- Sectorisation du bassin versant effectif**
- La Doa
 - Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane
 - Le Calavon de l'Encreme à la Doa (amont Apt)
 - Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue
 - L'Encreme
 - L'Imergue
 - L'Urbane
 - Le Calavon amont Encreme
 - Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte
 - Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance

- Conformité des installations d'ANC**
- Conforme
 - Non conforme
 - Non conforme avec risque sanitaire et/ou environnemental
 - Inconnu



6. LES POLLUTIONS DIFFUSES AGRICOLES

6.1 METHODOLOGIE ET DONNEES MOBILISEES

L'analyse des données et les entretiens réalisés auprès des experts agricoles ont permis de mettre en évidence les enjeux du territoire ainsi que les pratiques agricoles. Ces informations permettent de mettre en évidence les occupations du sol sur lesquels les apports d'intrants (fertilisation et phytosanitaires) et les risques d'érosion sont les plus importants

L'objectif ici est de hiérarchiser les risques de pollutions diffuses agricoles qui s'exercent sur les masses d'eau.

Le risque de pollution est décliné en 3 :

- **Risques de pollution par les éléments azotés et phosphorés** : le risque de pollution azotée et phosphorée dépend (1) des apports en intrants organiques et minéraux apportés à la culture et (2) des capacités d'absorption de ces apports par la culture ou plus précisément par l'ensemble cycle cultural « culture → interculture »
- **Risques de pollution par les phytosanitaires** : la pression de pollution diffuse par les phytosanitaires dépend principalement des quantités d'apport (dose et fréquence d'apport intra-annuelle) de ces produits sur les cultures (et de la fréquence de retour interannuelles des traitements qui peuvent avoir des rémanences dans les plantes et dans les sols). Le risque de pollution diffuse par les phytosanitaires dépend de la pression et de la présence et de l'efficacité des infrastructures paysagères tels que les bandes enherbées, les zones tampons, les zones humides, les haies...qui vont diminuer les risques de transferts (absorption, rétention et dégradation). A l'échelle d'un bassin versant l'estimation de l'impact de ces infrastructures paysagères n'est pas possible à estimer sans modélisation fine et la pression diffuse phytosanitaire est donc assimilée au risque de pollution par les phytosanitaires.
- **Risque de pollution par les éléments particuliers – Risque érosif** (transferts de matière en suspension par les processus de ruissellement et d'érosion) : le risque de pollution par les éléments particuliers dépend (1) des caractéristiques de vulnérabilité naturelle du territoire (pédologie, pluviométrie, topographie, hydrologie) et (2) de la nature de l'occupation du sol.

Pour estimer les risques de pollutions diffuses agricoles différentes données vont devoir être mobilisées en plus des informations collectées au cours des entretiens d'experts sur les itinéraires techniques par grand type de culture (Tableau 9) :

- Les assolements 2020 et notamment la description du RPG sur les cultures en bio et les cultures permanentes (vignes vergers) et semi-permanentes (surfaces pastorales, plantes aromatiques) ;
- L'analyse des successions culturales établies à partir des données de RPG, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 et 2020 qui permet de caractériser les pratiques et les pressions dans le temps (fréquence de retour des itinéraires techniques).
- Les données de la BNV-D (base de données de vente des produits phytosanitaires localisée au code postal du siège d'exploitation) de 2020 et des années précédentes qui permettront de connaître la nature et la quantité des produits phytosanitaires vendues sur le territoire
- Les données de l'état des lieux 2019 réalisé par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse qui permettra de mieux cibler les enjeux et les pressions sur les masses d'eau du territoire ;
- La vulnérabilité du territoire liées à ses caractéristiques naturelles (pédologie, pluviométrie, topographie, hydrologie).

La démarche méthodologique globale de détermination des risques de pollution diffuse agricole est présentée dans la Figure 13 et les données mobilisées dans le Tableau 15. Pour chaque type de risque la méthodologie est ensuite reprise plus en détail dans les parties dédiées.

Les données mobilisées sont présentées dans le Tableau 12 ci-dessous.

Tableau 12: Listes des données mobilisées dans le cadre de la hiérarchisation des pressions agricoles

Type de Pression	Données mobilisées
Risques Azotés, Phosphoré et phytosanitaires	Registres parcellaires Graphique 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 et 2020 (6 ans)
Risques phytosanitaires	BNVD : base de données de vente des produits phytosanitaires (2020, dernière année disponible) Les données des années 2015, 2016, 2017, 2018 et 2020 sont utilisées pour comparer les quantités de vente des 15 produits de synthèse les plus vendus en 2020.
Risques phytosanitaires	Données de parcellaire en Agriculture biologique en 2020
Risques phytosanitaires	Etat des lieux 2019 de l'Agence de l'eau RMC
Risque érosif	RPG 2020, Corine Land Cover 2018, Cours eau et surface en eau, BD Topo, MNT, ESDB* (Erosivité pluie, Erodabilité des sols, Pluie annuelle)

* ESDB : European Soil DataBase

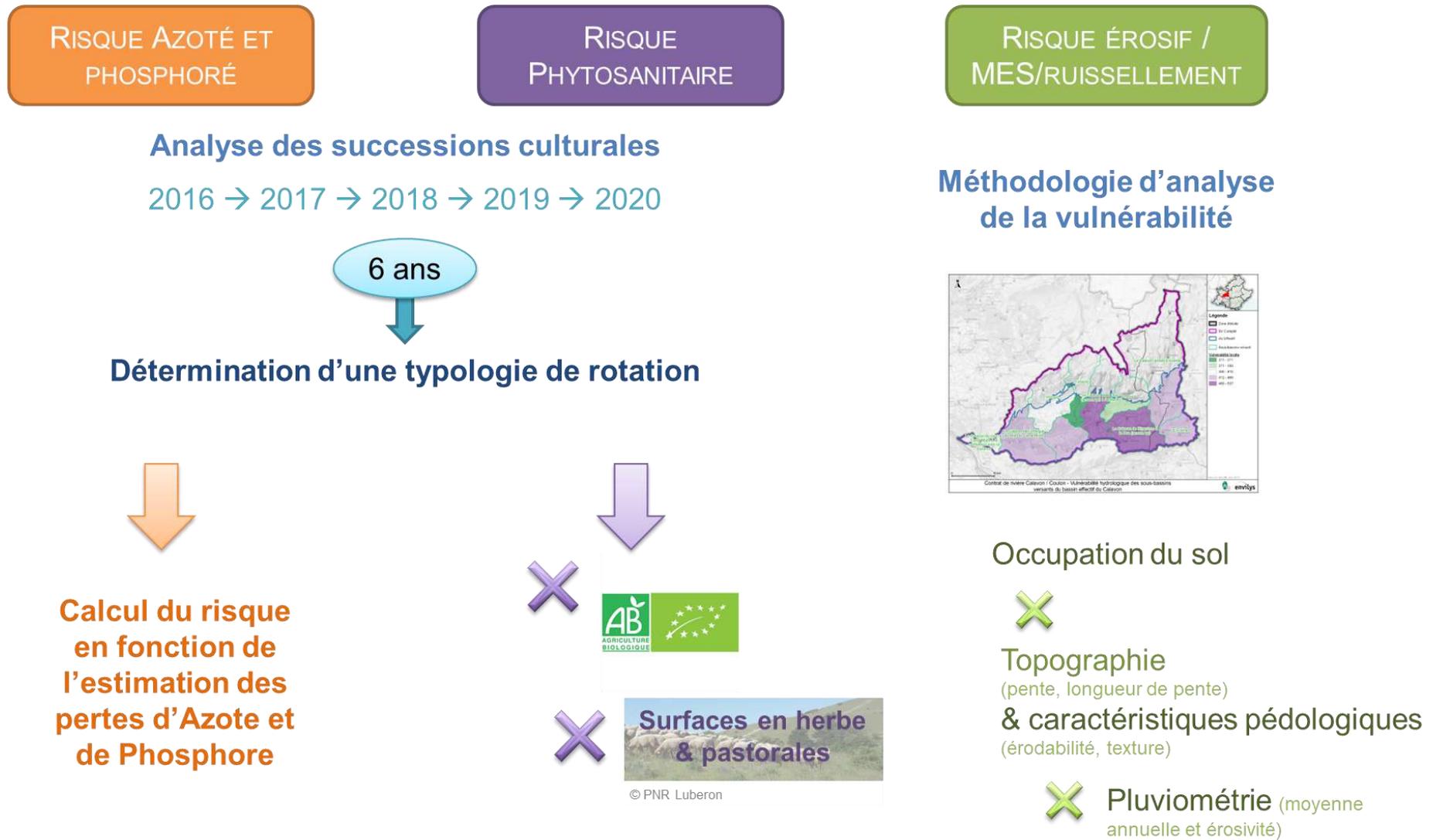


Figure 13: Méthodologie globale d'estimation des risques de pollutions agricoles

6.2 CARACTERISATION DES SUCCESSIONS CULTURALES A PARTIR DES DONNEES D'ASSOLEMENT POUR LA DETERMINATION DES RISQUES DE POLLUTION AGRICOLE AZOTEE PHOSPHOREE ET PHYTOSANITAIRE

Les données collectées ainsi que les entretiens d'experts ont mis en évidence que les cultures sur lesquelles il y avait le plus d'amendement fertilisant et de pressions phytosanitaires sont les cultures de vergers et de vignes et particulièrement ceux pour les fruits de consommation (cerises de bouche et raisins de table). En effet les experts ont mis en évidence que les traitements phytosanitaires habituellement réalisés étaient les mêmes pour les vergers et vignes de cultures industrielles et ceux de consommation, mais que pour ces derniers il y avait régulièrement un ou deux traitements complémentaires pour garantir la « qualité » des fruits de consommation. Les cultures en plantes aromatique et à parfum ont des apports moyens en fertilisation et phytosanitaires comparés aux vergers et vignes. A l'inverse les surfaces en herbe sont des zones à faibles pressions et faibles risques car les apports en fertilisation et en phytosanitaires sont faibles et les capacités d'absorption et de rétention de ces occupations du sol sont fortes.

Afin de hiérarchiser les pressions et les risques issus de la fertilisation et des pratiques phytosanitaires sur les masses d'eau, nous avons étudié la fréquence de retours des différents types de culture dans le temps (succession culturelle) entre 2015 et 2020 inclus :

- Les « **surfaces en herbe et pastorales** » : ces surfaces sont dépourvues de traitements phytosanitaires, les apports de fertilisation sont faibles voire absents. De plus, ces surfaces limitent fortement le ruissellement et l'érosion de par leur nature (enherbement, présence de ligneux...). Ces surfaces correspondent aux classes d'occupation du sol du RPG listées dans le Tableau 14 (nomenclature du RPG)
- Les « **surfaces cultivées** » : ces surfaces correspondent à toutes les surfaces cultivées (hors les classes d'occupation du sol listées dans le Tableau 14). Ces cultures sont dépourvues de traitement phytosanitaires de synthèse.

La **typologie de séquence de culture** construite est la suivante :

- « **Séquence incomplète** » : ce sont les parcelles pour lesquelles il y a moins de 4 données annuelles de cultures (soit parce ce que la parcelle n'existait pas avant, soit parce qu'elle a disparu, soit parce qu'elle a cessé d'être exploitée...).
- « **Rotation avec surface en herbe et surface pastorale** » : dans la catégorie herbe se trouvent les luzernes, les prairies temporaires et permanentes et les jachères... Les 79 codes de RPG qui entrent dans ces catégories sont listées dans le Tableau 14 (nomenclature du RPG). Les parcelles dans cette typologie sont caractérisées par la présence d'un couvert herbacée sur 5 ou 6 années sur les 6 années étudiées.
- « **Rotation à de grandes cultures** » : dans la catégorie grandes cultures se trouvent les 34 codes de nomenclature RPG listés dans le Tableau 15. Ainsi les parcelles dans cette typologie sont cultivées en grandes cultures 5 ou 6 années sur les 6 années.
- « **Séquence de 6 années de culture PAPM (dont lavande, lavandin sauge)** » : ce sont les parcelles pour lesquelles il y a 6 données annuelles consécutives de surface en culture PAPM (3 codes RPG : LAV Lavandin, SGE Sauge et PPP Autre plante à parfum, aromatique et médicinale pérenne)
- « **Séquence à dominante PAPM mais en mélange d'autres cultures ou surface en herbe** » : ce sont les parcelles pour lesquelles il y a 3 ou 4 ou 5 données annuelles de surface en culture PAPM (3 codes RPG : LAV Lavandin, SGE Sauge et PAPH Autre plante à parfum, aromatique et

médicinale pérenne). Les autres années sont soit des grandes cultures soit des surfaces en herbe/pastorales.

- « **Séquence en Maraichage/Verger/Vignes** » : ce sont les parcelles pour lesquelles il y a 5 ou 6 années de maraichage et/ou de vignes et/ou de verger (ou 4 années de maraichage et/ou de vignes et/ou de verger et 2 années absentes). Les 43 codes de RPG qui entrent dans ces catégories sont listées dans le Tableau 16 (nomenclature du RPG).
- « **Alternance grandes cultures/système en herbe** » : comme précédemment dans la catégorie herbes/surfaces pastorales et dans la catégorie grandes cultures se trouvent respectivement les codes contenus dans le Tableau 14 et le Tableau 15. Les parcelles dans cette typologie sont caractérisées par :
 - la présence d’au moins une grande culture,
 - et au moins une surface en herbe/surface pastorale
 - et 4 ou 5 ou 6 types de l’ensemble {Grandes cultures + céréales}
- La catégorie « **Autre** » recoupe toutes les autres situations

Les données de typologie de succession culturales vont être mobilisées pour estimer les risques de pollution azotées et phosphorées (calcul de flux) et des pressions phytosanitaires à l’échelle des sous bassins du bassin effectif du Calavon.

Les résultats du classement des parcelles selon la typologie des séquences de culture à l’échelle du bassin effectif du Calavon sont présentées dans le Tableau 13 et dans la Figure 14. L’annexe 12 détaille la carte par sous bassin versant.

Tableau 13: Répartition des surfaces des différentes typologies de rotation construites à partir des successions culturales

Typologie de rotation	Nombre de parcelle	Surface (ha)	%
Séquence incomplète	2553	2038	10.9%
Rotation avec surface en herbe et surface pastorale	4439	7791	41.5%
Séquence de Maraichage/verger/vigne	4436	3550	18.9%
Séquence à dominante PPAM mais en mélange autre culture ou jachère/SNE	884	835	4.5%
Rotation de grandes cultures	289	487	2.6%
Alternance grandes cultures/système en herbe	1870	2290	12.2%
Autre	1495	1099	5.9%
Séquence de 6 années de culture PPM (dont lavande, lavandin sauge)	595	663	3.5%
Total général	16561	18752	100%

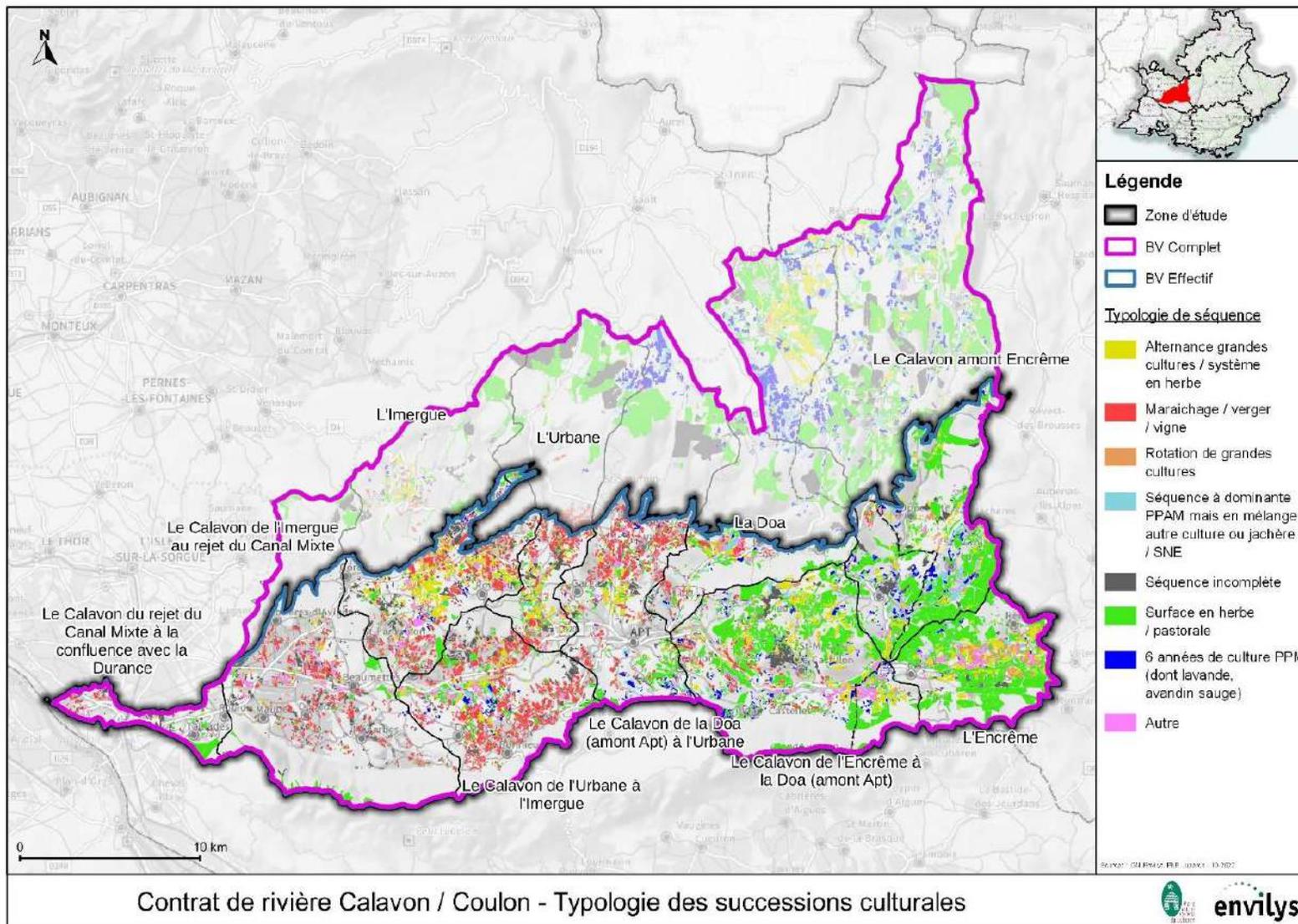


Figure 14: Typologie de rotation (séquences culturales de 2015 à 2020inclus) sur le bassin effectif du Calavon

Tableau 14: Les 79 classes de nomenclature du RPG 2020 intégrées dans la catégorie « surfaces en herbe et pastorale » pour l'analyse des pressions diffuses agricoles

Code RPG 2020	Libellé de la culture associé
BFP	Bande admissible le long d'une forêt avec production
BFS	Bande admissible le long d'une forêt sans production
BOP	Bois pâturé
BOR	Bordure de champ
BTA	Bande tampon
BVF	Betterave fourragère
CID	Cultures conduites en interrangs : 2 cultures représentant chacune plus de 25%
CPL	Fourrage composé de céréales et/ou de protéagineux (en proportion < 50%) et/ou de légumineuses fourragères (en proportion < 50%)
DTY	Dactyle de 5 ans ou moins
FAG	Autre fourrage annuel d'un autre genre
FET	Féruque de 5 ans ou moins
FFO	Autre féverole fourragère
FSG	Autre plante fourragère sarclée d'un autre genre
GFP	Autre graminée fourragère pure de 5 ans ou moins
LUZ	Luzerne
MEL	Autre mélilot
MLC	Mélange de légumineuses fourragères prépondérantes et de céréales et/ou d'oléagineux
MLF	Mélange de légumineuses fourragères (entre elles)
MLG	Mélange de légumineuses prépondérantes au semis et de graminées fourragères de 5 ans ou moins
MLS	Mélange de légumineuses non fourragères prépondérantes et de céréales et/ou d'oléagineux
MPA	Autre mélange de plantes fixant l'azote
PCL	Phacélie de 5 ans ou moins
PEP	Pépinière
PPH	Prairie permanente - herbe prédominante (ressources fourragères ligneuses absentes ou peu présentes)
PRL	Prairie en rotation longue (6 ans ou plus)
PTR	Autre prairie temporaire de 5 ans ou moins
RGA	Ray-grass de 5 ans ou moins
SAI	Autre sainfoin
SBO	Surface boisée sur une ancienne terre agricole
SNE	Surface agricole temporairement non exploitée
SPH	Surface pastorale - herbe prédominante et ressources fourragères ligneuses présentes
SPL	Surface pastorale - ressources fourragères ligneuses prédominantes
TRE	Autre trèfle
TRU	Truffière (chênaie de plants mycorhizés)
VES	Vesce
J5M	Jachère de <= 5ans
J6S	Jachère de >= 6 ans déclarée SIE
J6P	Jachère de >= 6 ans
SAD	Sainfoin déshydraté
LUD	Luzerne déshydratée
JO5	Jarosse implantée pour la récolte 2015
JNO	Jachère noire
ML5	Mélange de légumineuses fourragères implantées pour la récolte 2015
PH5	Pois fourrager d'hiver implanté pour la récolte 2015
MH5	Mélange de légumineuses fourragères prépondérantes au semis implantées et d'herbacées ou graminées fourragères
VE5	Vesce implantée pour la récolte 2015

Code RPG 2020	Libellé de la culture associé
TR5	Trèfle implanté pour la récolte 2015
LU5	Luzerne implantée pour la récolte 2015
SA5	Sainfoin implanté pour la récolte 2015
FF6	Féverole fourragère implantée pour la récolte 2016
LH5	Lupin fourrager d'hiver implanté pour la récolte 2015
PFH	Autre pois fourrager d'hiver
PH6	Pois fourrager d'hiver implanté pour la récolte 2016
ML6	Mélange de légumineuses fourragères implantées pour la récolte 2016
MC6	Mélange de légumineuses fourragères prépondérantes au semis et de céréales
VE6	Vesce implantée pour la récolte 2016
TR6	Trèfle implanté pour la récolte 2016
MH6	Mélange de légumineuses fourragères prépondérantes au semis implantées et d'herbacées ou graminées fourragères
LU6	Luzerne implantée pour la récolte 2016
SA6	Sainfoin implanté pour la récolte 2016
PP7	Pois fourrager de printemps implanté pour la récolte 2017
ML7	Mélange de légumineuses fourragères implantées pour la récolte 2017
PH7	Pois fourrager d'hiver implanté pour la récolte 2017
TR7	Trèfle implanté pour la récolte 2017
MC7	Mélange de légumineuses fourragères prépondérantes au semis et de céréales
VE7	Vesce implantée pour la récolte 2017
MH7	Mélange de légumineuses fourragères prépondérantes au semis implantées et d'herbacées ou graminées fourragères
LU7	Luzerne implantée pour la récolte 2017
SA7	Sainfoin implanté pour la récolte 2017
PP8	Pois fourrager de printemps implanté pour la récolte 2018
GES	Gesse
ME8	Méteilot implanté pour la récolte 2018
ML8	Mélange de légumineuses fourragères implantées pour la récolte 2018
TR8	Trèfle implanté pour la récolte 2018
MC8	Mélange de légumineuses fourragères prépondérantes au semis et de céréales
LU8	Luzerne implantée pour la récolte 2018
VE8	Vesce implantée pour la récolte 2018
SA8	Sainfoin implanté pour la récolte 2018
VED	Vesce déshydratée

Tableau 15: Les 34 classes de nomenclature du RPG intégrées dans la catégorie « Grandes Cultures » pour l'analyse des pressions diffuses agricoles

Code RPG 2020	Libellé de la culture associé
BDH	Blé dur d'hiver
ORH	Orge d'hiver
BTH	Blé tendre d'hiver
SOG	Sorgho
TRN	Tournesol
ORP	Orge de printemps
TTH	Triticale d'hiver
EPE	Épeautre
CZH	Colza d'hiver
BDP	Blé dur de printemps
BTP	Blé tendre de printemps
CHT	Autre céréale d'hiver de genre Triticum
MCR	Mélange de céréales
AVH	Avoine d'hiver

SGH	Seigle d'hiver
AVP	Avoine de printemps
PHI	Pois d'hiver
CPT	Autre céréale de printemps de genre Triticum
MLT	Millet
MIS	Maïs
PPR	Pois de printemps semé avant le 31/05
OAG	Autre oléagineux d'un autre genre
CAG	Autre céréale d'un autre genre
SGP	Seigle de printemps
FEV	Fève
TTP	Triticale de printemps
CGO	Autre céréale de genre Sorghum
SRS	Sarrasin
CHV	Chanvre
LIP	Lin non textile de printemps
CHA	Autre céréale d'hiver de genre Avena
MOL	Mélange d'oléagineux
CZP	Colza de printemps
LIH	Lin non textile d'hiver

Tableau 16: Les 43 classes de nomenclature du RPG intégrées dans la catégorie « Vignes / Verger / Maraichages » pour l'analyse des pressions diffuses agricoles

Code RPG 2020	Libellé de la culture associé
VRC	Vigne : raisins de cuve
VRG	Verger
CBT	Cerise bigarreau pour transformation
VRT	Vigne : raisins de table
VRN	Vigne : raisins de cuve non en production
MLO	Melon
RVI	Restructuration du vignoble
FLA	Autre légume ou fruit annuel
CMB	Courge musquée / Butternut
CAR	Carotte
PTC	Pomme de terre de consommation
CCT	Courgette / Citrouille
CTG	Châtaigne
FLP	Autre légume ou fruit pérenne
NVT	Navet
PAS	Pastèque
RDI	Radis
OIG	Oignon / Échalote
PIS	Pistache
POT	Potiron / Potimarron
LBF	Laitue / Batavia / Feuille de chêne
AIL	Ail
TOM	Tomate
PWT	Poire Williams pour transformation
POR	Poireau
PFR	Petit fruit rouge
ART	Artichaut

Code RPG 2020	Libellé de la culture associé
HAR	Haricot / Flageolet
AUB	Aubergine
NOX	Noix
CSS	Culture sous serre hors sol
PVP	Poivron / Piment
PPO	Petits pois
CHU	Chou
CES	Chicorée / Endive / Scarole
FRA	Fraise
CEL	Céleri
PAN	Panais
CCN	Concombre / Cornichon
TOP	Topinambour
EPI	Épinard
DOL	Dolique
OLI	Oliveraie

6.3 DETERMINATION DES RISQUES DE POLLUTIONS AZOTEES ET PHOSPHOREES ISSUS DE L'AGRICULTURE

Comme expliqué précédemment, les risques de pollution par les éléments azotés et phosphorés dépend (1) des apports en intrants organiques et minéraux apportés à la culture et (2) des capacités d'absorption de ces apports par la culture.

L'estimation des pressions issues des quantités d'apports de fertilisants organiques et minéraux se fait à travers les surfaces des différents types de successions culturales présentes dans chaque bassin versant (Tableau 17)

Les surfaces et les proportions de chacune des séquences de culture sont calculées sur les différents sous-bassins versants. Seules les parties des sous-bassins versants contenues dans le bassin versant effectif du Calavon sont retenues conformément aux demandes du comité de pilotage de lancement en juin 2022.

Tableau 17: Indicateurs de pressions agricoles par sous bassin versant

	AFF01	AFF02	AFF03	AFF04	CAL01	CAL02	CAL03	CAL04	CAL05	CAL06
	L'Encreme	La Doa	L'Urbane	L'Imergue	Le Calavon amont Encreme	Le Calavon de l'Encreme à la Doa (amont Apt)	Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance
Surfaces en herbe et pastorales	1874.6	294	330.3	764	2305.6	2574.8	527.9	531.7	395.3	160.5
Surface totale en culture (hors surface en herbe)	616.3	345.8	441.1	1018.1	747.3	1116.4	959.5	1342.1	702.4	159.8
Séquence incomplète	3.55%	7.22%	11.98%	16.43%	6.61%	8.61%	12.98%	14.24%	23.57%	21.45%
Rotation avec surface en herbe et surface pastorale	65.52%	34.01%	21.16%	12.68%	65.23%	53.77%	21.83%	17.75%	23.36%	42.17%
Séquence de 6 années de culture PPM (dont lavande, lavandin sauge)	0.62%	5.15%	0.98%	2.30%	6.54%	5.18%	4.94%	2.83%	0.28%	0.00%
Séquence à dominante PPAM mais en mélange autre culture ou jachère/SNE	2.87%	11.49%	2.83%	2.23%	7.94%	4.85%	5.27%	3.20%	0.98%	0.00%
Séquence de Maraichage/verger/vigne	0.04%	19.02%	40.15%	33.83%	0.83%	5.89%	36.75%	47.30%	33.43%	26.39%
Rotation de grandes cultures	7.84%	2.32%	1.33%	2.32%	1.25%	2.14%	1.03%	0.67%	3.65%	0.61%
Alternance grandes cultures/système en herbe	14.02%	13.17%	16.22%	22.61%	8.75%	14.80%	9.28%	7.92%	4.40%	2.58%
Autre	5.54%	7.62%	5.36%	7.59%	2.85%	4.76%	7.92%	6.09%	10.33%	6.80%

Le risque de pollutions diffuses azotées et phosphorées est lié aux pertes (flux) d'azote et de phosphore des différentes cultures. Ces éléments sont développés au paragraphe 8.1.4 relatif aux flux générés par les activités agricoles, notamment concernant les ratios pris en compte. En l'occurrence, les ratios de pertes d'azote et de phosphore sont présentés dans le Tableau 18.

Tableau 18: estimation des pertes d'azote et de phosphore par grande catégories d'occupation du sol agricole

Type de culture	Flux moyen annuel en azote (en kg/ha/an)	Flux moyen annuel en phosphore (en kg/ha/an)
Prairies / Surfaces en herbe	0,3	0,1
Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales (PPAM)	2	0,1
Maraîchage / vergers / vignes	0,5	0,07
Grandes cultures	5	0,1
Autres	2	0,1

En croisant les surfaces des différents types de succession culturale (Tableau 17) et les données de pertes d'azote et de phosphore (Tableau 18) on détermine le risque de pollutions diffuses azotées et phosphorées « brutes » (sans prise en compte des phénomènes de transferts, évalués via les différents critères du chapitre 6.5 et pris en compte dans l'évaluation globale des flux du chapitre 8. Les résultats sur chaque sous bassin versant (sous bassin versant effectif) sont présentés dans la Figure 15.

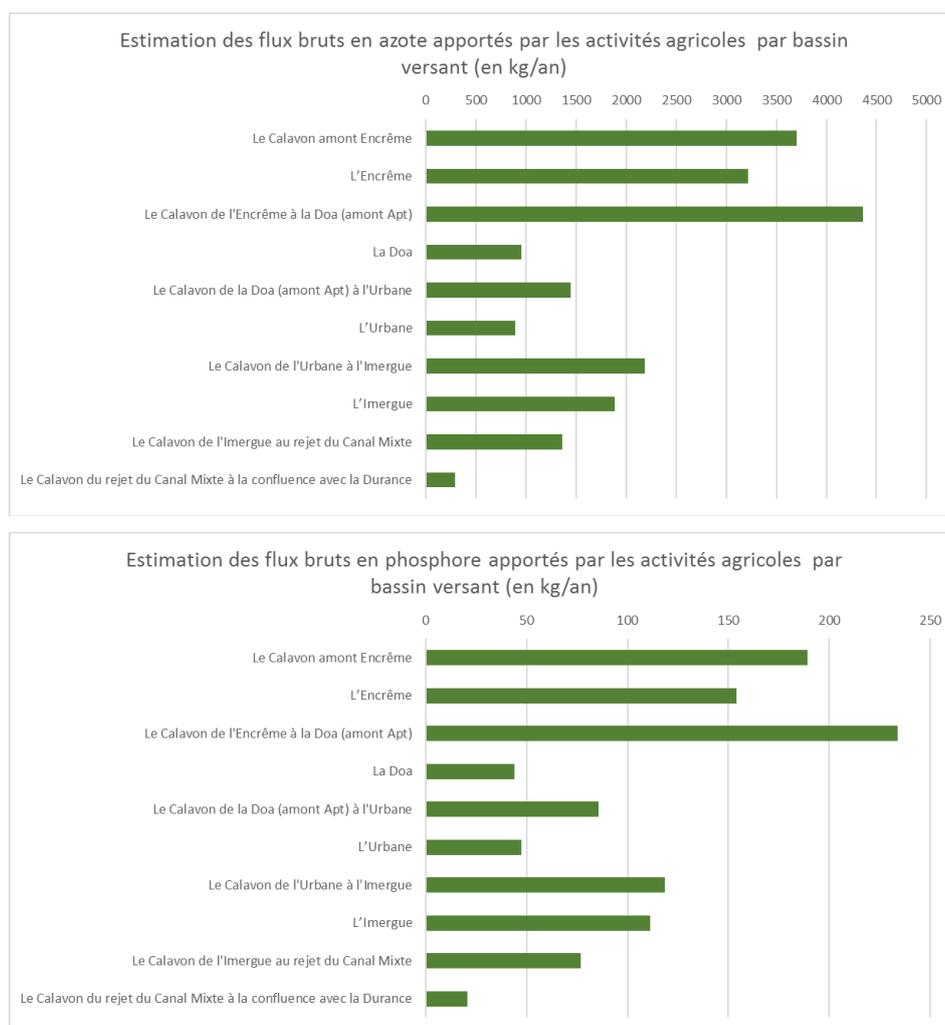


Figure 15: Flux d'azote et de phosphore « bruts » liés aux activités agricoles par sous bassin versant

Les risques de pollution azotées et phosphorées sont hiérarchisés par sous bassin versant.

Tableau 19: Hiérarchisation des risques de pollution diffuse azotées et phosphorées

Nom bassin	ID	Classe risques de pollution azotées et phosphorées
Le Calavon amont Enchrème	CAL01	2
L'Enchrème	AFF01	2
Le Calavon de l'Enchrème à la Doa (amont Apt)	CAL02	3
La Doa	AFF02	1
Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	CAL03	3
L'Urbane	AFF03	1
Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	CAL04	1
L'Imergue	AFF04	3
Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	CAL05	3
Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance	CAL06	2

6.4 DETERMINATION DES RISQUES DE POLLUTIONS PHYTOSANITAIRES AGRICOLES

La détermination des risques de pollutions diffuses agricoles phytosanitaires est fonction des valeurs de 4 indicateurs présentés en Figure 16.

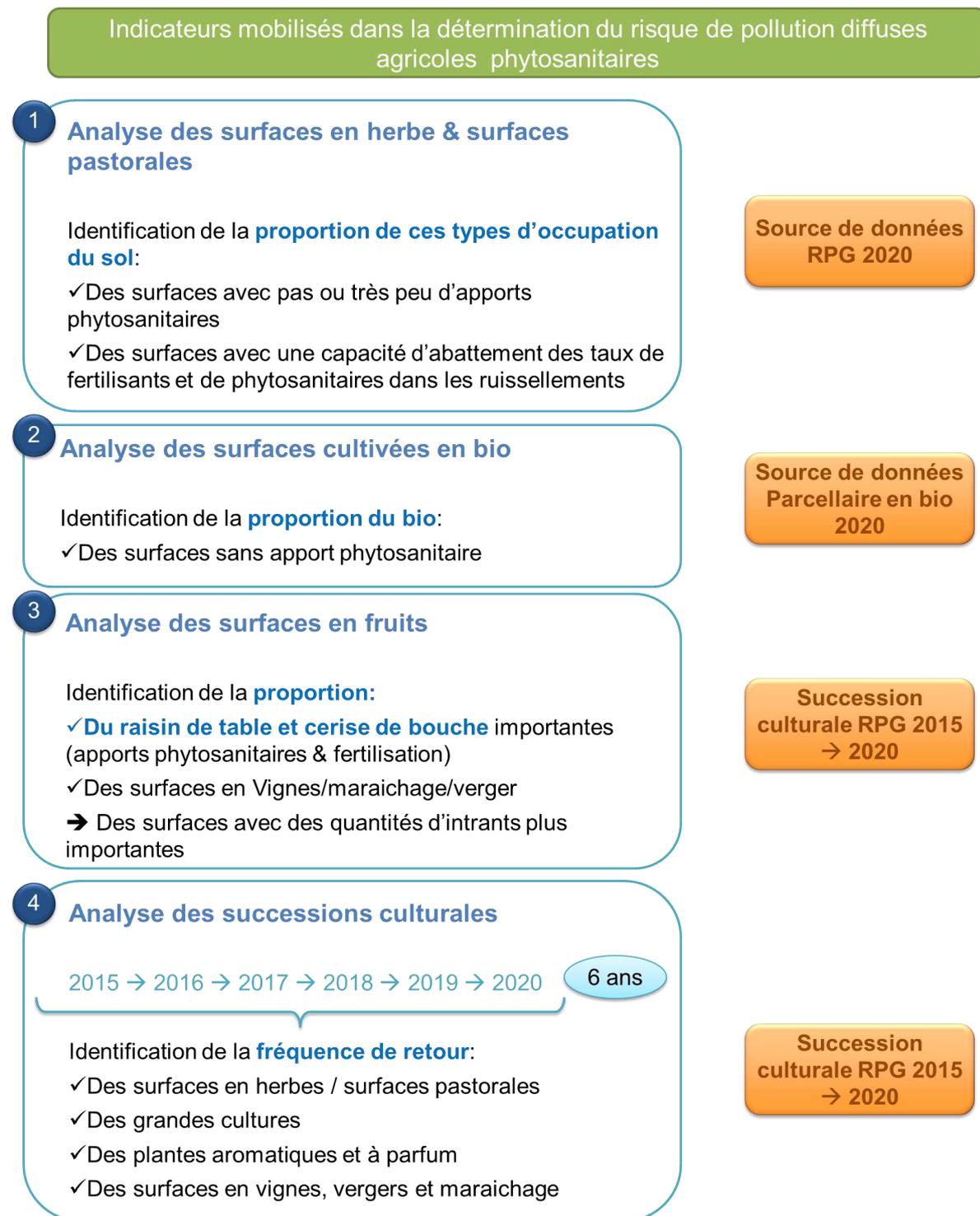


Figure 16: Indicateurs pris en compte pour la détermination du risque de pressions phytosanitaires à l'échelle des sous bassins

Les règles de décisions utilisées pour déterminer les classes de risques de pollution phytosanitaire à partir des 4 indicateurs sont présentées dans la Figure 17.

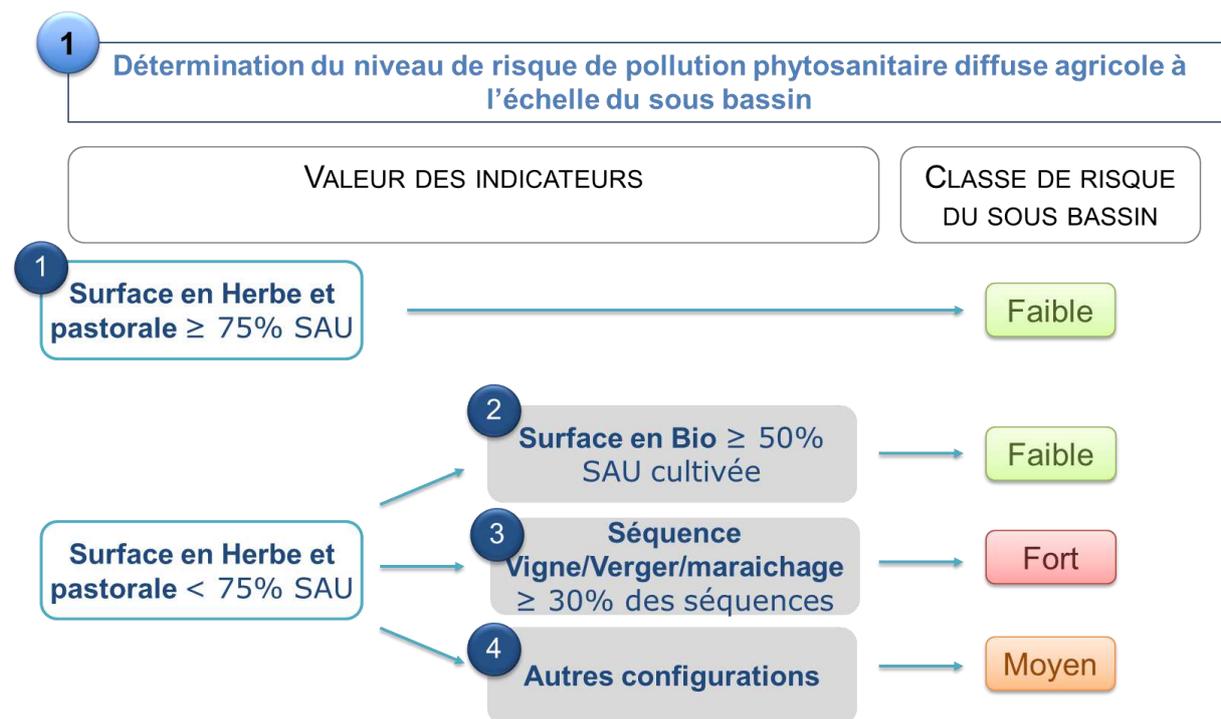


Figure 17: Arbre de décision sur l'attribution des niveaux de risque de pollution phytosanitaires agricoles

Pour chaque sous bassin, les valeurs des quatre critères d'analyse du risque de pollution phytosanitaires agricoles est présenté dans le Tableau 20 et la Figure 18.

Tableau 20: Répartition des niveaux de pressions agricoles dans les sous bassins du Calavon

	AFF01	AFF02	AFF03	AFF04	CAL01	CAL02	CAL03	CAL04	CAL05	CAL06
Surfaces en herbe et pastorales	1874.6	294	330.3	764	2305.6	2574.8	527.9	531.7	395.3	160.5
1 - % SAU surfaces en herbe et pastaorales	75%	46%	43%	43%	76%	70%	35%	28%	36%	50%
Surface en bio hors surface en herbe	17.2	17.2	81.3	47.3	191.8	141.5	82.3	230.0	170.8	94.2
2 - % de surface cultivées en bio	3%	5%	18%	5%	26%	13%	9%	17%	24%	59%
Surface totale en culture (hors surface en herbe)	616.3	345.8	441.1	1018.1	747.3	1116.4	959.5	1342.1	702.4	159.8
Surface en culture conventionnelle	599.1	328.6	359.8	970.8	555.6	974.9	877.2	1112.1	531.7	65.6
Surface en raisin de table et cerise de bouche*	0.2	14.1	63.2	87.5	15.0	74.2	95.9	134.0	118.8	104.3
Surface en raisin de table et cerise de bouche bio*	0	0	29.4	8.1	7.3	14.2	2.3	14.8	18.9	67.2
Surface en raisin de table et cerise de bouche conventionnels	0.2	14.1	33.8	79.4	7.7	60.1	93.5	119.3	99.9	37.1
% de raisin de table et cerise de bouche conventionnels par rapport aux surfaces cultivées en conventionnel	0%	4%	9%	8%	1%	6%	11%	11%	19%	57%
3 - Séquence de Maraichage/verger/vigne	0.04%	19.02%	40.15%	33.83%	0.83%	5.89%	36.75%	47.30%	33.43%	26.39%
Niveau de risque	1	2	3	3	1	2	3	3	3	1

Le Tableau 20 montre que les risques de pollution phytosanitaires sont plus faibles au niveau du Calavon amont (CAL 01) et de l'Enchrème (AFF 01) car ces sous bassins ont une part importante de surface en herbe et pastorale. Le sous bassin le plus à l'aval du Calavon est également en risque faible car plus de 50% de sa SAU cultivée est en agriculture biologique.

Les risques les plus forts se situent sur L'Urbane (AFF 03) et L'Imergue (AFF 04) ainsi que dans la partie médiane du Calavon de la Doa à l'Imergue.

A l'échelle du bassin effectif, 34% du bassin est classé en risque de pollution par les phytosanitaires faible (soit 5 864 ha de SAU), 25% du bassin est classé en risque moyen (soit 4 331 ha de SAU) et 41% du bassin est classé en risque fort (soit 5 864 ha de SAU).

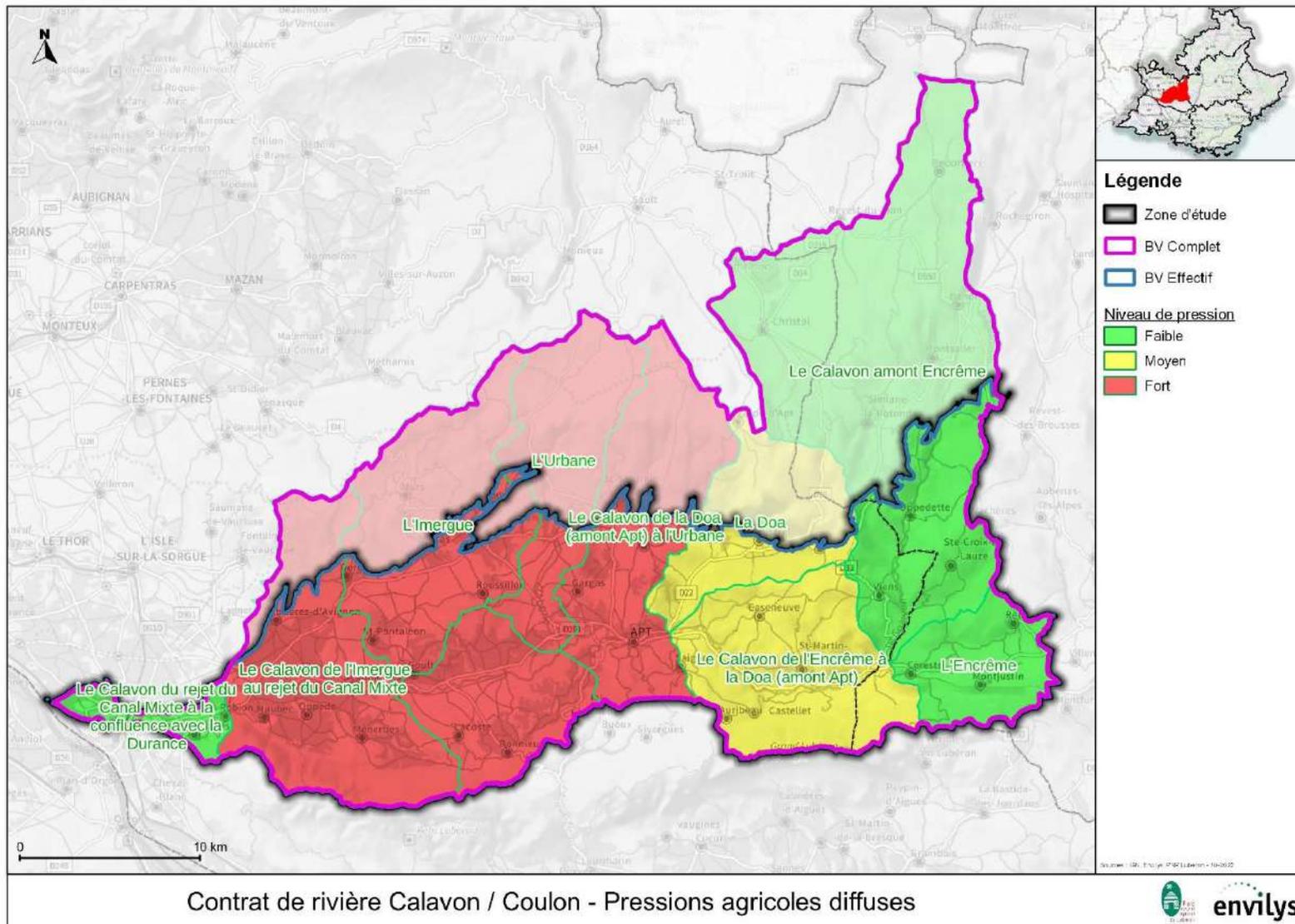


Figure 18: Risque de pollution phytosanitaires sur les sous bassins du Calavon

Pour affiner le diagnostic sur les risques de pollution phytosanitaires nous avons analysé les données de l'état des lieux 2019 effectué par l'Agence de l'eau et plus précisément l'indicateur des pressions phytosanitaires à l'échelle des bassins de masse d'eau.

L'indicateur « pressions phytosanitaires » calculé dans le cadre de l'état des lieux 2019 de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse

Les pesticides (insecticides, fongicides, herbicides...) sont des substances chimiques minérales ou organiques de synthèse, dotées de propriétés toxicologiques, et utilisées à vaste échelle en agriculture pour lutter contre les organismes considérés comme nuisibles. Les principales productions agricoles concernées par leur utilisation sont les cultures permanentes (vignes, vergers, légumes...) et les cultures annuelles de terres labourables (céréales, oléagineux, pommes de terre...). Les usages par les collectivités et les particuliers sont interdits depuis 2017 et 2019 et ne sont donc pas pris en compte dans cet exercice. Les sources de contamination des eaux superficielles et souterraines sont diversifiées : stockage dans de mauvaises conditions, techniques d'application défectueuses, rejets sans précautions de résidus ou d'excédents, ou encore dispersion dans l'atmosphère et retombée avec les pluies directement sur les plans d'eau et sur les sols, d'où ils sont ensuite drainés jusque dans les milieux aquatiques par le ruissellement et l'infiltration.

Données sources

Pour les cours d'eau et les eaux côtières (apports des cours d'eau côtiers)

- données « milieux » de la surveillance DCE et hors DCE (2011-2016)
- occupation agricole des sols (Base de données Corine Land Cover - CLC 2012)
- indice de persistance des réseaux (IDPR) du BRGM (sélection des surfaces agricoles impactant les eaux de surface)
- débits d'étiage issus des QMNA5 modélisés par l'IRSTEA

Source : Etat des lieux 2019 du bassin Rhône Méditerranée, Adopté par le comité de bassin Rhône-Méditerranée du 6 décembre 2019 et Approuvé par le Préfet coordonnateur de bassin le 20 décembre 2019

Point de vigilance important : les emprises géographiques des sous bassins de masse d'eau ne sont pas les mêmes que celle des sous bassins versant de gestion présentée ici (échelle de gestion et de ce diagnostic) : certains sous bassins versant de masse d'eau sont « à cheval » sur plusieurs sous bassin versant et inversement plusieurs sous bassin versant recoupent le même bassin de masse d'eau.

Tableau 21: Données de l'état des lieux 2019 de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée sur la pression de pollution par les pesticides

Code masse d'eau	Sous bassin Associé (bassin de gestion)	Libellé masse d'eau	Niveau d'impact de la pression phytosanitaire	Pression origine du risque en 2027	Masse d'eau à risque de non atteinte du bon état en 2027
FRDR10200	CAL 02	torrent de la buye	Impact moyen, mesurable mais dont l'effet est localisé à l'échelle de la masse d'eau	Non	Non
FRDR10472	AFF 01	ruisseau l'encrême	Impact moyen, mesurable mais dont l'effet est localisé à l'échelle de la masse d'eau	Non	Oui
FRDR10738	CAL 01	le grand vallat	Impact moyen, mesurable mais dont l'effet est localisé à l'échelle de la masse d'eau	Non	Non
FRDR10836	CAL 01	Ravins de la Prée et du Brusquet	Impact nul ou faible (pression absente ou impact non mesurable)	Non	Non
FRDR11003	CAL 03	rivière la riaille	Impact moyen, mesurable mais dont l'effet est localisé à l'échelle de la masse d'eau	Non	Oui
FRDR11232	CAL 05	ruisseau le réal	Impact moyen, mesurable mais dont l'effet est localisé à l'échelle de la masse d'eau	Non	Oui
FRDR11438	CAL 01	rivière la riaille	Impact moyen, mesurable mais dont l'effet est localisé à l'échelle de la masse d'eau	Non	Non
FRDR11505	CAL 04	rivière la raille	Impact moyen, mesurable mais dont l'effet est localisé à l'échelle de la masse d'eau	Non	Oui
FRDR11785	AFF03	ruisseau l'urbane	Impact moyen, mesurable mais dont l'effet est localisé à l'échelle de la masse d'eau	Non	Oui
FRDR11944	CAL 05	ruisseau la sénancole	Impact moyen, mesurable mais dont l'effet est localisé à l'échelle de la masse d'eau	Non	Oui
FRDR245a	CAL 01 & CAL 02 & AFF 02 & (CAL 03)	Le Coulon de sa source à Apt et la Doa	Impact moyen, mesurable mais dont l'effet est localisé à l'échelle de la masse d'eau	Non	Oui
FRDR245b	CAL 06 & CAL 05 & CAL 04 & AFF 04 (CAL 03)	Le Coulon de Apt à la confluence avec la Durance et l'Imergue	Impact fort, susceptible de déclasser l'état de la masse d'eau	Oui	Oui

Les Achats spatialisés à la masse d'eau des produits phytosanitaires sont issus de la Banque Nationale des Ventes des produits phytopharmaceutiques par les Distributeurs agréés ; la **BNV-D**.

La BNV-D

« La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques a institué l'obligation pour les distributeurs de produits phytosanitaires de déclarer leurs ventes annuelles (année n) de produits phytosanitaires avant le 31 mars (année n+1) auprès des agences et offices de l'eau dont dépendent leurs sièges dans les conditions fixées par ces dernières. Cette déclaration doit permettre de suivre les ventes sur le territoire national (« objectif de « traçabilité des ventes ») pour mieux évaluer et gérer le risque « pesticides » mais aussi d'établir le montant de la redevance pour pollutions diffuses pour chacun de ces distributeurs. En effet, ce montant est fonction de la quantité commercialisée et de la composition en substances de chaque produit vendus, le code de l'environnement (art. L. 213-10-8) définissant les catégories de substances taxées et les taux associés. »

« Ces données sont issues des déclarations des distributeurs agréés de produits phytosanitaires, telles que stockées dans la BNVD. Elles peuvent donc être entachées de biais. Elles sont agrégées au code postal de l'acheteur. Le volume indiqué est le volume acheté dans une zone postale. La date et le lieu réels de son usage ne sont pas connus. »

Source : <https://geo.data.gouv.fr/>, MAJ mars 2021

Attention, nous rappelons ici que ces données concernent des ventes réalisées à des professionnels, , dont le code postal du siège social est situé sur le code postal en question. Ce ne sont pas nécessairement les mêmes molécules et les mêmes volumes qui sont appliquées sur une année sur le code postal en question et encore moins sur le territoire étudié.

Afin de bien identifier les molécules phytosanitaires utilisées sur le bassin et les stratégies phytosanitaires, nous avons analysé les données de la **BNV-D 2020** sur les codes postaux du territoire. La Figure 19 présente les codes postaux retenus pour réaliser cette analyse, une partie d'entre eux ne recoupe que partiellement le bassin du Calavon. Les quantités de substances actives vendues sur ces 14 codes postaux ont ensuite été analysées et recoupées avec leurs usages par rapport aux cultures présentes sur le bassin.

Attention, Etant donné qu'il y a un seul code postal de différence entre le bassin effectif et le bassin complet l'analyse a été faite sur les 14 codes postaux constituant le bassin complet

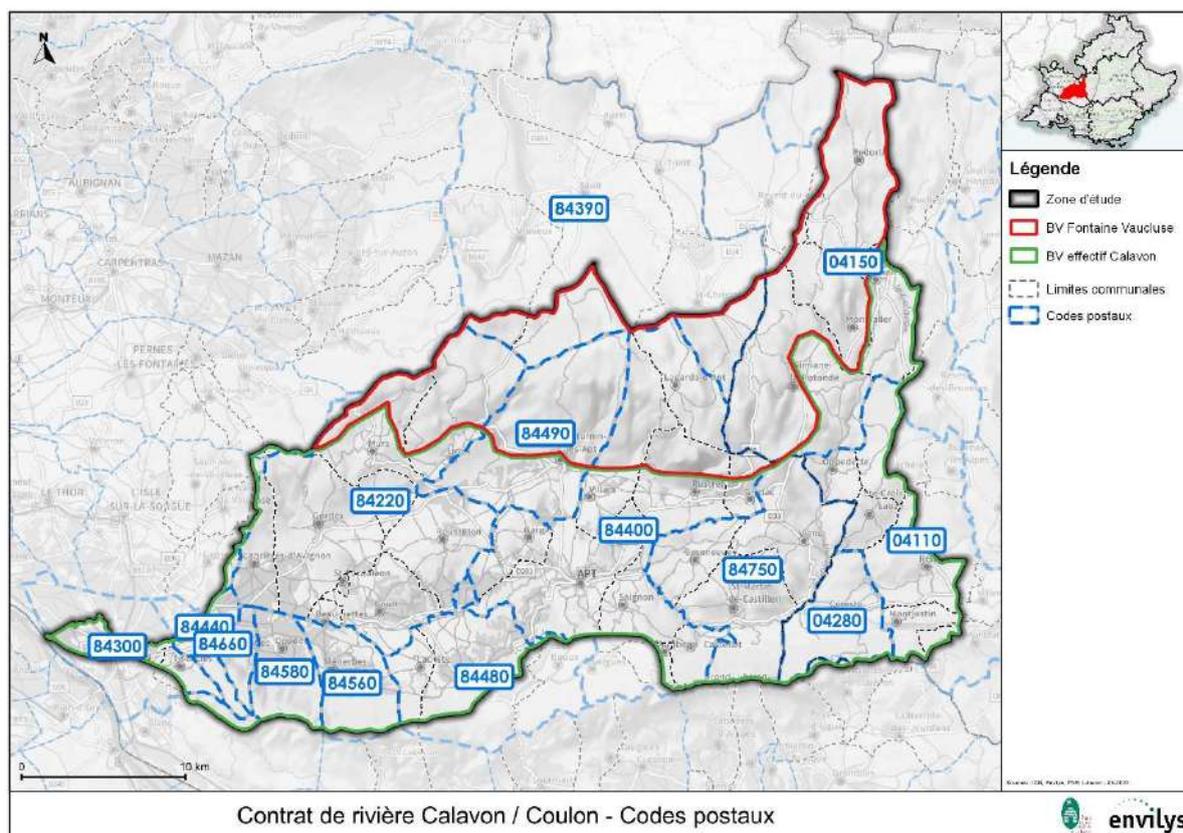


Figure 19: Code postaux pris en compte pour l'analyse de la BNV-D 2020

Le Tableau 23 présente l'ensemble des molécules les plus vendues molécules minérale et bio-contrôle compris : le glyphosate et le soufre (sous ses différentes formes) restent très majoritaires. Le lien entre les 8 molécules de synthèse et leurs usages (cultures cibles) est présenté dans le Tableau 22. La Figure 20 présente les quantités totales de matières actives vendues sur les 14 codes postaux pour les 16 molécules les plus vendues.

Tableau 22: Lien entre les 8 molécules de synthèse les plus vendues sur le territoire et leurs usages sur le bassin du Calavon

Molécule	Famille	Quantité vendue	Usage sur le bassin versant
glyphosate	Herbicide	17 174	Herbicides génériques sur quasiment toutes les cultures y compris sur maraichage et arboriculture et semences
Phosphonate de potassium	Fongicides	8 178	Maraichage verger vigne
Captane	Fongicides	6 316	arbres et arbustes ; Verger (cerisier ; fruits à pépins ; pêcher - abricotier ; prunier) maraichage(tomate – aubergine)
Fosethyl aluminium	Fongicides	5 287	Maraichage verger vigne
Mancozèbe	Fongicides	4 280	Horticulture vigne (usages retirés en 2021)
Propyzamide	Herbicides	4 233	Vigne maraichage
Métirame	Fongicides	3 182	Vigne maraichage
2.4 mcpa	Herbicide	2 588	Céréales (blé, seigle notamment)

Tableau 23: molécules les plus vendues sur le territoire et leurs usages sur le bassin du Calavon

Substance achetée	Quantité substance (kg)	Fonction	% des ventes
soufre pour pulvérisation (micronisé)	61740	Fongicide	24.0%
soufre sublime	24008	Fongicide	9.4%
huile minérale paraffinique	22339	Insecticide	8.7%
kaolin	17997	Insecticide	7.0%
glyphosate	17174	Herbicide	6.7%
soufre	13742	Fongicide	5.4%
huile de vaseline	11630	Insecticide	4.5%
polysulfure de calcium	10312	Fongicide	4.0%
phosphonate de potassium	8178	Fongicide	3.2%
captane	6316	Fongicide	2.5%
cuivre du sulfate de cuivre	6211	Fongicide	2.4%
fosetyl-aluminium	5287	Fongicide	2.1%
mancozebe	4280	Fongicide	1.7%
propyzamide	4233	Herbicide	1.6%
metirame	3182	Fongicide	1.2%
huile de paraffine	2861	Insecticide	1.1%
2,4-mcpa	2588	Herbicide	1.0%
phosphonate de disodium	2075	Fongicide	0.8%
phosmet	1843	Insecticide	0.7%
soufre triture ventile	1755	Fongicide	0.7%
soufre triture	1618	Fongicide	0.6%
aclonifen	1482	Herbicide	0.6%
2,4-d	1407	Herbicide	0.5%
alcools terpeniques	1320	Adjuvant	0.5%
cuivre de l'hydroxyde de cuivre	1298	Fongicide	0.5%
cuivre de l'oxyde cuivreux	1219	Fongicide	0.5%
folpel	1216	Fongicide	0.5%
dodine	1115	Fongicide	0.4%
prosulfocarbe	960	Herbicide	0.4%
metribuzine	940	Herbicide	0.4%

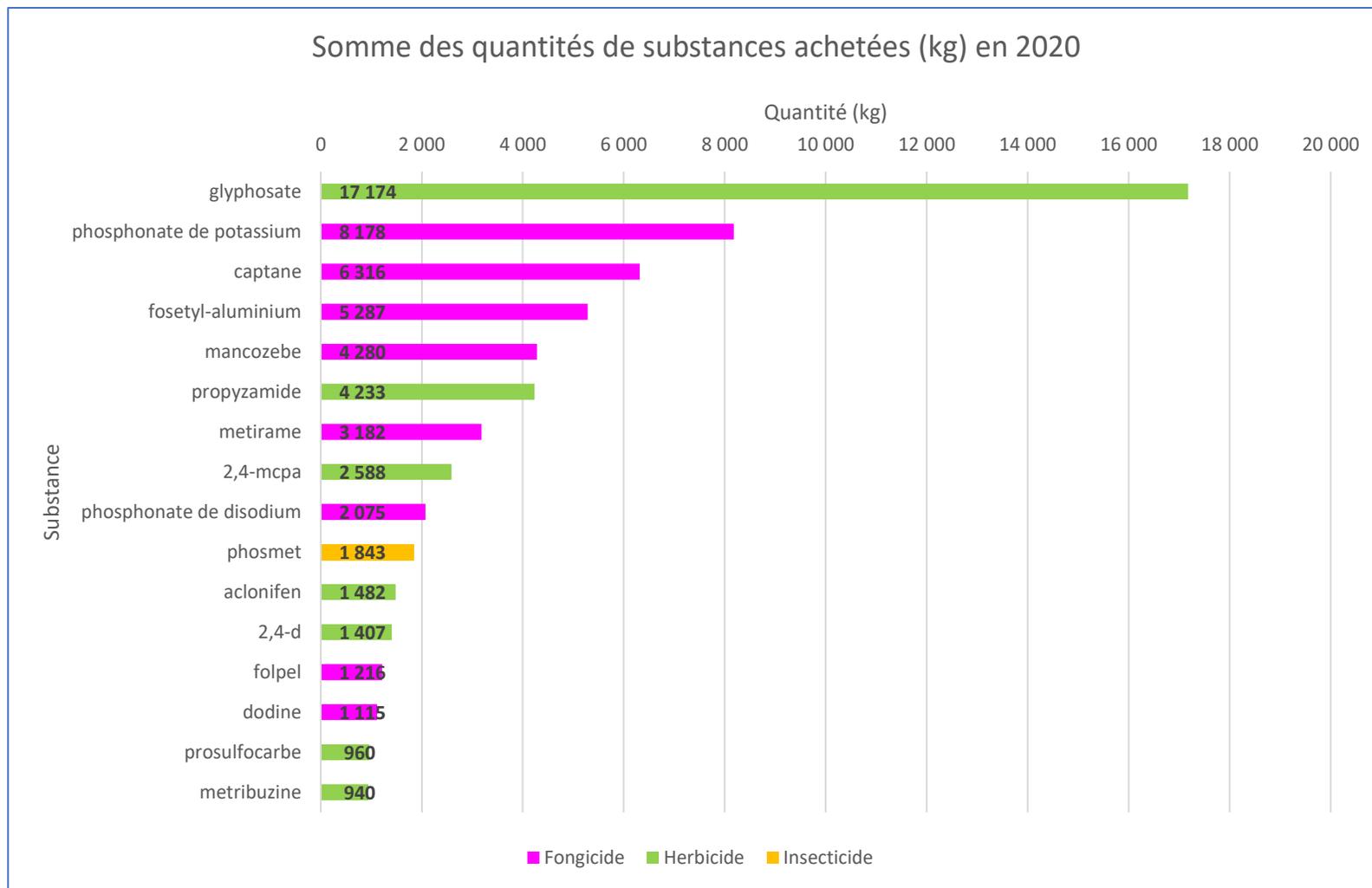


Figure 20: Quantités de matière active de synthèse vendues en 2020 sur les 14 codes postaux recoupant le bassin versant du Calavon. Source : BNV-D 2020

Afin d'estimer les évolutions des quantités de matières actives vendues sur le territoire, nous avons comparé les données de la BNVD de 2015 à 2019 avec celle de 2020 pour les 15 molécules de synthèse les plus vendues en 2020. Cette analyse est effectuée sans prendre en compte les composés naturels utilisables en agriculture biologique tels que les éléments soufrés, le Kaolin, le cuivre et ses dérivés, et huiles de paraffines (parmi les molécules les plus vendues présentées dans le Tableau 22).

Les résultats sont présentés dans la Figure 21 et dans le Tableau 24.

Tableau 24: Evolution entre 2015 et 2020 des quantités des 15 matières actives de synthèse les plus vendues

Fonction	Molécule	Quantité 2020	Quantité 2019	Quantité 2018	Quantité 2017	Quantité 2016	Quantité 2015
Herbicide	glyphosate	17 174.5	10 882.9	20 029.5	16 533.5	17 963.1	18 742.5
Fongicide	polysulfure de calcium	10 311.6	7 410.3	6 767.2	4 436.0	884.3	0.0
Fongicide	phosphonate de potassium	8 178.2	5 300.9	7 062.9	4 356.7	1 671.7	1 325.0
Fongicide	captane	6 316.0	1 897.2	7 707.2	4 203.6	2 794.4	3 062.5
Fongicide	fosetyl-aluminium	5 287.2	4 812.4	7 415.7	4 013.2	5 636.2	5 872.3
Fongicide	mancozebe	4 280.1	6 776.8	23 272.9	12 783.7	12 970.4	8 150.4
Herbicide	propyzamide	4 233.0	2 408.3	2 812.7	2 273.3	1 893.2	1 066.5
Fongicide	metirame	3 182.2	2 875.0	4 405.0	3 482.4	4 290.2	3 267.7
Herbicide	2,4-mcpa	2 587.9	1 354.0	2 347.1	1 982.5	1 448.0	1 276.2
Fongicide	phosphonate de disodium	2 075.4	1 251.0	1 633.6	183.5	399.0	803.8
Insecticide	phosmet	1 842.5	1 255.0	1 410.0	985.0	960.0	357.5
Herbicide	aclonifen	1 482.0	988.5	1 566.9	278.8	716.8	2 460.0
Herbicide	2,4-d	1 407.2	676.3	1 061.8	1 143.2	974.3	1 410.4
Fongicide	folpel	1 216.2	667.4	1 821.0	641.8	955.1	1 046.5
Fongicide	dodine	1 114.9	609.3	719.9	404.0	456.0	421.2

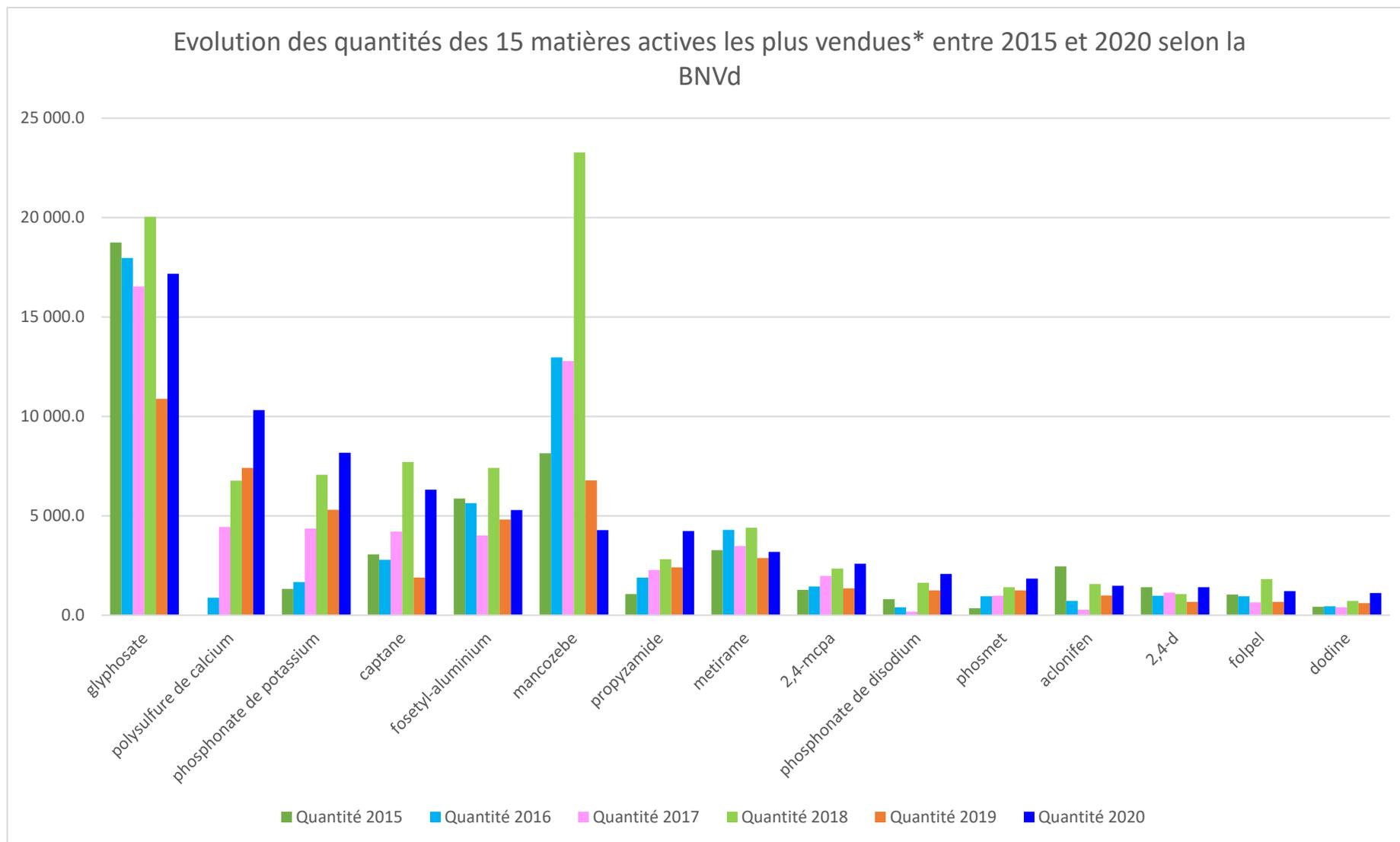


Figure 21: Evolution entre 2015 et 2020 des quantités des 15 matières actives de synthèse les plus vendues sur les 14 codes postaux du bassin versant du Calavon.
Source : BNVD 2015 2020

6.5 SPATIALISATION DES RISQUE D'ÉROSION ET DE RUISSELLEMENTS AGRICOLES

Les occupations non-agricoles des sols, et principalement les cultures, sont une source non négligeable de transfert par ruissellement ou par le biais de matières en suspension (MES) via les processus de ruissellement et d'érosion (diffuse et/ou concentrée). L'estimation des risques de pollution agricoles par ruissellement et par érosion peut se faire par une évaluation de la vulnérabilité du territoire.

Il s'agit d'estimer une vulnérabilité aux transferts des pesticides vers les eaux de surface, principalement les cours d'eau. Elle dépend des caractéristiques naturelles du milieu, des aménagements pérennes, ainsi que de son organisation paysagère. Ces facteurs déterminent le type et l'intensité des processus hydrologiques des **zones de production des écoulements** d'une part (ruissellement Hortonien, ruissellement sur surface saturée, érosion hydrique, écoulements hypodermiques et de drainage), et ceux qui influent sur la **propagation et le transfert des écoulements** jusqu'aux ressources en eaux superficielles.

Les principaux mécanismes hydrologiques actuellement retenus dans cette méthode sont :

- le **ruissellement de surface** (mobilisant principalement les molécules sous forme dissoute) – noté **RUISSELLEMENT** par la suite,
- **l'érosion et le transport de matières** (emportant les particules de terre sur lesquelles une partie des molécules polluantes peut rester à l'état adsorbé et/ou piégé) – noté **ÉROSION** par la suite,
- la **distance hydraulique au réseau hydrographique** qui définit une **proximité** plus ou moins importante à la ressource en eau du point de vue du chemin réel que parcourt l'eau en fonction des obstacles naturels à l'écoulement, des écoulements préférentiels (p.ex. ravines), des courts-circuits hydrauliques ... Cette composante est notée **CONNEXION** par la suite.

L'ensemble des processus sont illustrés ci-après.

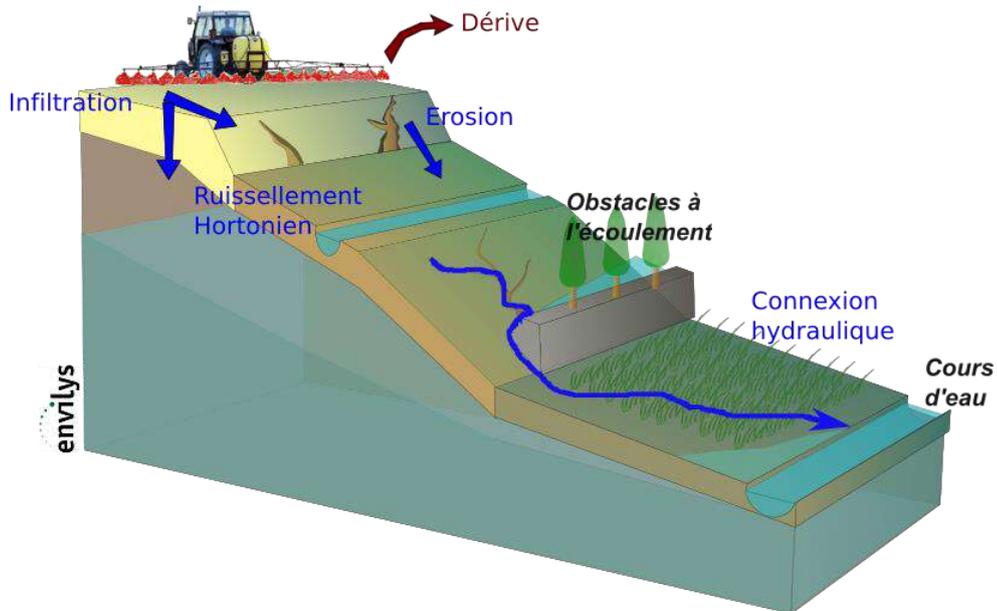


Figure 22 : Mécanismes de transfert de polluants vers les eaux de surface retenus pour l'évaluation de la vulnérabilité

Le principe de notre démarche d'évaluation de la vulnérabilité et du risque de pollution est donc d'une part d'évaluer chacune de ces composantes séparément, puis de les combiner entre elles pour évaluer un **risque de transfert** vers les eaux de surface.

Le **RUISSELLEMENT**, lié aux caractéristiques de la couverture du sol et du sol (état de surface, texture et structure du sol) sur laquelle tombe la pluie (intensité, cumul annuel), est évalué à travers un coefficient de ruissellement (CR).

Occupation du sol	Urbaine & associées	Agricole (hors prairie)	Naturelle & semi-naturelle
Gamme des CR	[0.4- 0.9]	[0.05- 0.5]	[0.01 - 0.2]
Commentaires	Valeur proportionnelle à l'importance des surfaces imperméabilisées	Valeur proportionnelle à l'importance des sols nus ou tassés, valeurs plus fortes en cultures pérennes	Valeur inversement proportionnelle à la rugosité des sols et la présence de végétation

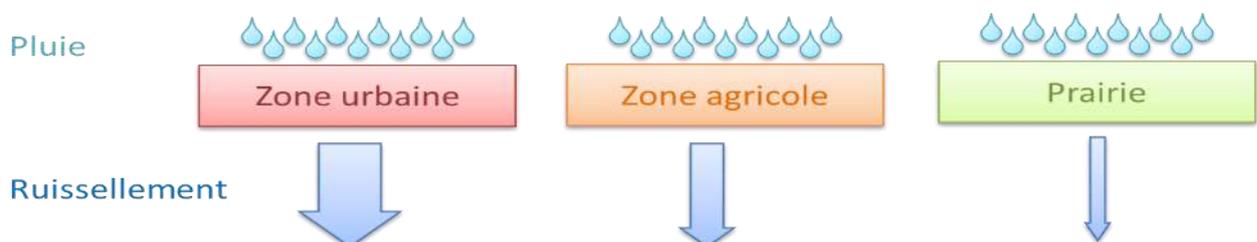


Figure 23 : Illustration de l'impact de l'occupation du sol sur le volume de ruissellement

L'**EROSION** est quantifiée par une équation standard qui intègre les différents facteurs topographiques (pente et longueur de pente), pédologiques (érodibilité du sol) et climatiques (érosivité de la pluie). La

CONNEXION identifie le chemin « réel » des transferts de surface en fonction de la topographie et de la position du réseau hydrographique et permet de quantifier une distance hydraulique.

En résumé, les données et paramètres du milieu pris en compte pour évaluer les 3 composantes principales des écoulements de surface responsables du transfert des pesticides sont présentés ci-après.

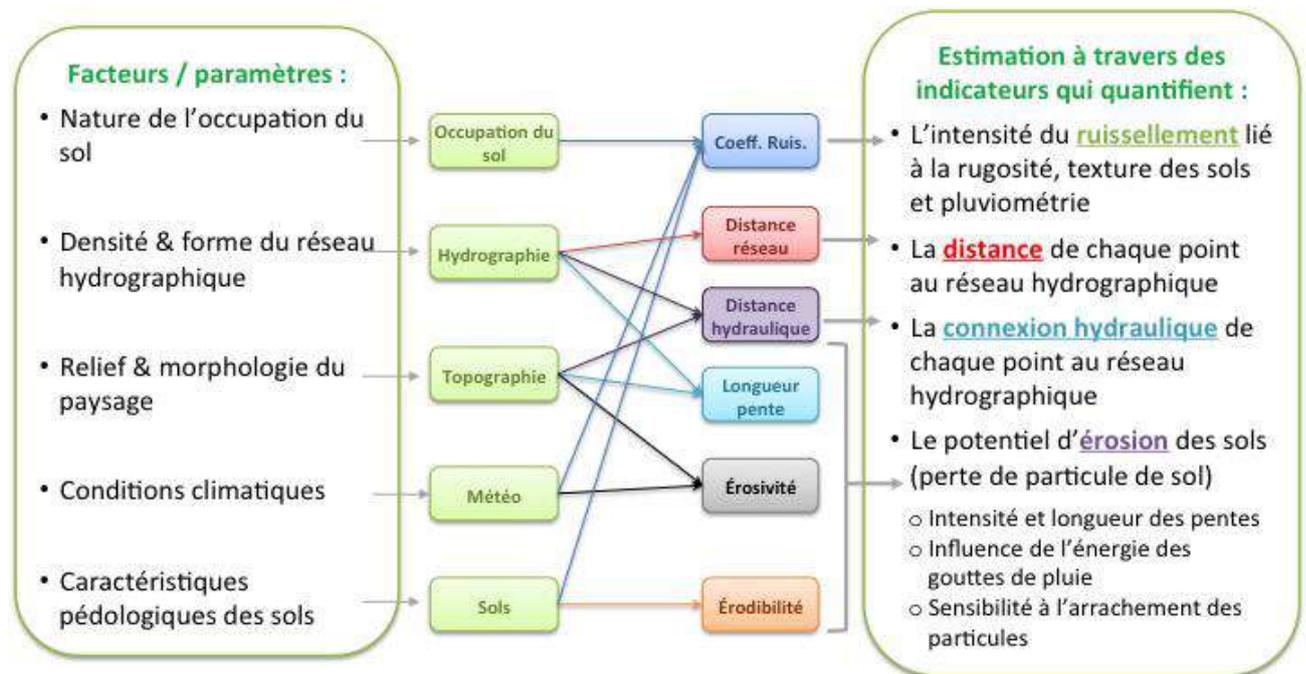


Figure 24 : Données du milieu prises en compte et combinées pour évaluer les composantes RUISSELLEMENT, EROSION et CONNEXION du transfert hydrologique de surface.

Pour chacune des composantes, des indicateurs spatialisés sont donc définis. Une fois ces derniers calculés, ils peuvent être normalisés puis combinés dans une équation globale qui permet de déterminer un risque de transfert potentiel intrinsèque au territoire.

Au final, l'estimation de la vulnérabilité hydrologique revient à combiner RUISSELLEMENT, EROSION et CONNEXION avec pour chacune des variables normalisées une pondération.

$$VULNE_{Hydro} = 0.5 * CONNEXION + 0.3 * RUISSELLEMENT + 0.2 * EROSION$$

Le choix de cette pondération provient à la fois de références méditerranéennes (notamment travaux de l'UMR Lisah), d'une comparaison avec une autre méthode de croisement de variables (méthode SIRIS), de l'expertise, des caractéristiques de la zone géographique étudiée et du comportement des molécules étudiées.

Remarque importante : Comme cela a été présenté lors de la réunion de lancement, la vulnérabilité hydrologique au ruissellement et à l'érosion est uniquement calculée sur le bassin versant effectif car ils calculent une vulnérabilité vis-à-vis de processus de transfert de surface

L'agrégation des résultats de la vulnérabilité hydrologique est illustrée en Figure 25 (avec un exemple de hiérarchisation en 5 classes) et les principaux indicateurs sont reportés dans le Tableau 25.

Tableau 25: résultats du calcul des différentes composantes de la vulnérabilité sur le bassin du Calavon

Nom bassin	ID	Erosion	Connexion	Ruissel	Vulner Hydro	Surf. ha	Classe de risque ruissellement et érosion
La Doa	AFF02	447.3	601.95	0.209	390.5	3007.0	1
L'Imergue	AFF04	246.2	687.07	0.191	392.8	5228.8	1
Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	CAL03	428.3	842.73	0.736	507.2	5669.2	3
Le Calavon de l'Encrème à la Doa (amont Apt)	CAL02	663.4	747.27	0.196	506.4	10030.3	3
Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	CAL04	365.9	791.09	0.189	468.8	6558.3	3
Le Calavon amont Encrème	CAL01	506.5	726.61	0.207	464.7	7590.3	2
L'Encrème	AFF01	462.5	707.73	0.220	446.4	4748.8	2
L'Urbane	AFF03	145.7	682.80	0.205	370.6	2282.6	1
Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	CAL05	567.5	701.68	0.207	464.4	10240.3	2
Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance	CAL06	207.7	741.22	0.812	412.4	1861.5	2

Les territoires les plus vulnérables avec le plus de risques de transfert par érosion et ruissellement sont situés en rive gauche en particulier les secteurs juste en amont et en aval de la confluence avec la Doa. A l'inverse certains affluents comme la Doa et l'Imergue sont moins vulnérables aux ruissellements et à l'érosion.

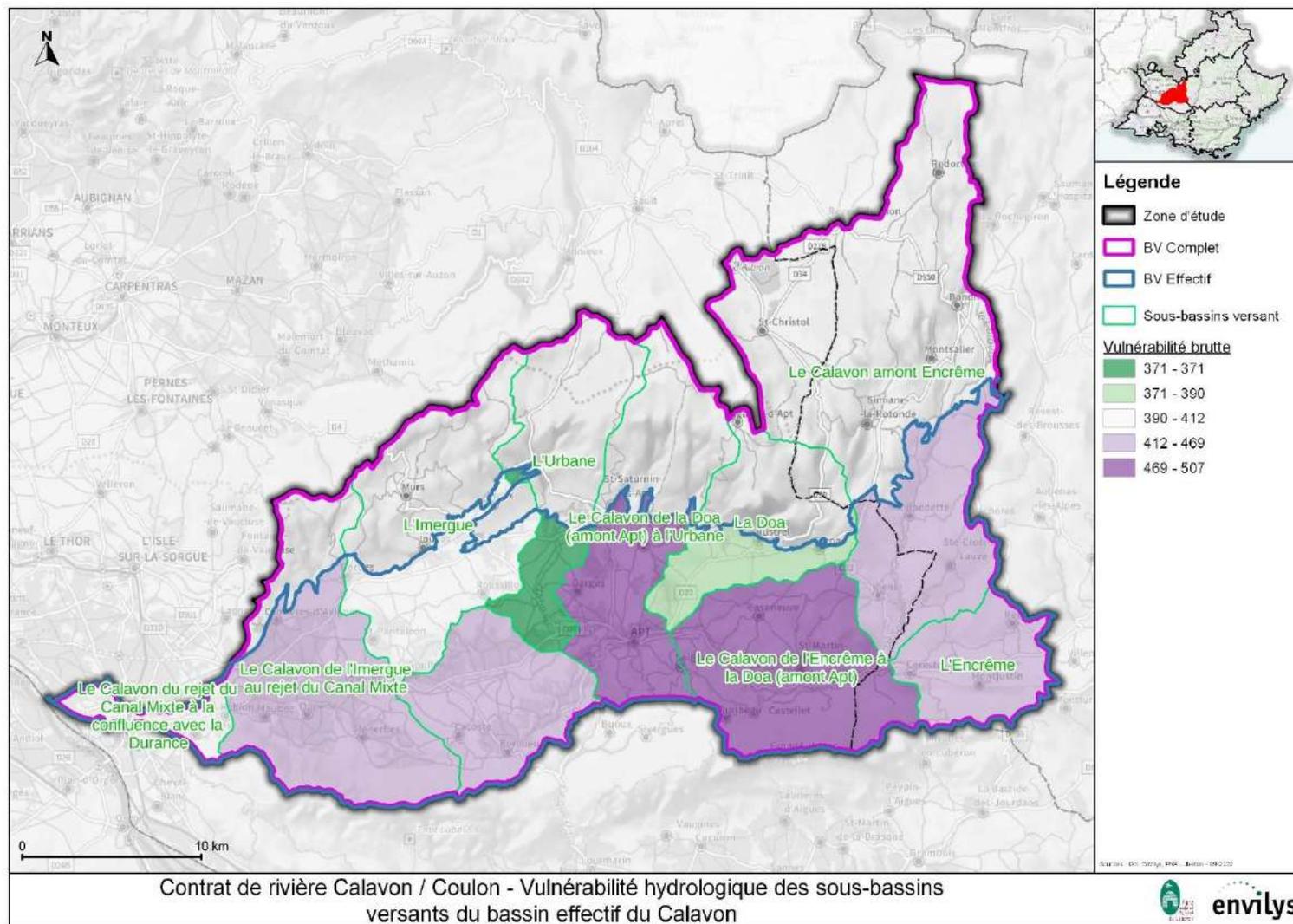


Figure 25: Vulnérabilité hydrologique agrégée et risque de pollution à l'échelle des sous bassins versants dans leurs parties contenues dans le bassin effectif

6.6 SYNTHÈSE SUR LES RISQUES DE POLLUTION AGRICOLES

Le Tableau 20 ci-dessous présente une synthèse des différents risques de pollution agricoles sur les sous bassins.

Tableau 26: Synthèse des niveaux de risque de pollution agricoles dans les sous bassins du Calavon

Code sous bassin	Nom sous bassin	Risques de pollution azotée et phosphorée	Risques de pollution Phytosanitaire	Risques de pollution par érosion et ruissellement
CAL01	Le Calavon amont Enchrème	2	1	2
AFF01	L'Enchrème	2	1	2
CAL02	Le Calavon de l'Enchrème à la Doa (amont Apt)	3	2	3
AFF02	La Doa	1	2	1
CAL03	Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	3	3	3
AFF03	L'Urbane	1	3	1
CAL04	Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	1	3	3
AFF04	L'Imergue	3	3	1
CAL05	Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	3	3	2
CAL06	Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance	2	1	2

Le Calavon amont (CAL 01), le calavon Aval (CAL 06) et l'Enchrème (AFF 01) sont les sous bassins avec le moins de risque de pollutions diffuses agricoles. Les sous bassins médians du Calavon (CAL 02 - CAL 03 – CAL 04 et CAL 05) ainsi que l'Imergue (AFF 04) sont les sous bassins avec le plus de risques de pollutions agricoles diffuses.

7. LES AUTRES SOURCES DE POLLUTION

7.1 LES PRESSIONS DE POLLUTION LIEES AUX ACTIVITES INDUSTRIELLES ET ASSIMILEES

7.1.1 Les établissements industriels à l'échelle du bassin effectif du Calavon

Les données relatives aux établissements industriels sur les zones d'étude sont issues des différentes bases de données disponibles : industries redevables auprès de l'Agence de l'Eau, Registre Français des Emissions Polluantes (IREP) et base de données des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Les établissements répertoriés selon ces sources et classés par secteurs et types d'activité figurent en annexe 2.

11 établissements figurent en tant qu'**industries redevables auprès de l'Agence de l'Eau** au titre des pollutions non domestiques et ne sont pas raccordés à un système d'assainissement collectif. Il s'agit d'établissements du secteur de **l'agroalimentaire** : confiserie de fruit, fabrication de fromage, fabrication de vin et distillerie. Ils sont globalement localisés sur la partie aval du bassin versant.

Nom Sous-bassin	Etablissement	Commune
Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	MAISON LEOPOLD MARLIAGUES	APT
	CONSERVERIE FRUIT APT	APT
	JULLIEN MAURICE MOULIN A HUILE	ST SATURNIN LES APT
	SCA LES VINS DE SYLLA	APT
	APTUNION	APT
Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	CAVE COOPERATIVE VINICOLE BONNIEUX	BONNIEUX
	CAVE COOPERATIVE VINICOLE DE LUMIERES	GOULT
Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	MOULIN DU CLOS DES JEANNONS	GORDES
	DISTILLERIE MAUBEC	MAUBEC
	CAVE COOPERATIVE VINICOLE MAUBEC	MAUBEC
	MOULIN ST AUGUSTIN	OPPEDE

Deux établissements sont soumis à **autorisation au titre des ICPE** :

- La **Distillerie Maubec** ou Azur Distillation (également référencé à l'IREP) qui bénéficie d'un traitement par évapo-concentration de ses effluents, limitant ainsi les risques vis-à-vis des milieux aquatiques) ;
- **Aptunion** (également référencé à l'IREP), principal établissement industriel du secteur, spécialisé dans la confiserie de fruit, disposant depuis 2004 d'un système de traitement de ces effluents, pour lesquels des suivis de qualité sont réalisés.

Au vu de la typologie de ces établissements, de leur importance et des éventuels polluants générés par leurs activités (en regard des problématiques relevées sur le Calavon, concernant essentiellement les nutriments azotés et phosphorés), il apparaît que les principaux risques de pollution liés aux activités industrielles à l'échelle du bassin du Calavon proviennent des rejets d'Aptunion. Il s'agit par ailleurs du seul établissement disposant de données régulières de suivis au niveau du rejet de ses effluents (sur l'azote et le phosphore) exploitables dans le cadre de la démarche « flux admissibles ».

7.1.2 Les risques de pollutions liés aux rejets d'effluents d'Aptunion

Les rejets d'effluents traités d'Aptunion dans l'Urbane

Aptunion dispose d'un système de traitement de ses effluents, qui rejoignent l'Urbane, environ 170 m avant sa confluence avec le Calavon. Une unité de méthanisation a été mise en service en septembre 2020 afin d'assurer ce traitement.

Depuis l'usine, les effluents transitent dans un réseau gravitaire avant de rejoindre l'Urbane (cf. paragraphe suivant).

Les normes de rejets d'Aptunion sont définies dans deux arrêtés préfectoraux (arrêté préfectoral du 11/05/2017 et arrêté préfectoral complémentaire du 20/07/2021). Les normes de rejets sont les suivantes :

Paramètre	Norme de rejet	
Débit rejeté maximal journalier	< 1 250 m ³ /j	
pH	entre 5,5 et 9,5	
Température	< 30 °C	
Paramètre	Concentration maximale (mg/l)	Flux maximal journalier (kg/j)
DCO	90	112,5
DBO5	30	37,5
MES	35	44
Azote global (comprenant azote organique, azote ammoniacal, azote oxydé)	10	12,5
Phosphore total	2	2,5
Sulfates (SO4)	500	625
Potassium (K)	100	125

L'arrêté précise que « les effluents qui ne respectent pas les valeurs limites d'émission ci-dessus sont soit épandus dans la limite du respect du plan d'épandage, soit évacués comme déchet dans une filière autorisée ».

L'épandage des effluents traités d'Aptunion

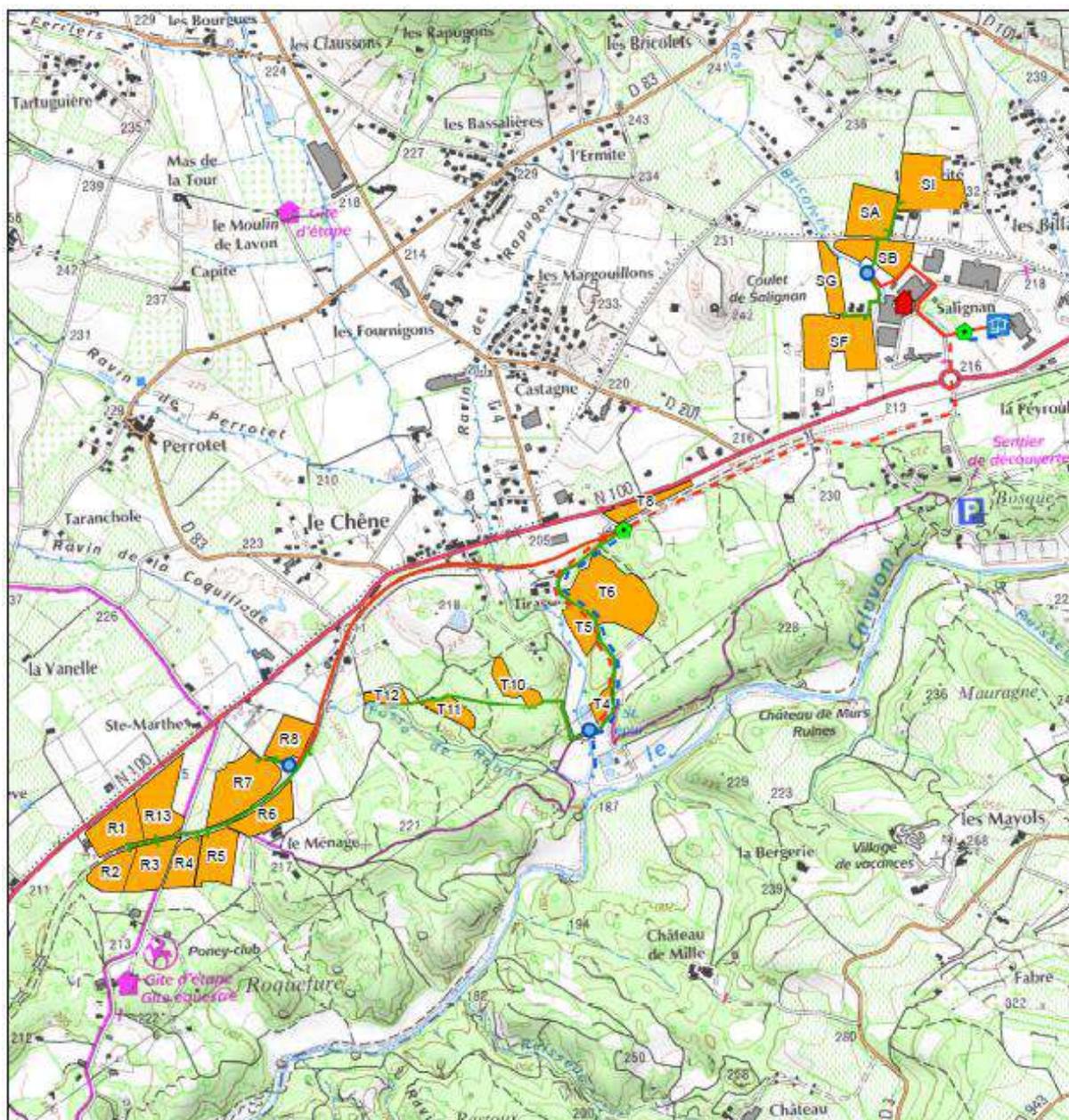
Depuis 2016-2017 (hors site de Gargas dont les effluents sont épandus jusqu'en 2022), le recours à l'épandage n'est destiné qu'aux effluents traités par la station d'épuration d'Aptunion mais non conformes. Le volume maximal d'épandage est ainsi de 35 000 m³/an (soit 15 % des volumes traités par la station d'épuration). Sur la base de la charge en sodium des effluents épandus, les surfaces nécessaires annuellement pour pratiquer cet épandage s'élèvent à 26 ha (contre plus de 43 ha en 2016).

A noter que les évolutions du traitement des effluents a permis de nettement diminuer les charges de effluents épandus par rapport à 2016 (environ – 50 % pour le NTK et – 75 % pour le phosphore). Il est ainsi estimé que les charges maximales épandues sont désormais les suivantes pour les paramètres azotés et phosphorés, globalement répartis entre les sous-bassins versants de l'Urbane et du Calavon en amont de l'Urbane (via le ruisseau des Bricolets) :

- Azote Kjeldahl (NTK) : 483 kg/an,

- Phosphore total : 94,5 kg/an.

La carte ci-après, issue de données BRL (via l'étude de faisabilité de l'introduction de saumures soufrées sur la station d'épuration d'Aptunion, ACPI – 2017) localise les parcelles destinées à recevoir cet épandage.



SITUATION GENERALE		
Poste de relevage	Réseau d'épandage	
STEP	Transfert gravitaire	
Station d'épandage	Transfert sous pression	
Usine	Rejet effluent traité Urbain	
Parcelles du plan d'épandage		
Echelle : 1/17 500		
Source : IGN Scan25® IGN FranceRaster®		
		1105, avenue Pierre Mendès France BP 94001 - 30001 Nîmes - Cedex 5

Localisation des parcelles d'épandage

Les parcelles concernées sont des parcelles semées en prairies et exploitées pour la production de fourrage. D'une manière générale, le réseau d'épandage est constitué de canalisations enterrées à 60 cm de profondeur et d'asperseurs.

Les suivis réalisés sur les eaux superficielles afin d'évaluer l'impact de cet épandage mettent en évidence qu'il n'est pas observé d'augmentation des concentrations en éléments dissous déclassant la qualité de l'eau lors de la traversée des zones d'épandage par l'Urbane. Au niveau du ruisseau des Bricolets, les mesures traduisent un enrichissement significatif en sulfates, chlorures et sodium, déclassant la qualité au niveau « moyen ». Il est cependant noté en 2016 une nette amélioration en comparaison des années précédentes, amélioration qui doit vraisemblablement se confirmer depuis vu la diminution des charges épandues. Du point de vue des nutriments azotés et phosphorés, l'interprétation des suivis ne fait mention d'aucune incidence.

Analyse des apports d'Aptunion à l'Urbane

En l'absence d'analyse de conformité disponible auprès des services de l'Etat, une comparaison des rejets dans l'Urbane (secteur Tirasse) en regard des normes de rejet cité plus haut a été produite. Les éléments de cette analyse, sur la période du 01/01/2020 au 29/09/2022 (représentative du fonctionnement actuel du dispositif de traitement des effluents) figurent en annexe 11.

Les débits moyens rejetés par Aptunion sur la période considérée s'élèvent à 780 m³/jour.

L'analyse des rejets dans l'Urbane met en évidence que les **niveaux de rejet concernant les organiques (DBO₅, DCO) mais également l'azote (NTK) sont quasi-systématiquement respectés**, en particulier sur les années 2021 et 2022 (données partielles pour l'année 2022). Précisons que **l'unité de méthanisation** a été mise en service courant 2020, améliorant très nettement les niveaux de performance atteint pour le traitement de ces paramètres. Concernant le traitement des matières organiques en particulier, les rendements sont très bons (99 %).

L'effluent généré par les activités d'Aptunion et entrant dans la station de traitement étant **carencé en phosphore**, un **ajout de nutriments** (azotés et phosphorés) est pratiqué afin d'optimiser les performances du traitement vis-à-vis des matières organiques. Cet ajout conduit toutefois à **augmenter les concentrations en phosphore** des effluents traités, entraînant des **dépassements fréquents** des valeurs limites fixées en sortie du traitement.

7.2 LES RISQUES DE POLLUTION LIES AUX RUISSELLEMENTS SUR LES ZONES URBANISEES ET LES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Les pollutions liées au ruissellement pluvial sur les voiries et les zones urbanisées peuvent être diverses : matières en suspension, métaux lourds, d'hydrocarbures (HAP en particulier), et de façon moins significative en regard des pollutions chroniques : matières organiques et nutriments.

Les zones urbanisées sont globalement peu développées à l'échelle de l'ensemble du bassin versant effectif du Calavon ; elles ne représentent que 5 % des surfaces, avec deux zones plus particulièrement concernées : les secteurs d'Apt et de Cavailon, sur le Calavon aval (cf. paragraphe 1.3 relatif à l'occupation des sols et 2 concernant la sectorisation du territoire).

Les infrastructures routières se composent de routes départementales et voies communales ; parmi les voiries principales figure en particulier la RD 900, traversant le bassin versant d'ouest en est, en longeant le Calavon et l'Enchrême.

Les densités d'infrastructures de transport, demeurant au global peu importantes, de même que celle des zones urbanisées s'amplifient vers l'aval du bassin, à l'approche de Cavaillon.

Sous-bassin versant	Zones urbanisées (en ha / km ² de BV)	Infrastructures routières (en km / km ² de BV)
Le Calavon amont Enchrême	0,8	0,8
L'Enchrême	0,8	3,4
Le Calavon de l'Enchrême à la Doa (amont Apt)	0,7	0,4
La Doa	0,8	1,4
Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	1,2	13,6
L'Urbane	1,1	6,9
Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	1,1	2,9
L'Imergue	1,4	2,4
Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	1,1	6,1
Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance	1,5	30,5

8. CARACTERISATION DES FLUX ACTUELS DE NUTRIMENTS AZOTES ET PHOSPHORES

La méthodologie de définition des flux admissibles élaborée par le secrétariat technique du SDAGE comporte une étape d'identification et de caractérisation des rejets et émissions actuels de flux de polluants, en présentant notamment la part relative des sources d'émission des nutriments.

Les nutriments considérés dans l'analyse, ainsi que les relations entre les différentes formes et leurs impacts potentiels sont décrits en annexe 10.

Toutefois, les données disponibles et les méthodologies permettant d'estimer les flux de pollutions sont de niveau et de précision divers selon les pressions concernées.

Concernant l'assainissement collectif, cette évaluation peut s'appuyer sur des jeux de données issus des suivis des rejets des stations d'épuration, réalisés à une fréquence plus ou moins importante en fonction de la capacité des systèmes d'assainissement. De même, le principal établissement industriel bénéficie de suivis réguliers du rejet de ses effluents.

L'évaluation des flux parvenant aux cours d'eau liés aux apports de l'activité agricole ou de l'assainissement non collectif nécessite de recourir à des ratios et hypothèses afin d'estimer ces flux (en moyenne annuelle uniquement pour les flux liés à l'agriculture).

Les éléments d'évaluation et de caractérisation de ces principaux flux de nutriments sont décrits dans les paragraphes suivants.

8.1 EVALUATION DES FLUX DE NUTRIMENTS GENERES PAR LES PRINCIPALES PRESSIONS DE POLLUTION DU BASSIN VERSANT

8.1.1 Evaluation des flux de nutriment générés par l'assainissement collectif

8.1.1.1 Les flux rejetés par système d'assainissement

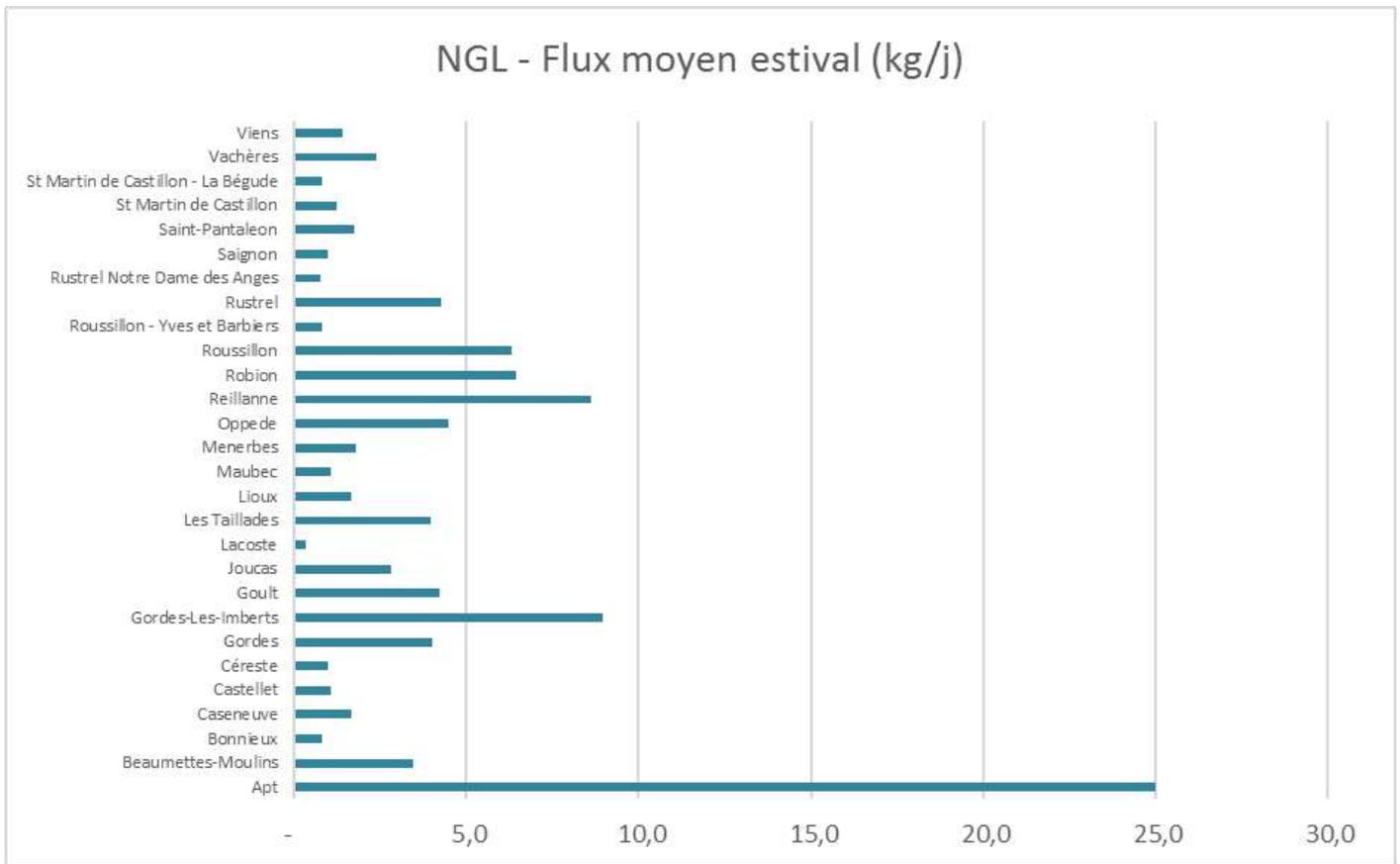
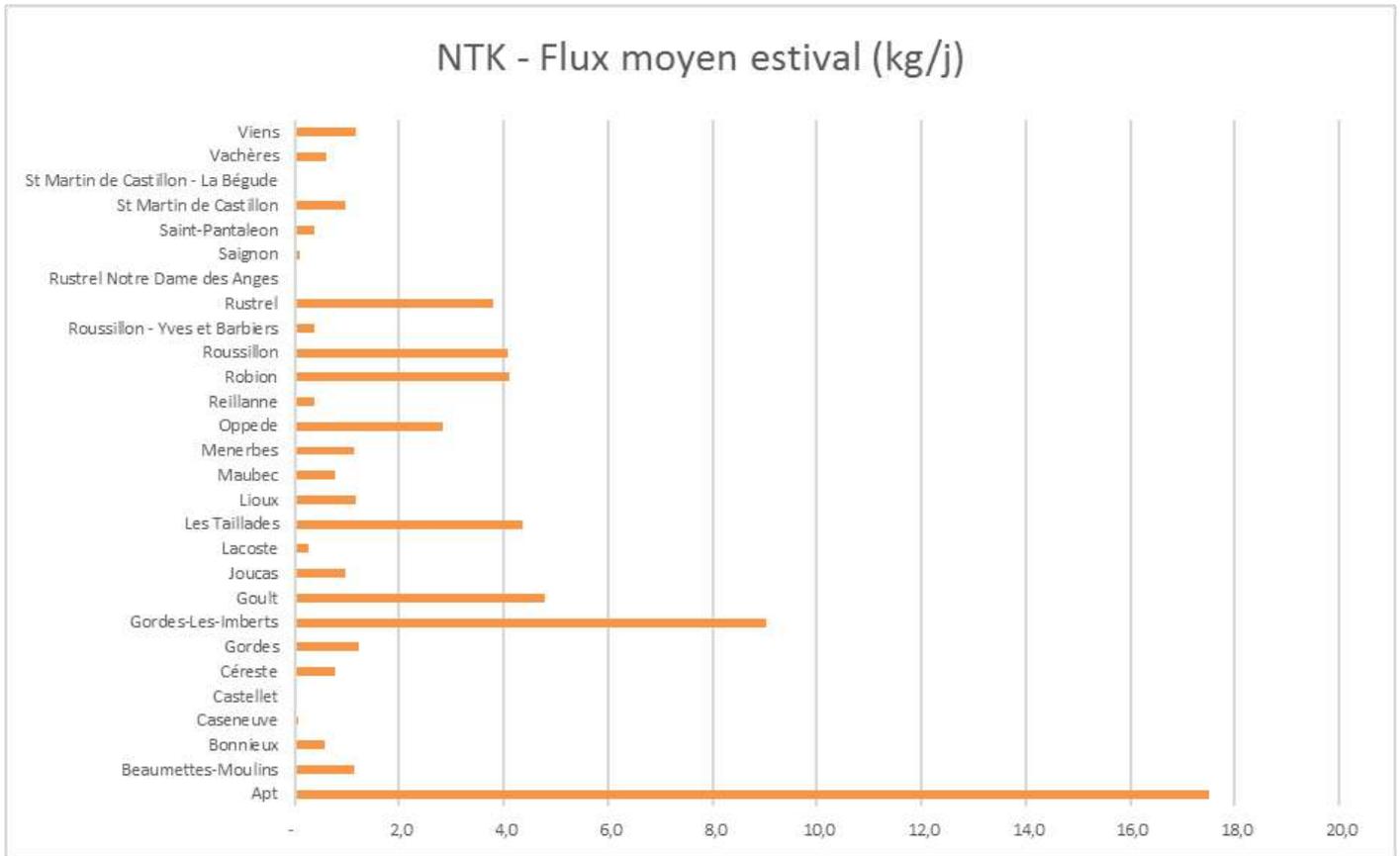
Par flux rejetés par système d'assainissement s'entendent les flux rejetés par les stations d'épuration. Leur estimation est établie sur la base des données d'autosurveillance.

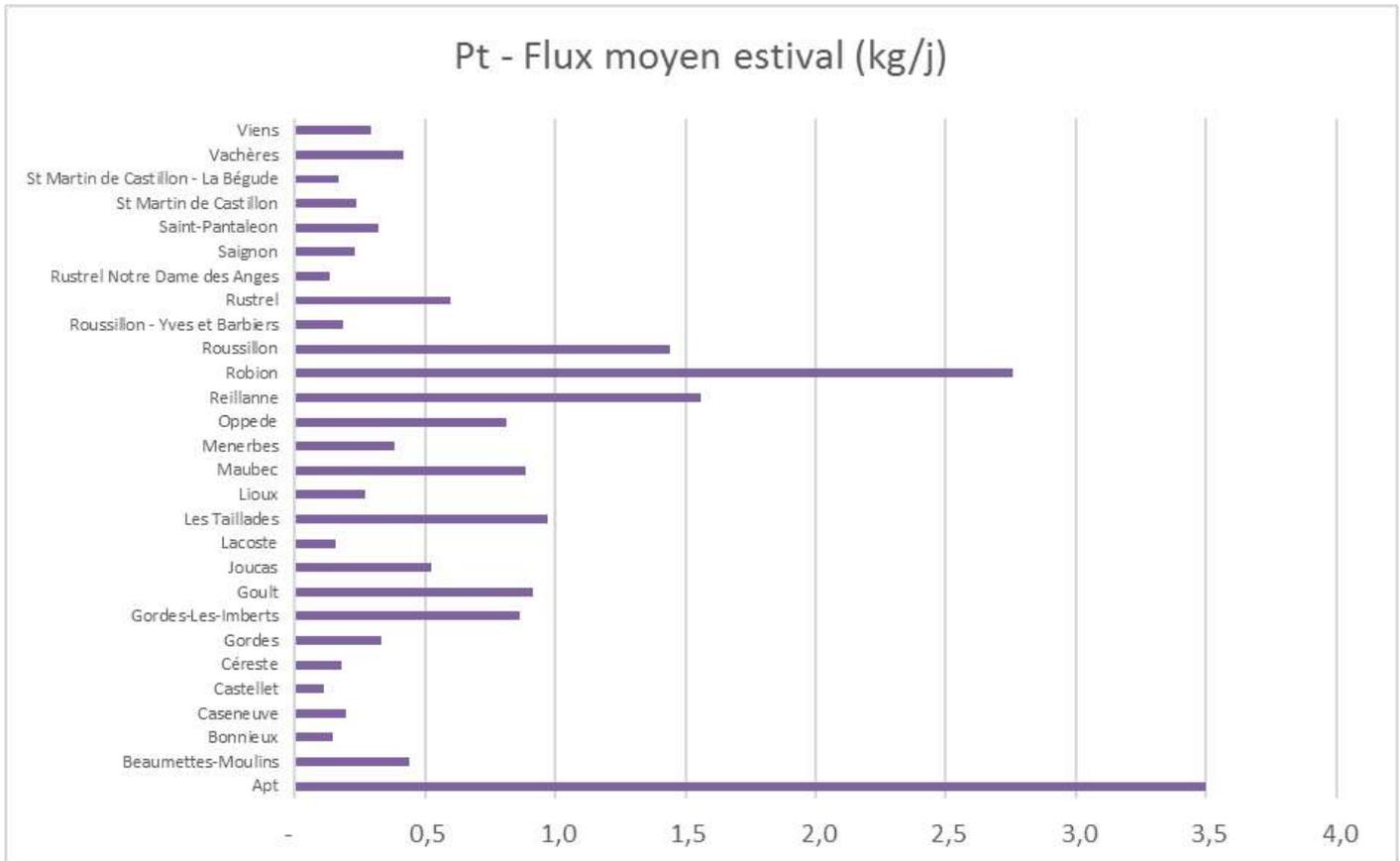
A noter toutefois concernant la **station d'épuration d'Apt** que, du fait de sa mise en service récente ne permettant pas de disposer de chroniques de données d'autosurveillance suffisantes, l'évaluation des flux rejetés a été recalée sur la base des niveaux de rejet de la nouvelle station d'épuration (en considérant un débit de 3 500 m³/j, correspondant au débit moyen de temps sec futur pris en compte dans le dossier réglementaire de la station). Il est de ce fait pris pour hypothèse un respect du niveau de rejet par cette STEP.

Pour chacune des stations d'épuration retenues dans le cadre de l'étude, et par paramètre (volume, NH₄, NTK, NO₂, NO₃, NGL et Pt), les valeurs des flux rejetés (en moyenne annuelle et estivale²) figurent en annexe 4.

Pour les paramètres « azote Kjeldahl » (NTK), « azote global » (NGL) et « phosphore total » (Pt), intégrateurs des différentes formes de l'azote et du phosphore, les graphiques de répartition des flux moyens estivaux rejetés par les différentes stations d'épuration sont repris ci-après.

² Moyenne estivale des données d'autosurveillance considérée entre juin et septembre



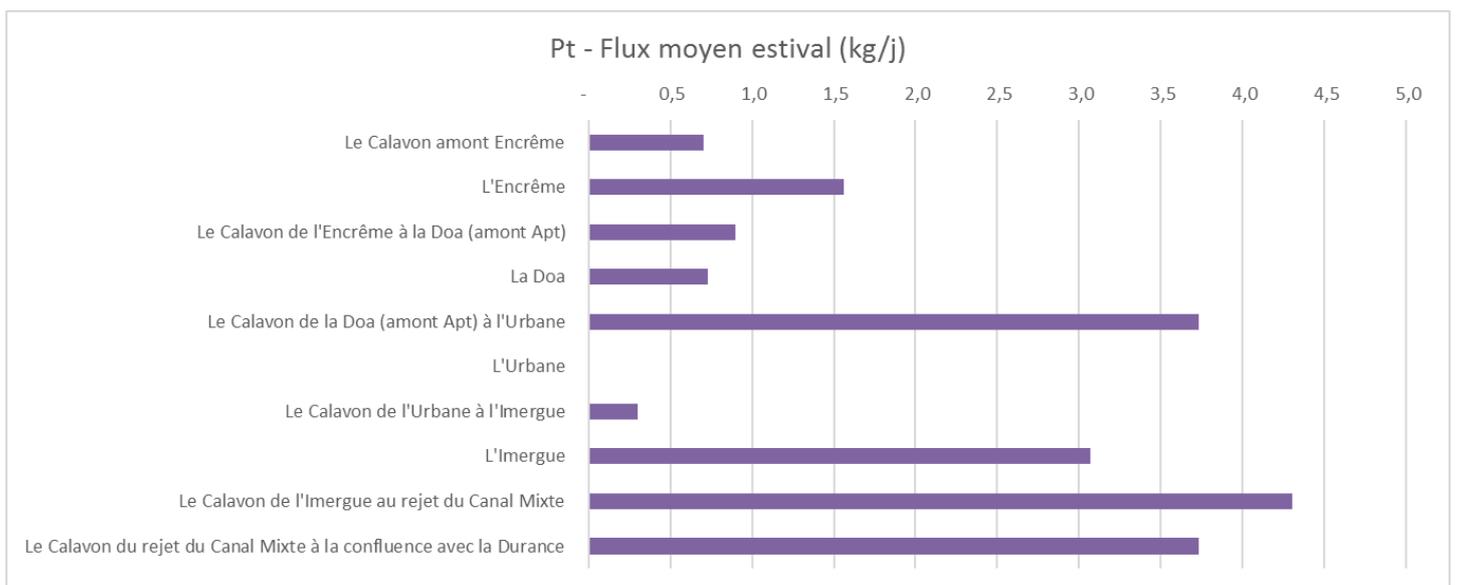
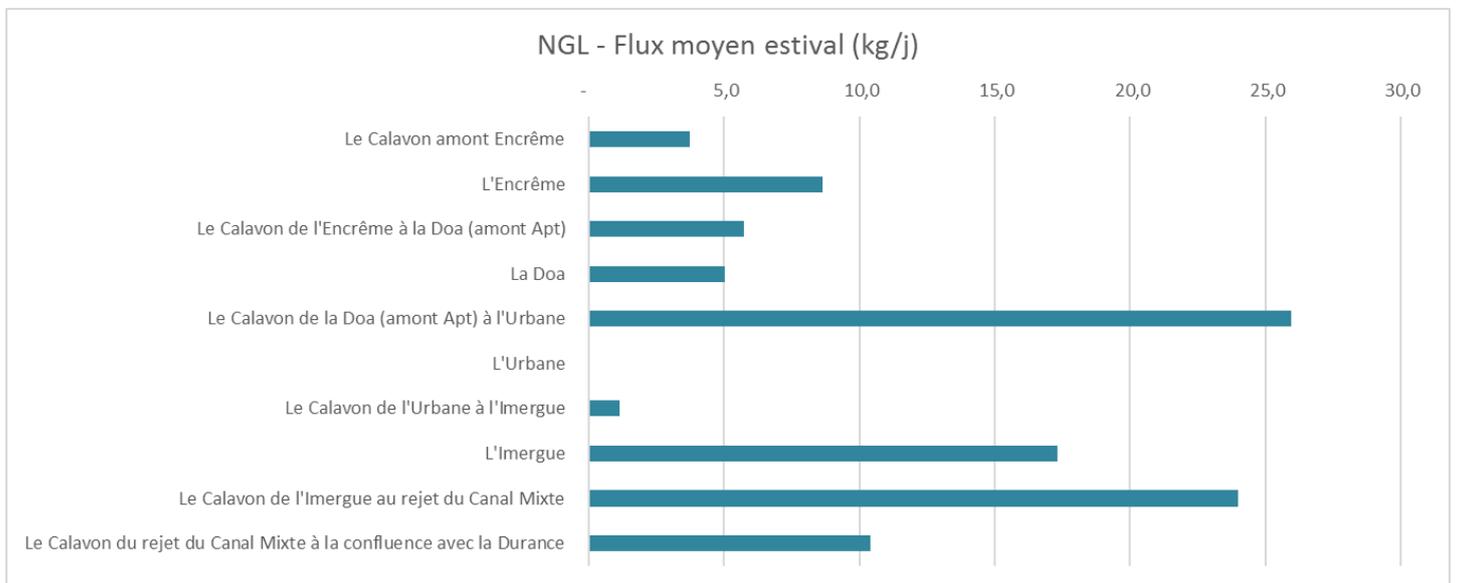
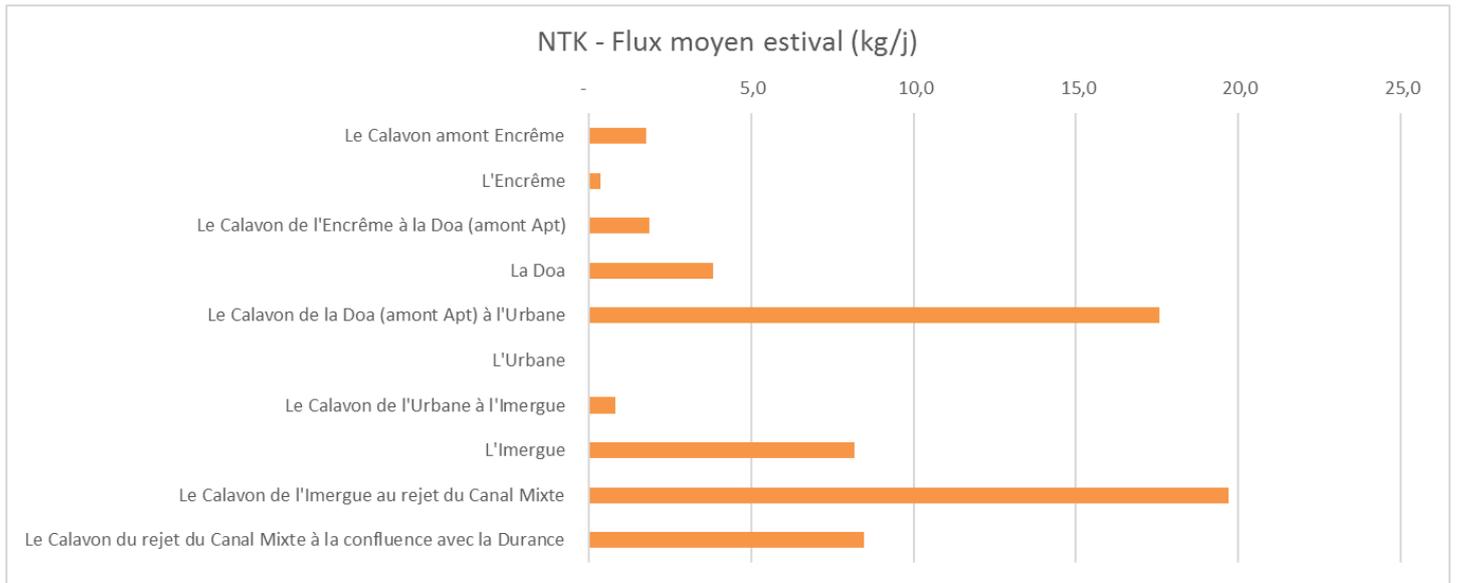


Ces illustrations mettent en évidence **l'importance, en termes de flux rejetés au milieu à l'échelle du bassin versant, de la station d'épuration d'Apt, représentant globalement 20 à 25 % des flux d'azote et de phosphore**. Le traitement de l'azote et du phosphore pratiqué par cette station permet toutefois de limiter son « poids » dans les flux globaux rejetés sur le territoire, si l'on considère que la station d'épuration d'Apt représente la moitié de la capacité épuratoire sur le bassin versant.

Plusieurs autres stations d'épuration produisent des rejets importants, en particulier **Robion voire Roussillon et Reillanne pour le phosphore**, ces stations ne pratiquant pas de déphosphatation de leurs effluents ; et par ailleurs **Gordes les Imberts et Reillanne pour l'azote**.

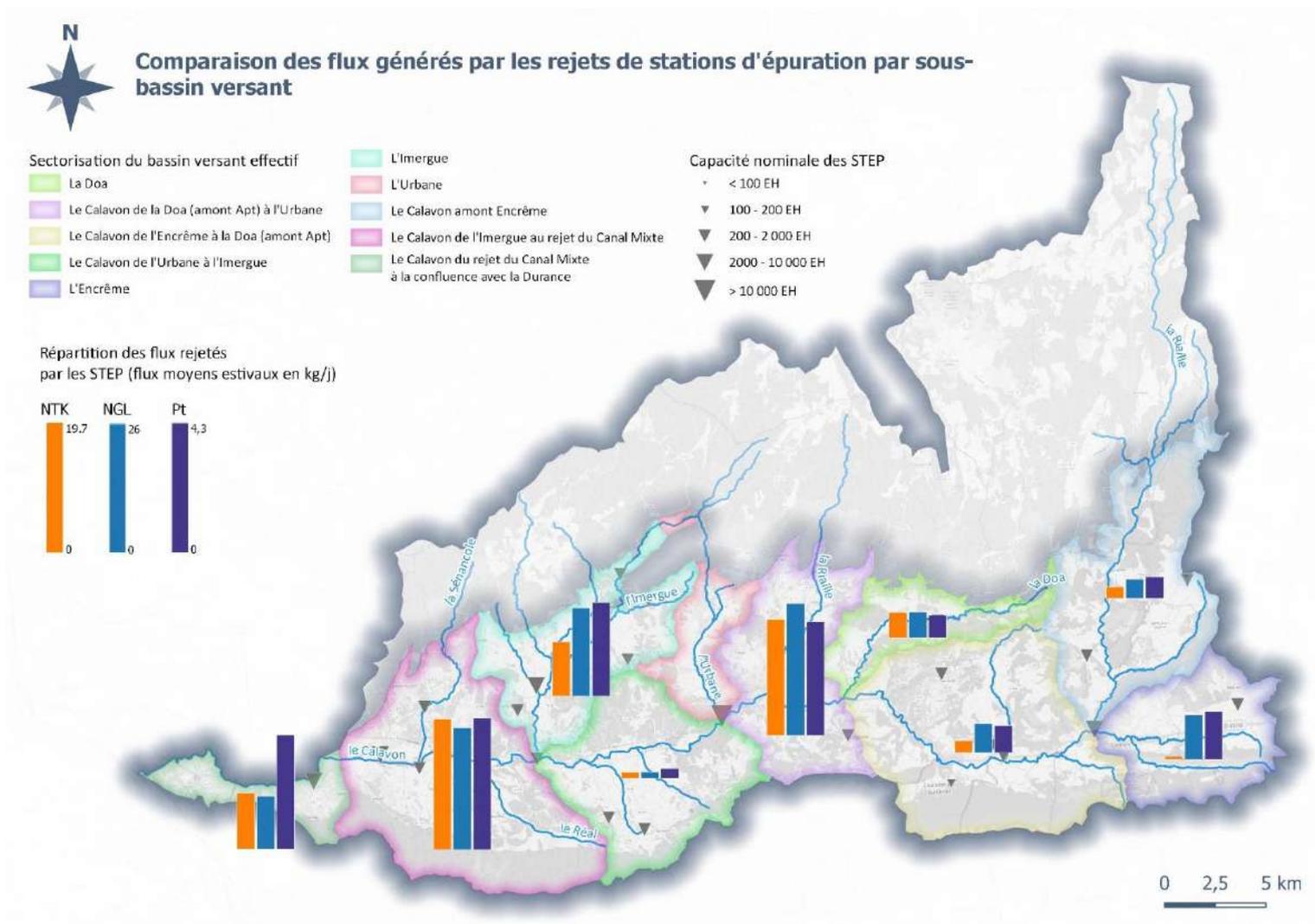
8.1.1.2 Les flux à l'échelle des sous-bassins versants

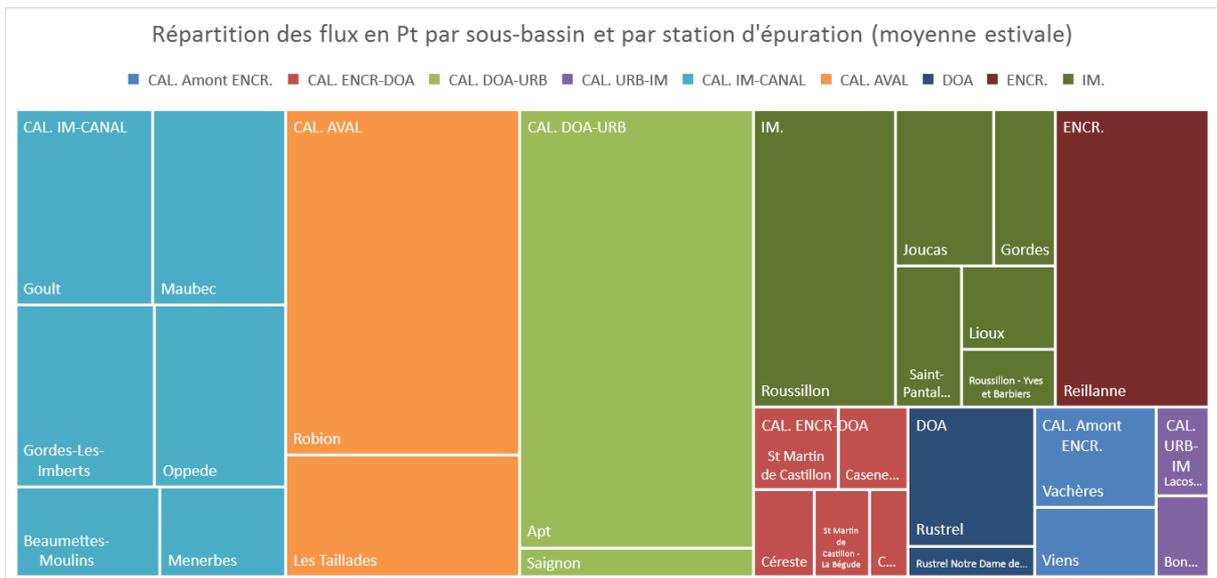
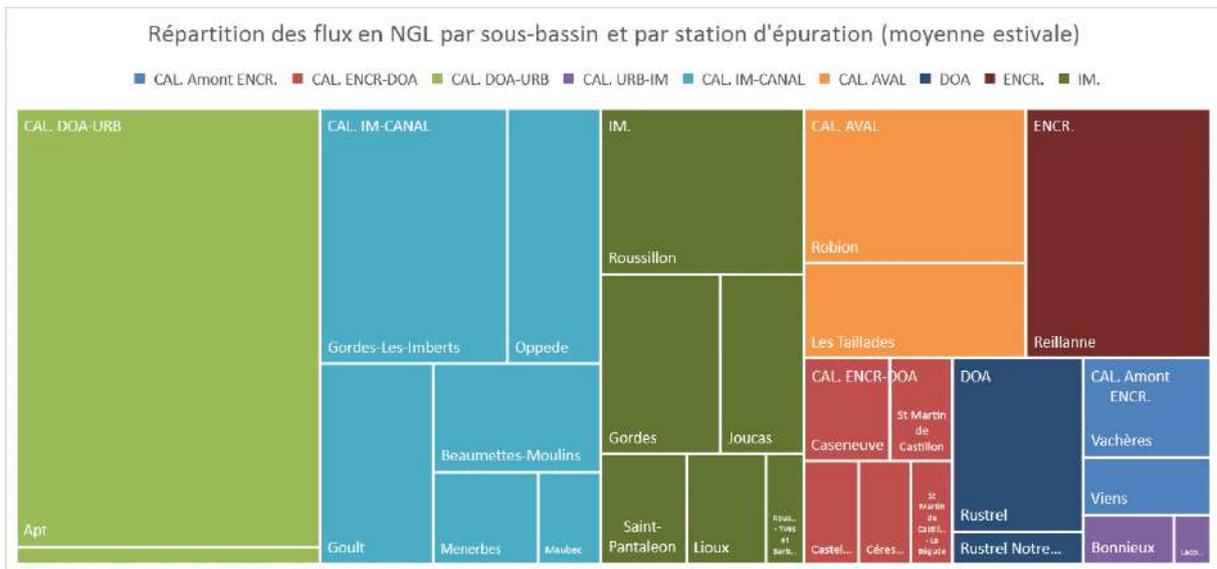
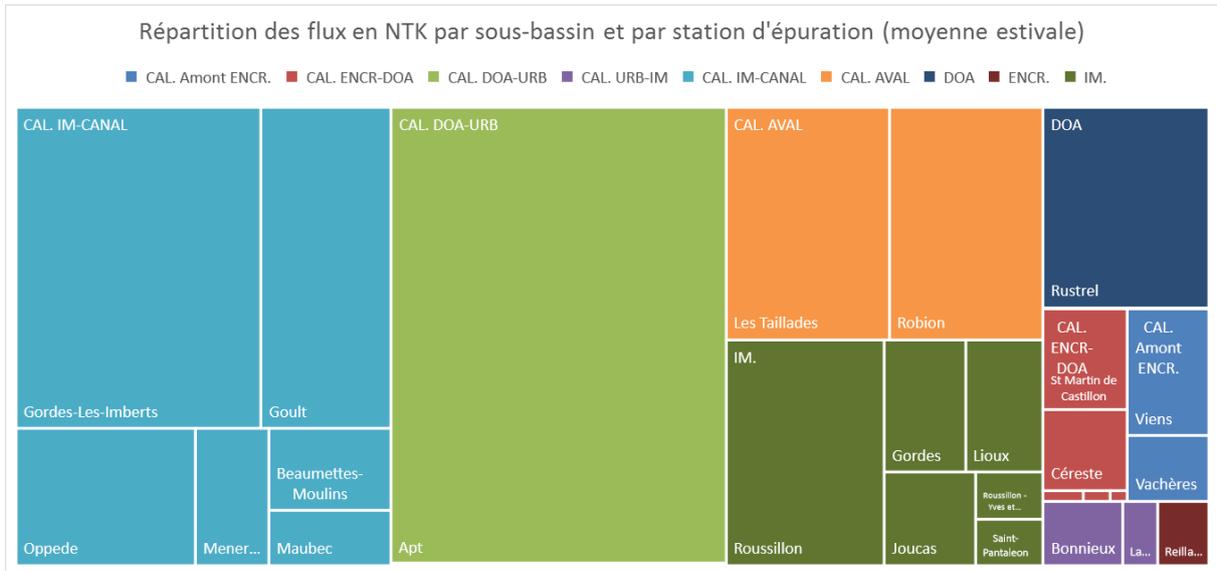
La répartition des flux en « azote Kjeldahl » (NTK), « azote global » (NGL) et « phosphore total » (Pt) rejetés par les stations d'épuration du bassin versant effectif du Calavon figure sur les graphiques ci-après pour les moyennes estivales. Cette répartition pour l'ensemble des paramètres azotés en moyenne estivale et en moyenne annuelle est présentée en annexe 5.



Les sous-bassins versants recevant les principaux flux d'azote et de phosphore sont les suivants :

- ⇒ Le Calavon de l'Enchrême à la Doa (amont Apt), avec en particulier les rejets, sur sa partie aval, de la STEP d'Apt ;
- ⇒ Les sous-bassins aval :
 - Imergue : STEP de Roussillon notamment, voire de Gordes et Joucas,
 - Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte, avec plusieurs STEP générant des flux relativement importants selon les paramètres en jeu : Gordes les Imberts pour l'azote, ainsi que Goult, Maubec et Oppède pour le phosphore ;
 - Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance : STEP de Robion en particulier.





8.1.2 Evaluation des flux générés par Aptunion

Tel que précisé auparavant, les analyses menées sur les paramètres azotés et phosphorés au niveau du rejet d’Aptunion portent uniquement sur l’azote Kjeldahl NTK (ne prenant pas en compte les formes oxydées – nitrites et nitrates – de l’azote) et le phosphore total.

Pour ces paramètres, les flux moyens rejetés par cet établissement (hors apports diffus liés aux épandages) sont les suivants :

Paramètre	Flux moyen annuel (kg/j)	Flux moyen estival* (kg/j)
Azote Kjeldahl (NTK)	2,6	1,8
Phosphore total (Pt)	2,1	2,4

* Juin - septembre

Ces flux concernent le sous-bassin versant de l’**Urbane**, le rejet s’effectuant sur l’aval de ce cours d’eau, en amont de sa confluence avec le Calavon.

8.1.3 Evaluation des flux générés par l’assainissement non collectif

Afin d’évaluer la pression de pollution due aux installations d’ANC sur la qualité des rivières du bassin, plusieurs hypothèses ont été considérées.

En premier lieu, il a été considéré dans l’analyse que les rejets de ces installations se font **en milieu superficiel**, ce qui n’est généralement pas le cas pour la majeure partie des dispositifs pour lesquels, lorsque la perméabilité des sols est globalement supérieure à 10 mm/h, **l’infiltration des effluents est en réalité privilégiée**.

Concernant l’évaluation des flux moyens de pollution générés par installation d’ANC, il a été considéré que l’ensemble des systèmes d’assainissement était actif (ie que les habitations étaient occupées) sur la période considérée (période estivale). Les ratios suivants ont été pris en compte afin d’évaluer ces flux en nutriments azotés et phosphorés :

- Nombre d’**Equivalents-Habitants** (EH) par installation : **2,5**
- Quantité de **NTK** par jour et par EH : **10 g/j/EH**
- Quantité de **Pt** par jour et par EH : **1,5 g/j/EH**

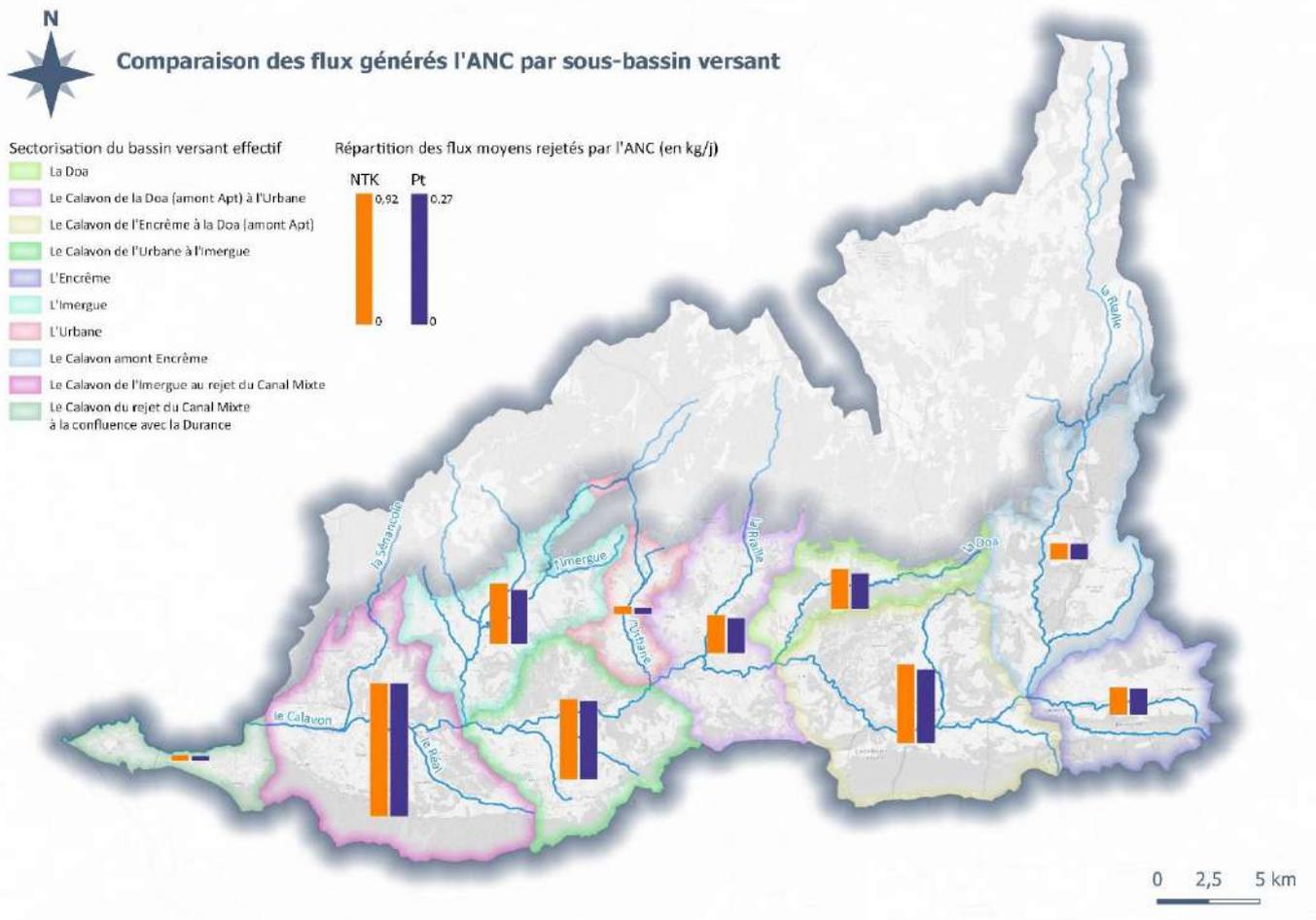
Des hypothèses de rendement des installations ont également été prises en compte, par paramètre, en fonction de la conformité des installations :

Paramètres	Hypothèses de rendement des installations d’ANC			
	Conforme	Non conforme	Non conforme avec risque environnemental et/ou sanitaire	Inconnu
NTK	70 %	60 %	40 %	50 %
Pt	40 %	30 %	10 %	20 %

Enfin, afin d'identifier les installations risquant potentiellement d'impacter les cours d'eau, seules celles situées dans une bande tampon de 100 m de part et d'autre des cours d'eau principaux ont été considérées pour évaluer les flux en azote et phosphore. Ainsi, **329 installations ont été jugées contributives** (sur les 6 400 installations identifiées).

Sur cette base, la répartition sur le territoire de ces installations jugées contributives et des flux potentiellement générés en NTK et Phosphore total figurent dans le tableau suivant.

Nom masse d'eau	Nombre d'installations d'ANC « contributives »	Flux de pollutions parvenant aux cours d'eau	
		NTK	Pt
Le Calavon amont Enchrême	11	0,11	0,03
L'Enchrême	18	0,19	0,05
Le Calavon de l'Enchrême à la Doa (amont Apt)	52	0,55	0,15
La Doa	26	0,28	0,07
Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	25	0,27	0,07
L'Urbane	6	0,06	0,01
Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	56	0,56	0,16
L'Imergue	40	0,42	0,11
Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	91	0,92	0,27
Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance	4	0,05	0,01
Total bassin	329	3,39	0,96



8.1.4 Evaluation des flux générés par les activités agricoles

L'estimation des flux liés à l'activité agricole prend en compte les flux générés par les cultures, sur la base des éléments décrits aux paragraphes 1.5 et 6 relatifs aux activités agricoles. Quelques sources bibliographiques fournissent des données relatives aux flux générés et exportés vers les eaux en fonction de l'occupation des sols ; en l'occurrence, les sources bibliographiques utilisées ont été les suivantes :

- Transferts de nutriments des sols vers les eaux - Influence des pratiques agricoles - Synthèse bibliographique (N. Turpin, F. Vernier, F. Joncour - Cemagref)³,
- Restaurer l'hydromorphologie des cours d'eau et mieux maîtriser les nutriments : une voie commune ? (F. Oraison, Y. Souchon, K. Van Looy – Onema, Cemagref).

Ces documents, relativement anciens, permettent de déterminer des ordres de grandeur (avec des fourchettes parfois très larges) des quantités annuelles de nutriments exportés vers les eaux. Il s'agit de valeurs de perte de nutriments (à l'hectare) basées sur des suivis menés sur plusieurs bassins versants. Il est précisé que ces valeurs restent étroitement liées à des contextes pédoclimatiques et ne peuvent d'être que des approximations.

Les ratios sont ensuite appliqués aux surfaces agricoles estimées au paragraphe 6.2.

³. Turpin, F. Vernier, F. Joncour. Transferts de nutriments des sols vers les eaux - Influence des pratiques agricoles - Synthèse bibliographique. Ingénieries - E A T, IRSTEA édition 1997, p. 3 - p. 16

Sur le territoire, d’après les pratiques et leurs évolutions (par rapport aux données anciennes de ratios) et d’après les données de flux estimés dans les cours d’eau (comparativement aux flux apportés par les rejets d’assainissement et d’Aptunion notamment), il semble que les ratios se situent dans la partie basse des fourchettes proposées par les différentes sources bibliographiques. Les ratios considérés, par type de culture, sont ainsi les suivants :

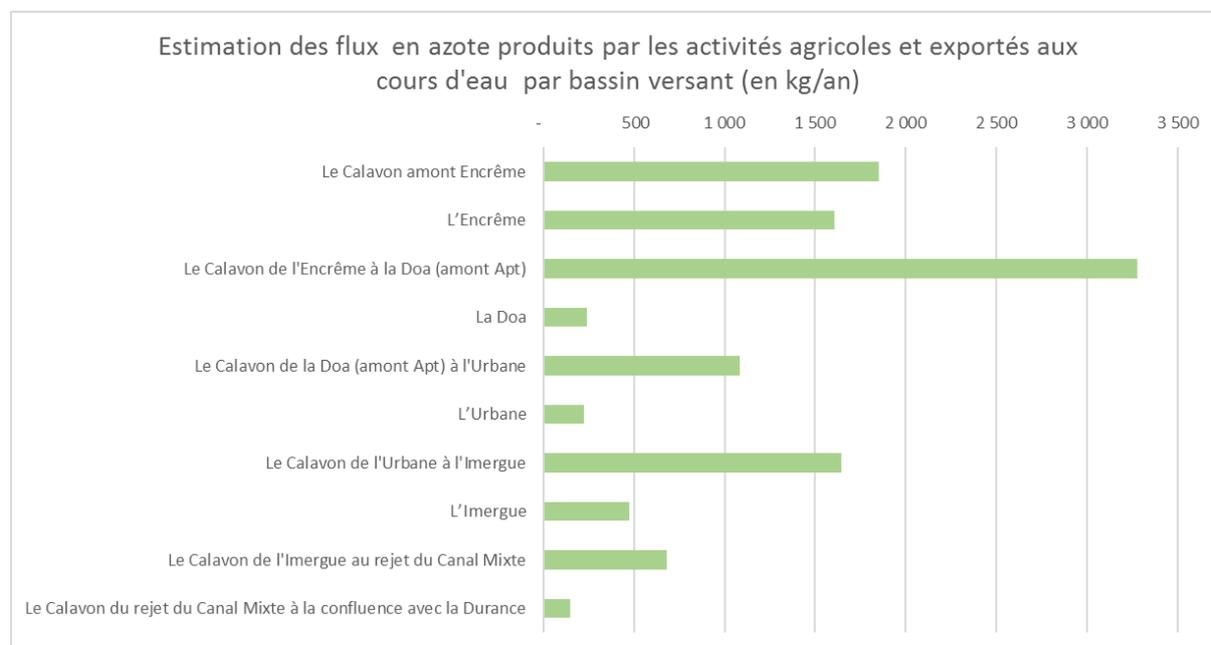
Type de culture	Flux moyen annuel en azote (en kg/ha/an)	Flux moyen annuel en phosphore (en kg/ha/an)
Prairies / Surfaces en herbe	0,3	0,05
Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales (PPAM)	2	0,05
Maraîchage / vergers / vignes	0,5	0,05
Grandes cultures	5	0,1
Autres	2	0,1

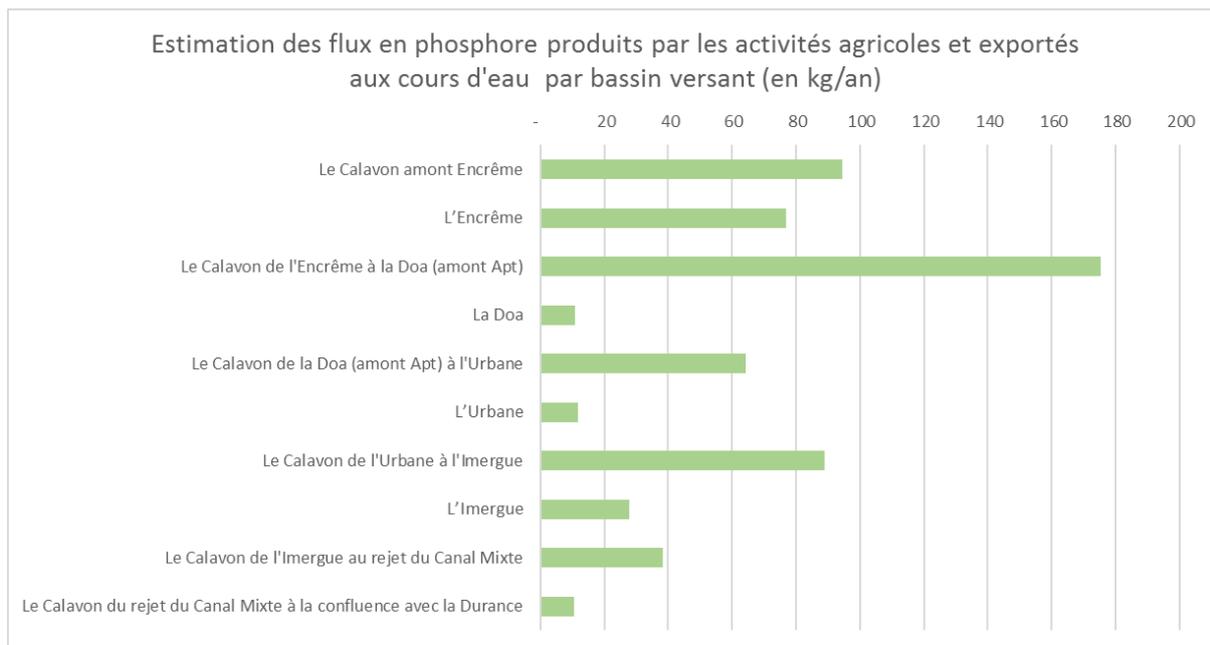
Afin de prendre en compte les différentes caractéristiques influençant le transfert de ces nutriments vers les cours d’eau (notamment la topographie, la densité de drainage, la distance des parcelles au réseau hydrographique...), une pondération de ces valeurs a été appliquée sur la base des niveaux de pressions érosives et de vulnérabilité hydrologique estimés 6.5. S’agissant d’une approche simplifiée d’évaluation de ces flux, il a été considéré que les pourcentages suivants des flux estimés parvenaient aux cours d’eau suivant les niveaux de pression estimés :

- Pour un niveau de pression forte : 75 % ;
- Pour un niveau de pression moyenne : 50 % ;
- Pour un niveau de pression faible : 25 %.

Nota : il est considéré que les apports liés aux épandages d’Aptunion sont inclus dans ces apports.

Il en résulte, par sous-bassin versant, les flux moyens annuels en azote et phosphore suivants :

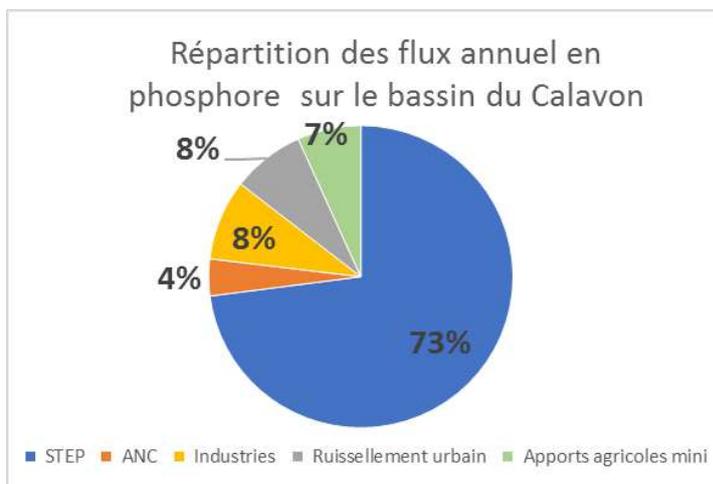
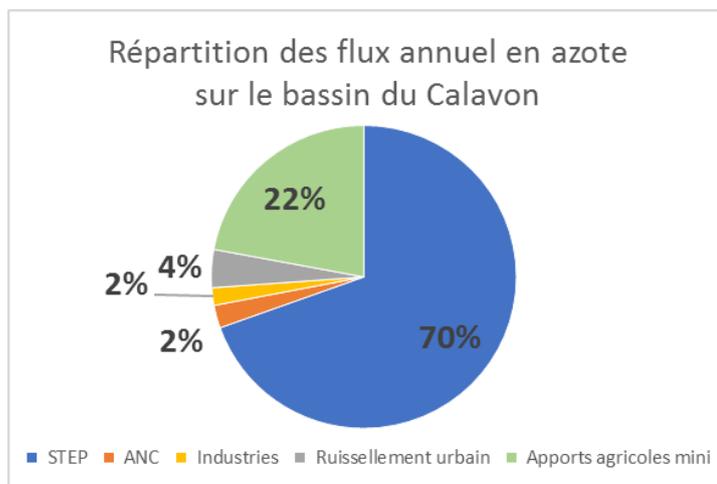




8.2 MISE EN PERSPECTIVE DES DIFFERENTES PRESSIONS DE POLLUTION PAR LES NUTRIMENTS AZOTES ET PHOSPHORES

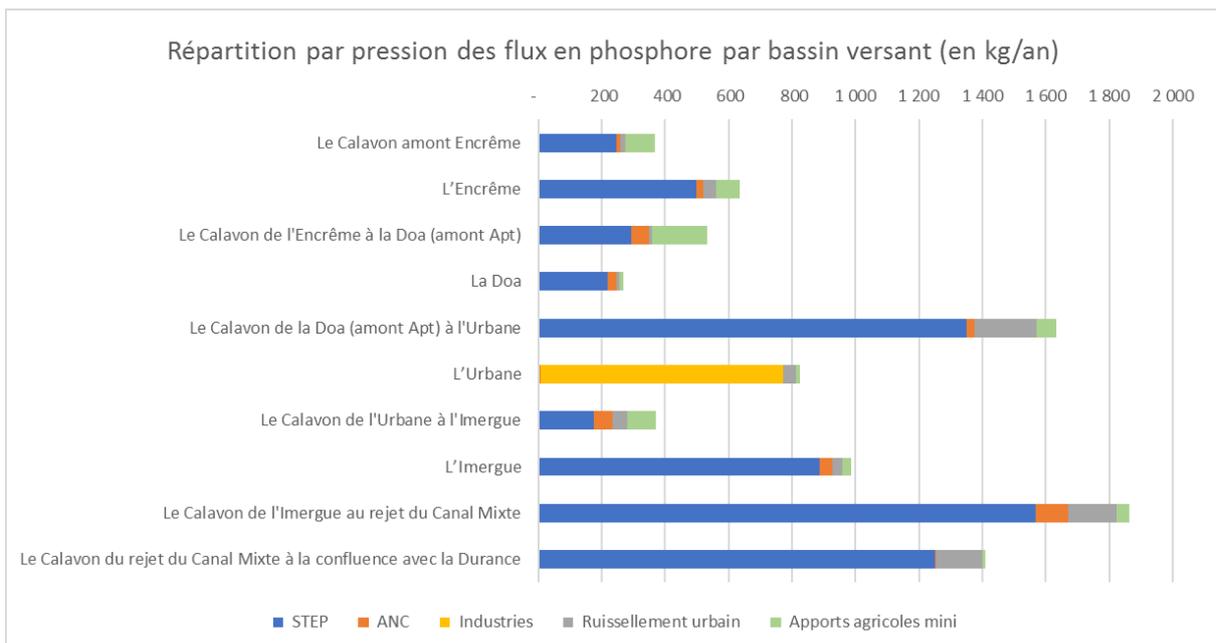
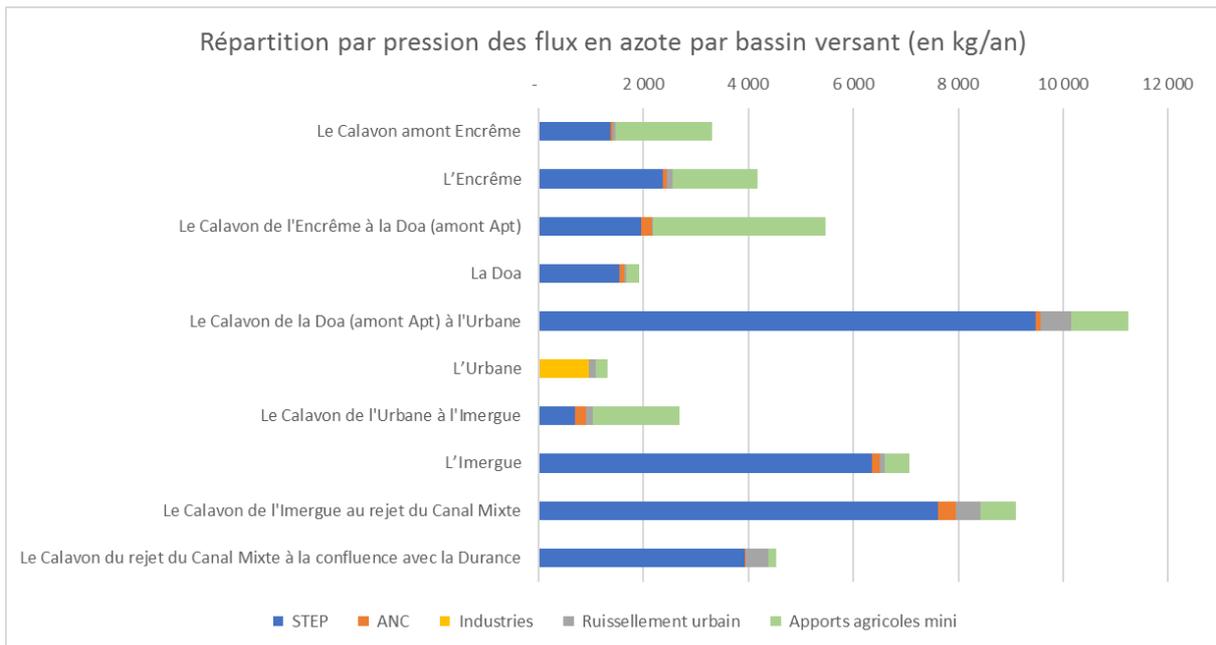
Sur la base des flux estimés précédemment (et en évaluant les flux générés par le ruissellement urbain et routier⁴), l'analyse de la répartition de ces flux par pression met en évidence que les principaux apports en azote comme en phosphore (de l'ordre de 70 %) résultent des rejets de stations d'épuration à l'échelle du bassin versant global. Rappelons par ailleurs qu'il s'agit de moyenne annuelle ; les pollutions diffuses liées au ruissellement (en zone agricole ou en milieu urbain) surviennent suite à des épisodes pluvieux.

En période d'étiage et hors épisodes pluvieux, la quasi-totalité des apports reçus par les cours d'eau résultent de ce fait des rejets ponctuels (stations d'épuration et Aptunion).



⁴ Par application des ratios suivants aux surfaces estimées au paragraphe 7.2 : apports en azote : 0,75 kg/ha/an : apports en phosphore : 0,25 kg/ha/an

La répartition de ces différents apports par sous-bassin versant figure sur les graphiques suivants.



Ces graphiques retranscrivent globalement les mêmes constats, mettant toutefois en évidence les sous-bassins sur lesquels les apports liés aux activités agricoles peuvent représenter plus de poids dans les flux globaux annualisés (en particulier sur les sous-bassins amont du territoire).

PHASE 2 : ESTIMATION DES FLUX DE NUTRIMENTS ADMISSIBLES

1. METHODOLOGIE GENERALE ET HYPOTHESES

L'objectif de cette étape de l'étude est d'identifier les **flux de nutriments admissibles par les cours d'eau sans dépassement de leur objectif de qualité**. Cette évaluation constituera la base de la réflexion à mener en phase suivante afin de définir un plan d'actions visant à réduire les flux générés à l'échelle du territoire.

1.1 LA NOTE DU SECRETARIAT TECHNIQUE DU SDAGE ET LA METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE

La méthodologie développée dans le cadre de cette étape est inspirée de la note du secrétariat technique du SDAGE portant sur la définition des flux admissibles pour gérer les bassins versants fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation.

En particulier, le principe de définition des flux admissibles par secteur du territoire est pris en compte dans la méthodologie appliquée, les secteurs ayant été définis dans l'étape précédente et étant présentés au paragraphe 2 page 54.

Dans le cadre de l'analyse menée en phase 1 de l'étude, il ressort une **incertitude importante concernant les flux potentiellement générés par les différentes sources de pollutions considérées diffuses**, en particulier les apports liés aux activités agricoles et à l'assainissement non collectif. D'autres sources potentielles, hors rejets des stations d'épuration, peuvent éventuellement générer des apports en matières azotées et phosphorées au cours d'eau et n'ont pas pu être considérées, pour des questions méthodologiques ou de disponibilité de données insuffisante : déversement des réseaux (se produisant pour l'essentiel par temps de pluie), autres rejets industriels (hors Aptunion).

Toutefois, en période d'étiage estival, et hors épisode pluvieux, il peut être considéré que les principaux apports de nutriments aux cours d'eau proviennent des rejets ponctuels des principales stations d'épuration prises en compte et d'Aptunion.

Il convient également de noter que, sur certains secteurs du bassin du Calavon d'hydrologie très faible en période d'étiage estival (en particulier sur le secteur d'Apt), les écoulements du cours d'eau sont constitués par les principaux rejets anthropiques qui y sont réalisés.

Dans le cadre de la méthodologie appliquée, les autres apports (diffus, non évaluables en flux journaliers) sont néanmoins pris en compte pour expliquer les flux de pollution non expliqués par les principaux apports que sont les rejets ponctuels. Ainsi, lorsque les flux mesurés au niveau des stations de suivi de la qualité des eaux sont significativement supérieures à ceux apportés par les rejets ponctuels considérés, les causes de ces écarts sont recherchées parmi ces autres pressions potentielles de pollution.

La méthodologie appliquée a ainsi consisté à :

1. **Evaluer les flux maximum admissibles à l'exutoire de chacun des sous-bassins versants** identifiés dans le cadre de la phase précédente de l'étude (paragraphe 2 page 54). Ces flux maximum admissibles F, exprimé en kg/j, sont donc fonction de l'objectif de qualité retenu, correspondant à une concentration C et du débit considéré Q (cf. paragraphes ci-après). Ils sont calculés au moyen de la formule suivante :

$$F \text{ (en kg/j)} = C \text{ (mg/l)} \times Q \text{ (l/s)} \times 0,0864$$

2. **Comparer ces flux admissibles aux flux des rejets de stations d'épuration et d'industrie** (Aptunion) pris en compte dans le sous-bassin versant considéré, en considérant aussi le cas échéant les apports provenant des sous-bassins versants amont et/ou des affluents. Cette analyse a été menée **hors autoépuration** et également **en appliquant les taux d'autoépuration** estimés, pour chaque sous-bassin, au paragraphe 4.2.3 page 87 ;
3. **Comparer la qualité résultant de l'évaluation à la qualité mesurée** au niveau de la station de suivi à l'exutoire du sous-bassin versant (moyenne estivale), afin de tenter de valider les estimations d'autoépuration et/ou de mettre en évidence d'autres apports de nutriments sur le sous-bassin considéré ;
4. **Evaluer la réduction de flux nécessaire pour respecter l'objectif de qualité.**

1.2 LES OBJECTIFS DE QUALITE RETENUS

Les objectifs de qualité retenus correspondent, pour chaque paramètre, aux objectifs de bon état⁵, hormis pour les nitrates.

L'ammonium, les nitrites et le phosphore total sont directement inclus dans les paramètres physico-chimiques d'évaluation du bon état en application de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié. Concernant l'azote Kjeldahl (NTK), des valeurs seuils sont aussi définies dans l'annexe 13 du guide technique relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentale.

Concernant les nitrates, la concentration correspondant au seuil « bon état » étant très élevée (50 mg/l NO₃), il a été décidé de retenir un objectif plus ambitieux de 18 mg/l NO₃, en référence au seuil permettant de qualifier le risque d'eutrophisation des eaux superficielles en zones vulnérables aux nitrates d'origine agricole, bien que le bassin versant ne soit pas concerné par cette réglementation.

En conséquence, les objectifs de qualité considérés sont les suivants :

Paramètre	Unité	Objectif de qualité
NH ₄ ⁺	mg/l NH ₄	0,5
NTK	mg/l N	2
NO ₂ ⁻	mg/l NO ₂	0,3
NO ₃ ⁻	mg/l NO ₃	18
NGL ⁶	mg/l N	6,15
P _{tot}	mg/l P	0,2

⁵ Valeur haute de la classe « bon état », correspondant à la valeur limite entre classe « bon état » et « état moyen »

⁶ Objectif de qualité estimé sur la base des concentrations en NTK, NO₂ et NO₃ : [NGL] (mg/l N) = [NTK] (mg/l N) + [NO₂] (mg/l N) + [NO₃] (mg/l N) = [NTK] (mg/l N) + [NO₂] / 3,29 (mg/l NO₂) + [NO₃] / 4,43 (mg/l NO₃)

1.3 RAPPEL DES DEBITS DE REFERENCE CONSIDERES

Sous-bassin versant	QMNA ₅ (l/s)	Débit moyen estival juillet-sept (l/s)	Débit moyen juin-sept (l/s)
Le Calavon amont Enchrême	37	45	110
L'Enchrême	4	17	24
Le Calavon de l'Enchrême à la Doa (amont Apt)	0	6	64
La Doa	0	4	12
Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	0	26	105
L'Urbane	7	15	16
Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	54	65	150
L'Imergue	10	22	24
Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	12	95	252
Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance	189	461	623

2. EVALUATION DES FLUX MAXIMUMS ADMISSIBLES ET COMPARAISON AUX FLUX ACTUELS

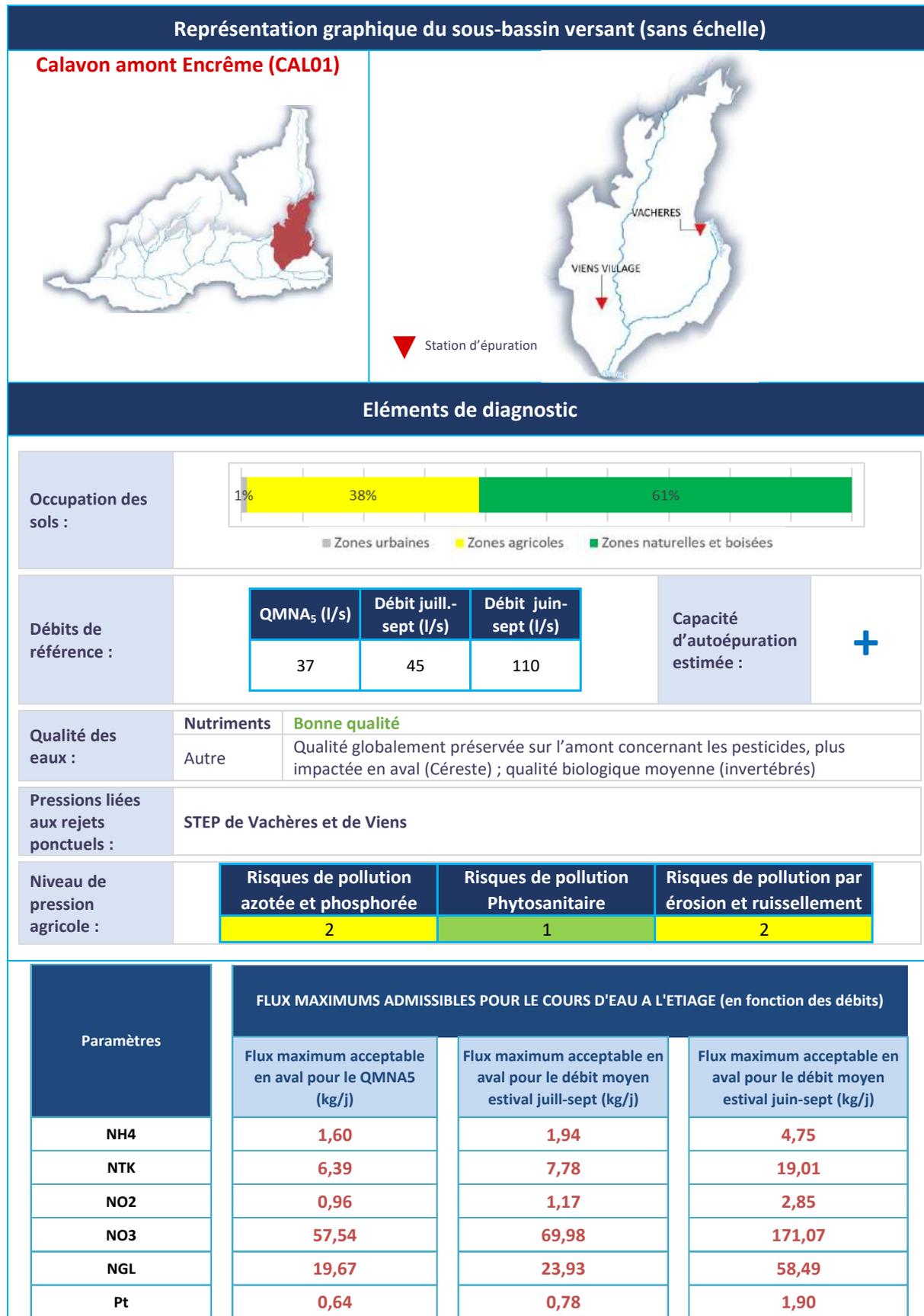
Ce chapitre présente, pour chaque secteur considéré (sous-bassin versant) :

- ⇒ Quelques éléments de diagnostic très synthétique,
- ⇒ Les flux admissibles calculés pour les différentes valeurs de débits considérés et les principaux constats qui en découlent,
- ⇒ Une interprétation synthétique de ces éléments en regard des pressions identifiées sur le sous-bassin (notamment vis-à-vis des rejets ponctuels) comprenant :
 - La part de chaque rejet ponctuel (par paramètre) dans le rejet global considéré à l'échelle du sous-bassin (en flux et en % du flux global ou du flux après autoépuration lorsque celle-ci modifie significativement les proportions), permettant d'apprécier le poids de chaque rejet dans le flux global,
 - Une conclusion globale sur ces flux et pressions identifiées en regard des flux admissibles.

Les éléments de diagnostic synthétisés sont issus des éléments présentés en phase 1 :

- Occupation des sols : données Corine Land Cover 2018 ;
- Estimation des débits et des capacités d'autoépuration : cf. chapitre 4 de la phase 1 ;
Pour rappel concernant les capacités d'autoépuration : + : bonne ; +/- : moyenne ; - : altérée
- Données de qualité des eaux : cf. chapitre 3 de la phase 1 ;
- Niveaux de pression agricole : cf. évaluation Envilys – chapitre 6 de la phase 1.
Pour rappel concernant les niveaux de pression agricole : 1 : faible ; 2 : moyenne ; 3 : forte

2.1 LE CALAVON AMONT ENCREME



Principaux constats à l'exutoire du sous-bassin

- ⇒ **Qualité préservée du point de vue des nutriments** azotés et phosphorés d'après les suivis ;
- ⇒ En cumulant les **flux rejetés par les STEP** :
 - **En considérant une absence d'autoépuration** : **dépassement limité** des flux admissibles pour certains paramètres et sous certaines conditions hydrologiques (NH4 pour le QMNA5 et le débit moyen juillet-septembre ; Pt pour le QMNA5) ;
 - **En appliquant les taux d'autoépuration estimés** : **respect des flux admissibles** à l'aval du bassin quelles que soient les conditions hydrologiques d'étiage considérées (ie l'autoépuration semble limiter les effets des rejets à l'exutoire du sous-bassin, ce qui paraît conforme aux suivis de qualité réalisés) ;
- ⇒ Les flux mesurés sur le cours d'eau en **NO3** semblent supérieurs aux rejets cumulés des STEP sans toutefois dépasser l'objectif de qualité, témoignant d'autres apports, vraisemblablement **agricoles** d'après la répartition globale des flux générés sur le sous-bassin (les apports de la STEP d'Oppedette, non pris en compte, étant vraisemblablement très limités du fait de la distance à l'exutoire)

Bilan des flux rejetés par station d'épuration et des réductions de flux nécessaires

FLUX REJETES :

Paramètre	Flux moyens estivaux générés par les rejets ponctuels (en kg/j)		
	VACHERES	VIENS VILLAGE	TOTAL
NH4	0,8	1,3	2,01
NTK	0,6	1,2	1,78
NO2	0,1	0,1	0,19
NO3	7,6	0,8	8,43
NGL	2,4	1,4	3,74
Pt	0,4	0,3	0,71

Paramètre	Part de chaque rejet dans le flux global généré	
	VACHERES	VIENS VILLAGE
NTK	34%	66%
NGL	63%	37%
Pt	59%	41%

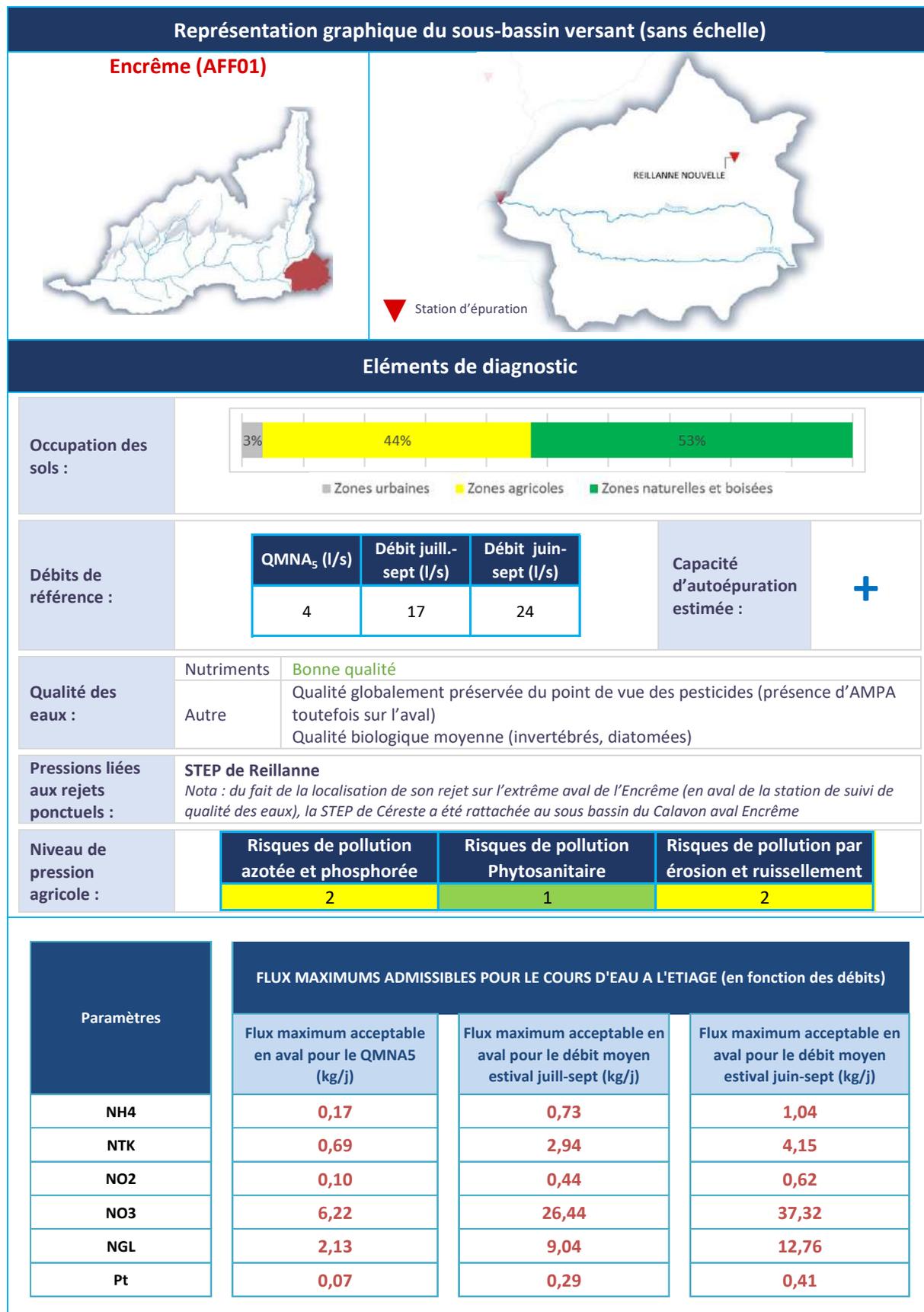
REDUCTION DE FLUX NECESSAIRES :

Paramètre	Réduction des flux nécessaire - Hors autoépuration (en kg/j)			Réduction des flux nécessaire avec prise en compte de l'autoépuration estimée (en kg/j)		
	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept
NH4	-0,4	-0,1				
NTK						
NO2						
NO3						
NGL						
Pt	-0,1					

CONCLUSION :

A l'échelle du sous-bassin du Calavon amont (en amont de l'Enchrême), si les STEP impactent probablement les cours d'eau à l'aval immédiat de leur rejet du fait des débits très limités (ce qui se vérifie pour les suivis réalisés à l'aval de la STEP de Viens), **les flux de pollutions générés ne semblent pas impacter l'aval de ce sous-bassin** (du fait de phénomènes d'autoépuration).

2.2 L'ENCREME



Principaux constats à l'exutoire du sous-bassin

- ⇒ **Qualité préservée du point de vue des nutriments** azotés et phosphorés d'après les suivis ;
- ⇒ Concernant les rejets de la **STEP de Reillanne** :
 - **En considérant une absence d'autoépuration** : **dépassement limité** des flux admissibles pour plusieurs paramètres : Pt quel que soit la valeur de débit ; NO₂, NO₃ et NGL pour le QMNA₅ ;
 - **En appliquant les taux d'autoépuration estimés** : **respect des flux admissibles** à l'aval du bassin quelles que soient les conditions hydrologiques d'étiage considérées (ie l'autoépuration semble limiter les effets des rejets à l'exutoire du sous-bassin, ce qui paraît conforme aux suivis de qualité réalisés) ;
- ⇒ Les flux mesurés sur le cours d'eau en **NO₃** semblent supérieurs aux rejets cumulés des STEP (**sans toutefois dépasser l'objectif de qualité**), témoignant d'autres apports, vraisemblablement **agricoles** d'après la répartition globale des flux générés sur le sous-bassin (les apports de la STEP de Montjustin, non pris en compte, étant vraisemblablement très limité du fait de sa capacité et de la distance à l'exutoire)

Bilan des flux rejetés par station d'épuration et des réductions de flux nécessaires

FLUX REJETES :

Paramètre	Flux moyens estivaux générés par les rejets
	REILLANNE
NH ₄	0,1
NTK	0,4
NO ₂	0,1
NO ₃	21,3
NGL	8,6
Pt	1,6

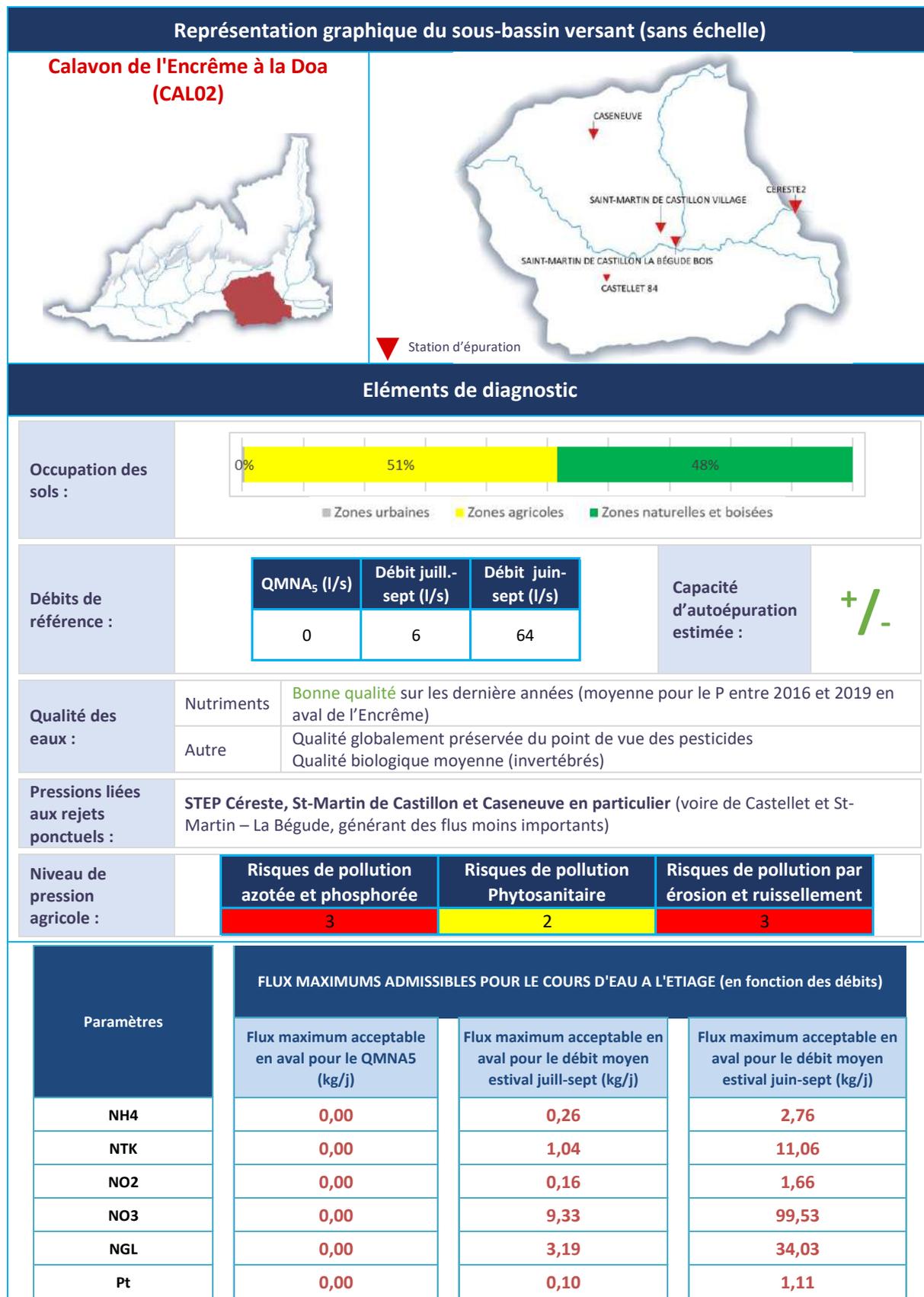
REDUCTION DE FLUX NECESSAIRES :

Paramètre	Réduction des flux nécessaire - Hors autoépuration (en kg/l)			Réduction des flux nécessaire avec prise en compte de l'autoépuration estimée (en kg/l)		
	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept
NH ₄						
NTK						
NO ₂	-0,01					
NO ₃	-15,1					
NGL	-6,5					
Pt	-1,5	-1,3	-1,1			

CONCLUSION :

A l'échelle du sous-bassin de l'Enchrême, **les flux de pollutions générés par la STEP de Reillanne**, localisée très en amont sur le bassin, **ne semblent pas impacter l'aval de ce sous-bassin** (du fait de phénomènes d'autoépuration). Les très faibles débits observés sur cette partie amont rendent toutefois très probable un impact du rejet de cette STEP son aval immédiat.

2.3 LE CALAVON DE L'ENCRÊME A LA DOA (AMONT APT)



Principaux constats à l'exutoire du sous-bassin

- ⇒ **Qualité préservée du point de vue des nutriments** azotés et phosphorés d'après les suivis (absence de station de suivi en sortie du sous-bassin toutefois) ;
- ⇒ Le **QMNA₅ au niveau de ce secteur du bassin est nul** ; en conséquence, pour ce débit, les **flux admissibles sont également nuls** ;
- ⇒ Pour les autres valeurs de débit, en cumulant les **flux rejetés par les STEP** :
 - En considérant une absence d'autoépuration : **dépassement pour l'ensemble des paramètres pour le débit moyen juillet-septembre** (et de manière modérée, pour le Pt pour le débit moyen juin-septembre) ;
 - En appliquant les **taux d'autoépuration estimés** : **respect des flux admissibles** à l'aval du bassin quelles que soient les conditions hydrologiques d'étiage considérées (ie l'autoépuration semble limiter les effets des rejets à l'exutoire du sous-bassin).

Bilan des flux rejetés par station d'épuration et des réductions de flux nécessaires

FLUX REJETES :

Paramètre	Flux moyens estivaux générés par les rejets ponctuels (en kg/j)					
	SAINT-MARTIN DE CASTILLON LA BÉGUDE BOIS	SAINT-MARTIN DE CASTILLON VILLAGE	CASTELLET 84	CASENEUVE	CERESTE2	TOTAL
NH4	0,01	1,09	0,02	0,02	0,20	1,34
NTK	0,03	0,98	0,02	0,05	0,78	1,86
NO2	0,01	0,15	0,09	0,01	0,21	0,47
NO3	3,43	0,82	3,78	7,19	2,66	17,89
NGL	0,81	1,21	1,06	1,66	0,99	5,74
Pt	0,17	0,24	0,11	0,20	0,18	0,90

Paramètre	Part de chaque rejet dans le flux global généré					Part de chaque rejet dans le flux global généré à l'exutoire du sous-BV après autoépuration				
	SAINT-MARTIN DE CASTILLON LA BÉGUDE BOIS	SAINT-MARTIN DE CASTILLON VILLAGE	CASTELLET 84	CASENEUVE	CERESTE2	SAINT-MARTIN DE CASTILLON LA BÉGUDE BOIS	SAINT-MARTIN DE CASTILLON VILLAGE	CASTELLET 84	CASENEUVE	CERESTE2
NTK	2%	53%	1%	3%	42%	3%	82%	3%	13%	0%
NGL	14%	21%	19%	29%	17%	0%	0%	2%	98%	0%
Pt	19%	27%	13%	22%	20%	0%	0%	2%	98%	0%

REDUCTION DE FLUX NECESSAIRES :

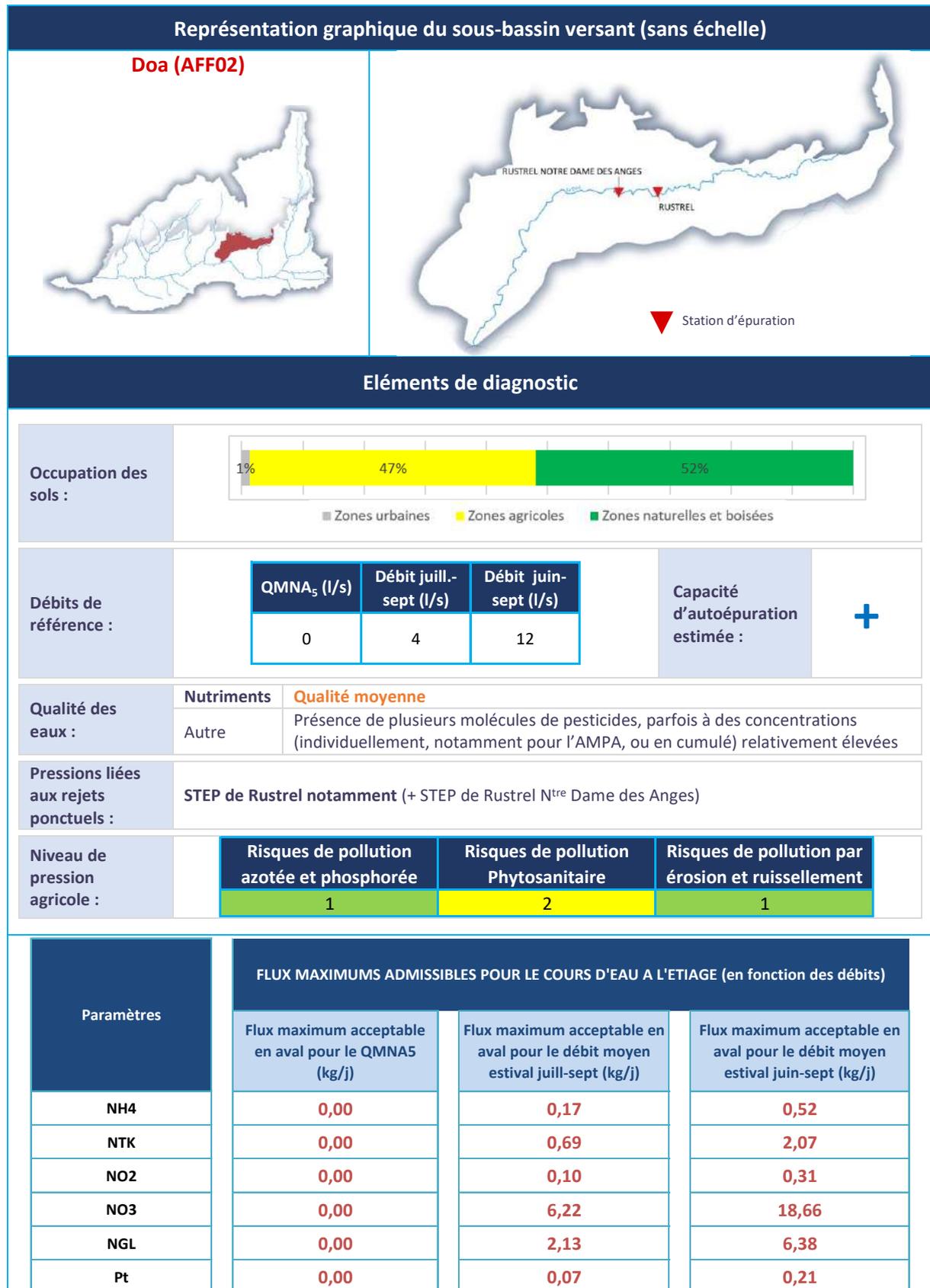
Paramètre	Réduction des flux nécessaire - Hors autoépuration (en kg/j)			Réduction des flux nécessaire avec prise en compte de l'autoépuration estimée (en kg/j)		
	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept
NH4	-1,6	-1,3		-0,01		
NTK	-8,7	-7,6		-0,2		
NO2	-0,6	-0,5		-0,1		
NO3	-57,9	-48,6		-5,9		
NGL	-21,6	-18,4		-0,7		
Pt	-1,1	-1,0	-0,04	-0,1		

CONCLUSION :

A l'échelle de ce sous-bassin, la situation à l'étiage devient très contrainte avec un QMNA₅ nul impliquant, par définition, une absence de dilution et des flux admissibles mathématiquement nuls pour ce débit caractéristique d'étiage.

Pour les autres valeurs de débit, du fait de la distance entre les rejets des STEP et l'exutoire du bassin, il est probable que les effets de l'autoépuration, bien qu'elle soit modérée sur ce secteur, permettent de retrouver une qualité correcte, avec toutefois des impacts en aval de ces rejets, en particulier pour les débits les plus faibles.

2.4 LA DOA



Principaux constats à l'exutoire du sous-bassin

- ⇒ **Qualité moyenne du point de vue des nutriments** azotés et phosphorés d'après les suivis ;
- ⇒ Le **QMNA₅ au niveau de ce secteur du bassin est nul** ; en conséquence, pour ce débit, les **flux admissibles sont également nuls** ;
- ⇒ Pour les **autres valeurs de débit**, en cumulant les **flux rejetés par les STEP** :
 - **En considérant une absence d'autoépuration** : **dépassement pour la plupart des paramètres** pour le débit moyen juillet-septembre ainsi que pour le NH₄, NTK et Pt pour le débit moyen juin-septembre) ;
 - **En appliquant les taux d'autoépuration estimés** : des **dépassements toujours observés pour le débit moyen juillet-septembre** pour certains paramètres azotés (NTK notamment) et dans une moindre mesure pour le phosphore (ce qui semble cohérent avec les suivis de qualité des eaux) ; **respect des flux admissibles** pour le débit juin-septembre.

Bilan des flux rejetés par station d'épuration et des réductions de flux nécessaires

FLUX REJETES :

Paramètre	Flux moyens estivaux générés par les rejets ponctuels (en kg/j)		
	RUSTREL	RUSTREL NOTRE DAME DES ANGES	TOTAL
NH ₄	4,4	0,01	4,37
NTK	3,8	0,02	3,83
NO ₂	0,3	0,001	0,31
NO ₃	1,6	2,9	4,50
NGL	4,3	0,8	5,04
Pt	0,6	0,1	0,73

Paramètre	Part de chaque rejet dans le flux global généré	
	RUSTREL	RUSTREL NOTRE DAME DES ANGES
NTK	99%	1%
NGL	85%	15%
Pt	82%	18%

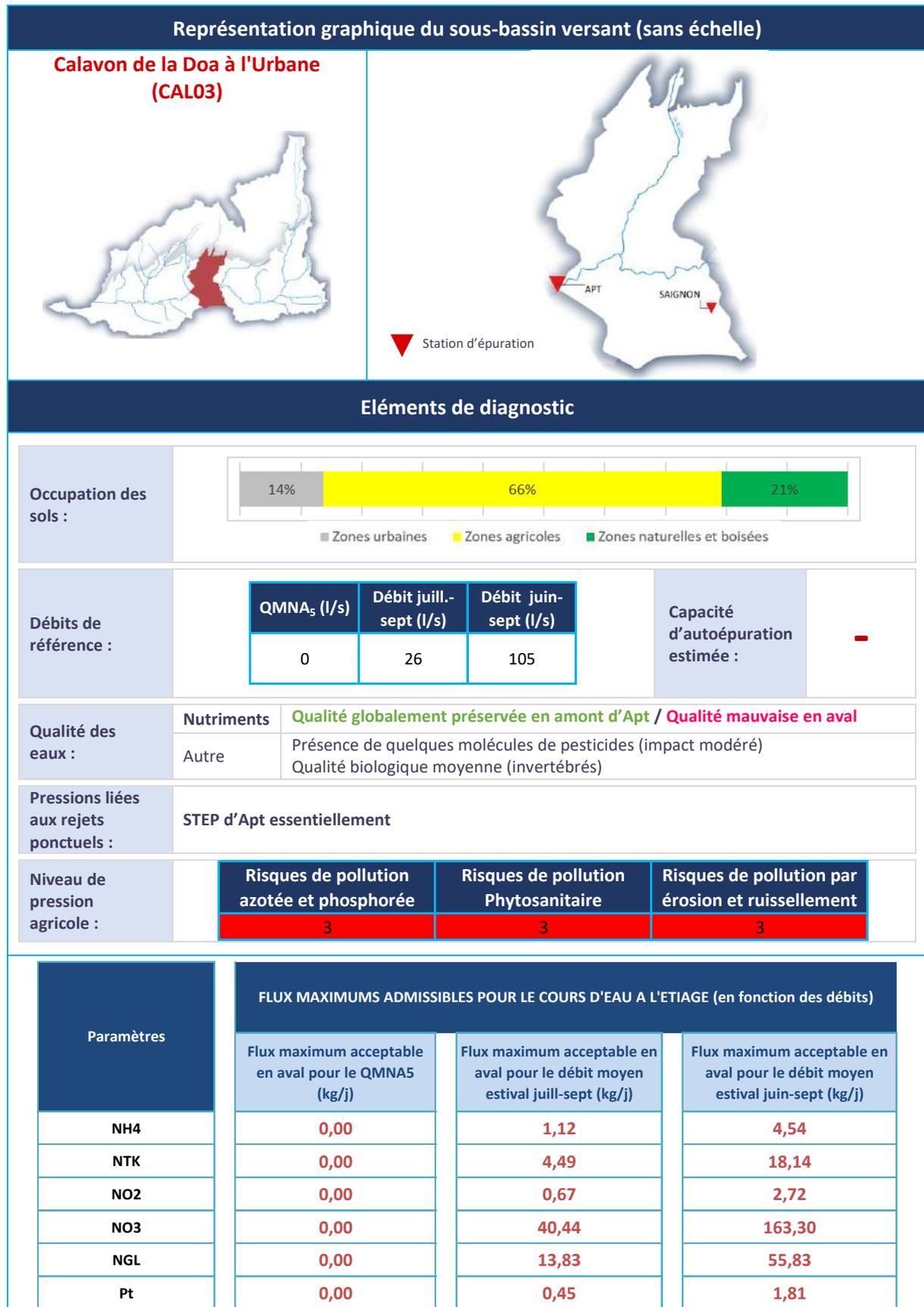
REDUCTION DE FLUX NECESSAIRES :

Paramètre	Réduction des flux nécessaire - Hors autoépuration (en kg/j)			Réduction des flux nécessaire avec prise en compte de l'autoépuration estimée (en kg/j)		
	Pour le QMNA ₅	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept	Pour le QMNA ₅	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept
NH ₄	-4,4	-4,2	-3,9			
NTK	-3,8	-3,1	-1,8	-1,3	-0,6	
NO ₂	-0,3	-0,2	-0,002	-0,11	-0,003	
NO ₃	-4,5			-1,8		
NGL	-5,0	-2,9		-0,7		
Pt	-0,7	-0,7	-0,5	-0,1	-0,04	

CONCLUSION :

Sur la bassin de la Doa, comme le montrent les suivis réalisés, la **STEP de Rustrel impacte la qualité des eaux** au droit même du rejet mais également plus en aval, à l'exutoire du sous-bassin, pour plusieurs paramètres, y compris, pour les valeurs de débits juillet-septembre. Les conditions hydrologiques et les caractéristiques morphologiques (autoépuration) ne suffisent pas à limiter suffisamment ces flux pour respecter l'objectif de qualité.

2.5 LE CALAVON DE LA DOA (AMONT APT) A L'URBANE



Principaux constats à l'exutoire du sous-bassin

- ⇒ A noter que sur une part importante de l'année, les écoulements sont inexistantes en amont du rejet de la STEP
- ⇒ **Qualité mauvaise du point de vue des nutriments** azotés et phosphorés à l'aval de la STEP d'Apt ;
- ⇒ Quelles que soient les conditions hydrologiques d'étiage du Calavon, **les flux rejetés demeurent supérieurs aux flux admissibles du milieu récepteur** pour la plupart des paramètres (notamment NH4, NTK et Pt, y compris pour le débit moyen juin-septembre). Notons que l'exutoire du bassin versant défini est très proche du rejet de la STEP d'Apt ; l'autoépuration éventuelle, qui demeure par ailleurs vraisemblablement très limitée sur ce secteur, n'opère donc que très peu entre le rejet et le point de suivi du sous-BV. A titre indicatif, il peut être considéré que, dans ces conditions, **un linéaire de 5 à 6 km serait nécessaire pour respecter l'objectif de qualité pour le débit moyen juin-septembre** (et environ 17-18 km pour le débit moyen juillet-septembre), au vu des niveaux de rejets atteints par la nouvelle STEP ;
- ⇒ Comparaison difficile des flux rejetés aux flux mesurés (du fait de l'absence de mesures de débits lors des suivis de qualité des eaux, nécessitant de recourir à des estimations). En fonction des hypothèses, ces estimations semblent montrer :
 - Soit une autoépuration très nettement supérieure à celle évaluée pour l'ensemble des paramètres azotés, ce qui paraît peu probable au vu des caractéristiques des milieux et du très faible linéaire entre le rejet d'Apt et la station de suivi ;
 - **Soit des apports en Pt nettement supérieurs à ceux estimés** pour le rejet de la STEP d'Apt (le rejet de la nouvelle STEP étant de l'ordre de 2,2 kg/j d'après les données d'autosurveillance de la nouvelle STEP, d'environ 7 kg/j en moyenne estivale précédemment). Suivant les hypothèses de débit du Calavon considérée, les flux mesurés dans le milieu semble se situer entre 7 kg/j (hypothèse basse) et 20 à 25 kg/j (hypothèse haute). D'autres apports en phosphore peuvent ainsi survenir sur ce sous bassin, a priori de manière chronique (et non suite à des épisodes pluvieux).

Bilan des flux rejetés par station d'épuration et des réductions de flux nécessaires

FLUX REJETES :

Paramètre	Flux moyens estivaux générés par les rejets ponctuels (en kg/j)		
	SAIGNON	APT	TOTAL
NH4	0,05	5,20	5,25
NTK	0,08	14,24	14,32
NO2	0,01	0,29	0,30
NO3	3,32	18,90	22,22
NGL	0,96	18,59	19,55
Pt	0,23	2,24	2,47

Paramètre	Part de chaque rejet dans le flux global généré	
	SAIGNON	APT
NTK	1%	99%
NGL	5%	95%
Pt	9%	91%

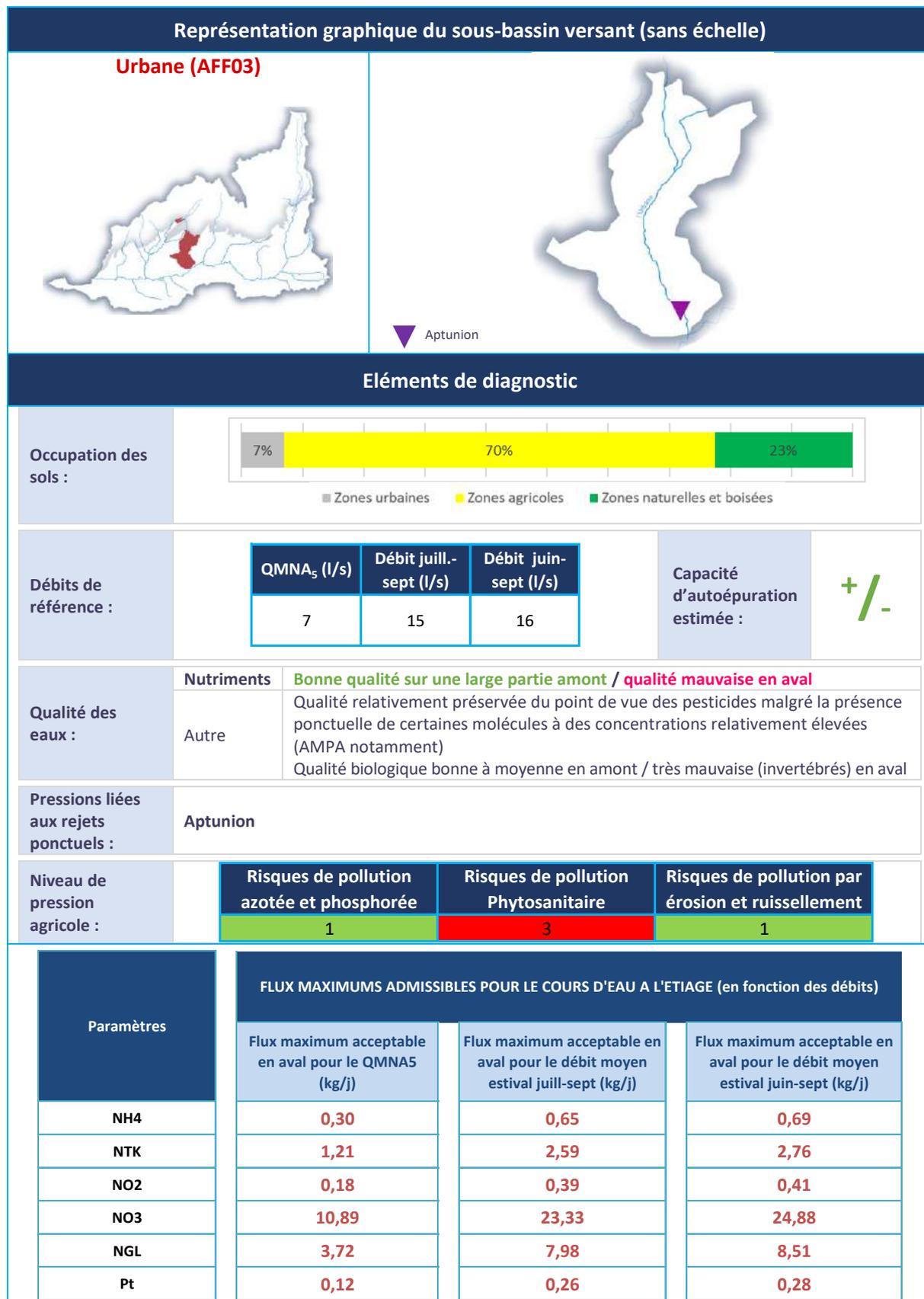
REDUCTION DE FLUX NECESSAIRES :

Paramètre	Réduction des flux nécessaire - Hors autoépuration (en kg/j)			Réduction des flux nécessaire avec prise en compte de l'autoépuration estimée (en kg/j)		
	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept
NH4	-6,0	-4,9	-1,5	-5,3	-4,2	-0,8
NTK	-20,4	-15,9	-2,2	-17,8	-13,3	
NO2	-1,4	-0,8		-1,0	-0,3	
NO3	-44,1	-3,7		-33,4		
NGL	-30,9	-17,1		-25,7	-11,9	
Pt	-3,3	-2,8	-1,4	-2,8	-2,4	-1,0

CONCLUSION :

Ce sous-bassin versant du Calavon est **fortement impacté**, du point de vue des nutriments, par le **rejet de la station d'épuration d'Apt** du fait de **conditions hydrologiques très sévères**, bien que cette installation soit récente et équipée pour traiter l'azote et le phosphore (**en l'occurrence la concentration moyenne du rejet en phosphore depuis la mise en service de la nouvelle STEP est de 0,5 mg/l**). Des écarts constatés entre flux rejetés (évalués sur la base des niveaux réglemenaires) et flux estimés sur les cours d'eau laissent supposer que les apports en phosphore au cours d'eau sont sous-estimés (autres apports chroniques).

2.6 L'URBANE



Principaux constats à l'exutoire du sous-bassin

- ⇒ **Qualité mauvaise du point de vue des nutriments** azotés et phosphorés à l'aval du rejet d'Aptunion et du déversoir d'orage (by-pass) de la STEP d'Apt ;
- ⇒ **Pour des valeurs de débits équivalentes au QMNA₅** (très faible) : **les flux rejetés par Aptunion sont supérieurs aux flux admissibles** pour les paramètres suivis (NTK et Pt) ;
- ⇒ **Pour des valeurs de débits d'étiage moins contraignantes, ces flux rejetés demeurent supérieurs aux flux admissibles** pour le Pt ;
- ⇒ Les flux mesurés en Pt et NTK sur l'Urbane semblent toutefois significativement supérieurs aux flux rejetés par Aptunion, traduisant vraisemblablement d'**autres apports**, pouvant correspondre à ceux du **déversoir de la STEP d'Apt** (un important dépôt de matières organiques en décomposition dans le fond du lit ayant été observé lors des campagnes de suivis de qualité des eaux à son aval immédiat), voire éventuellement à des apports liés aux épandages des effluents d'Aptunion (les suivis réalisés par Aptunion sur l'épandage ne mettaient toutefois pas en évidence d'impact spécifiques du point de vue des nutriments).

Bilan des flux rejetés par station d'épuration et des réductions de flux nécessaires

FLUX REJETES :

Paramètre	Flux moyens estivaux générés par les rejets ponctuels (en kg/j)
	APTUNION
NTK	1,8
Pt	2,4

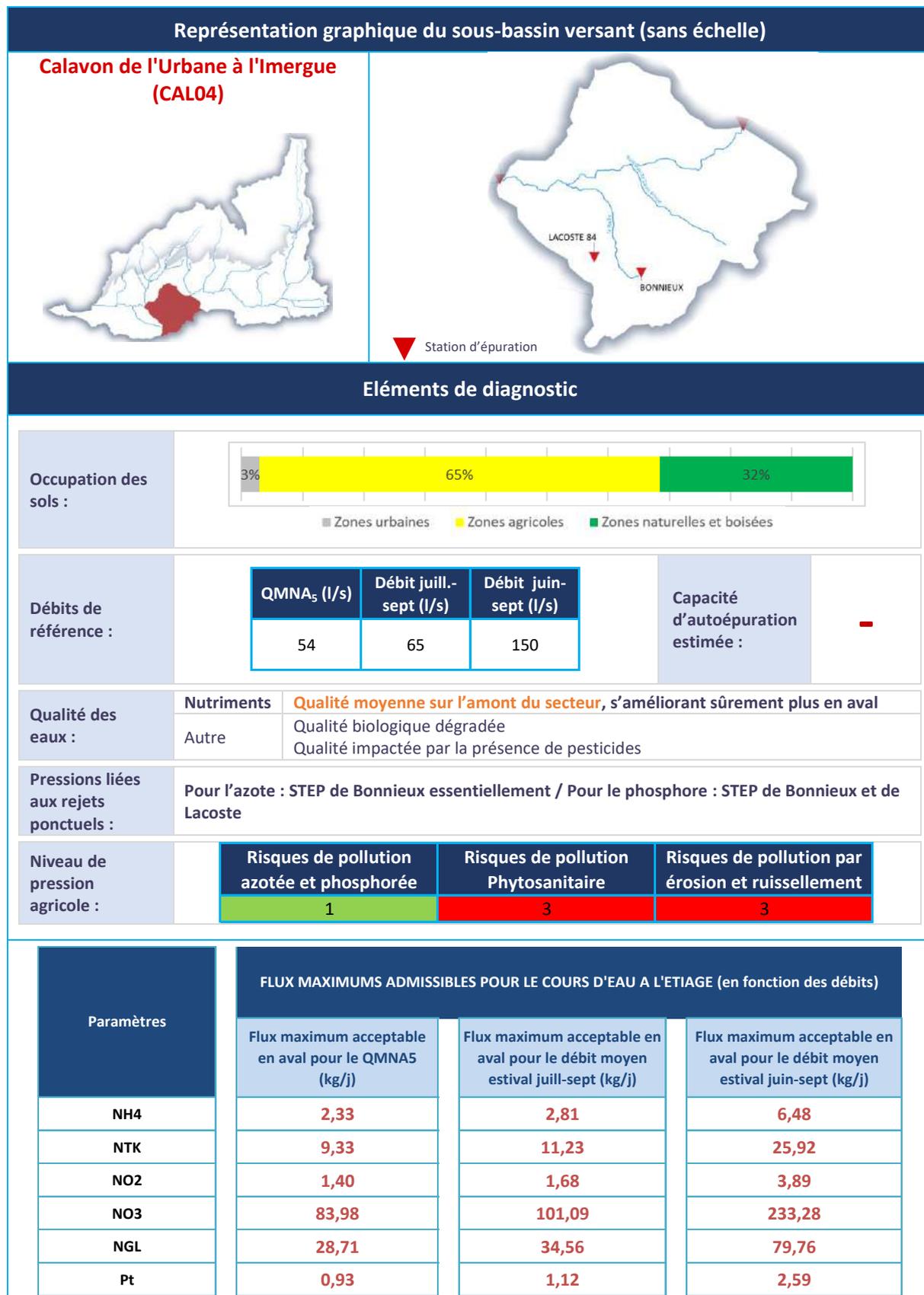
REDUCTION DE FLUX NECESSAIRES :

Paramètre	Réduction des flux nécessaire - Hors autoépuration (en kg/j)			Réduction des flux nécessaire avec prise en compte de l'autoépuration estimée (en kg/j)		
	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept
NTK	-0,61			-0,58		
Pt	-2,28	-2,14	-2,12	-2,24	-2,10	-2,08

CONCLUSION :

Le **sous-bassin de l'Urbane**, préservé sur la partie amont, est **fortement impacté sur l'aval** (Pt quelles que soient les conditions hydrologiques d'étiage considérées et NTK) en lien avec le **rejet d'Aptunion** (les concentrations mesurées au niveau du rejet dans l'Urbane excédant fréquemment les valeurs seuils imposées plus en amont, en sortie du traitement) mais également avec d'**autres apports**, potentiellement liés au **déversoir de la STEP d'Apt** ; l'évolution est à suivre dans les années à venir, suite aux travaux réalisés sur ce système d'assainissement.

2.7 LE CALAVON DE L'URBANE A L'IMERGUE



Principaux constats à l'exutoire du sous-bassin

- ⇒ **Qualité moyenne du point de vue des nutriments** azotés et phosphorés d'après les suivis, notamment du fait des apports amont (STEP d'Apt) ;
- ⇒ **Hors apports provenant de l'amont du secteur** : les **flux rejetés sur le sous-BV sont inférieurs aux flux admissibles** quelles que soient les valeurs de débit d'étiage considérées (du fait de faibles débits des milieux récepteurs directs, les suivis en aval des rejets des STEP mettent toutefois en évidence leur impact à l'aval immédiat de ces rejets) ;
- ⇒ Les **apports de la STEP d'Apt continuent de se faire ressentir** sur ce secteur du Calavon, quelles que soient les conditions hydrologiques d'étiage prises en compte, l'autoépuration, quoique réduite sur ce secteur, permettant toutefois de limiter leur impact à l'exutoire du sous-BV ;
- ⇒ Les flux mesurés sur le cours d'eau en **NO3** semblent supérieurs aux rejets cumulés des STEP (sans toutefois dépasser l'objectif de qualité), témoignant d'autres apports, vraisemblablement **agricoles** d'après la répartition globale des flux générés sur le sous-bassin.

Bilan des flux rejetés par station d'épuration et des réductions de flux nécessaires

FLUX REJETES :

Paramètre	Flux moyens estivaux générés par les rejets ponctuels (en kg/j)		TOTAL
	BONNIEUX	LACOSTE	
NH4	0,40	0,23	0,63
NTK	0,58	0,26	0,84
NO2	0,10	0,01	0,11
NO3	0,97	0,30	1,27
NGL	0,82	0,33	1,15
Pt	0,15	0,16	0,30

Paramètre	Part de chaque rejet dans le flux global généré	
	BONNIEUX	LACOSTE
NTK	69%	31%
NGL	71%	29%
Pt	48%	52%

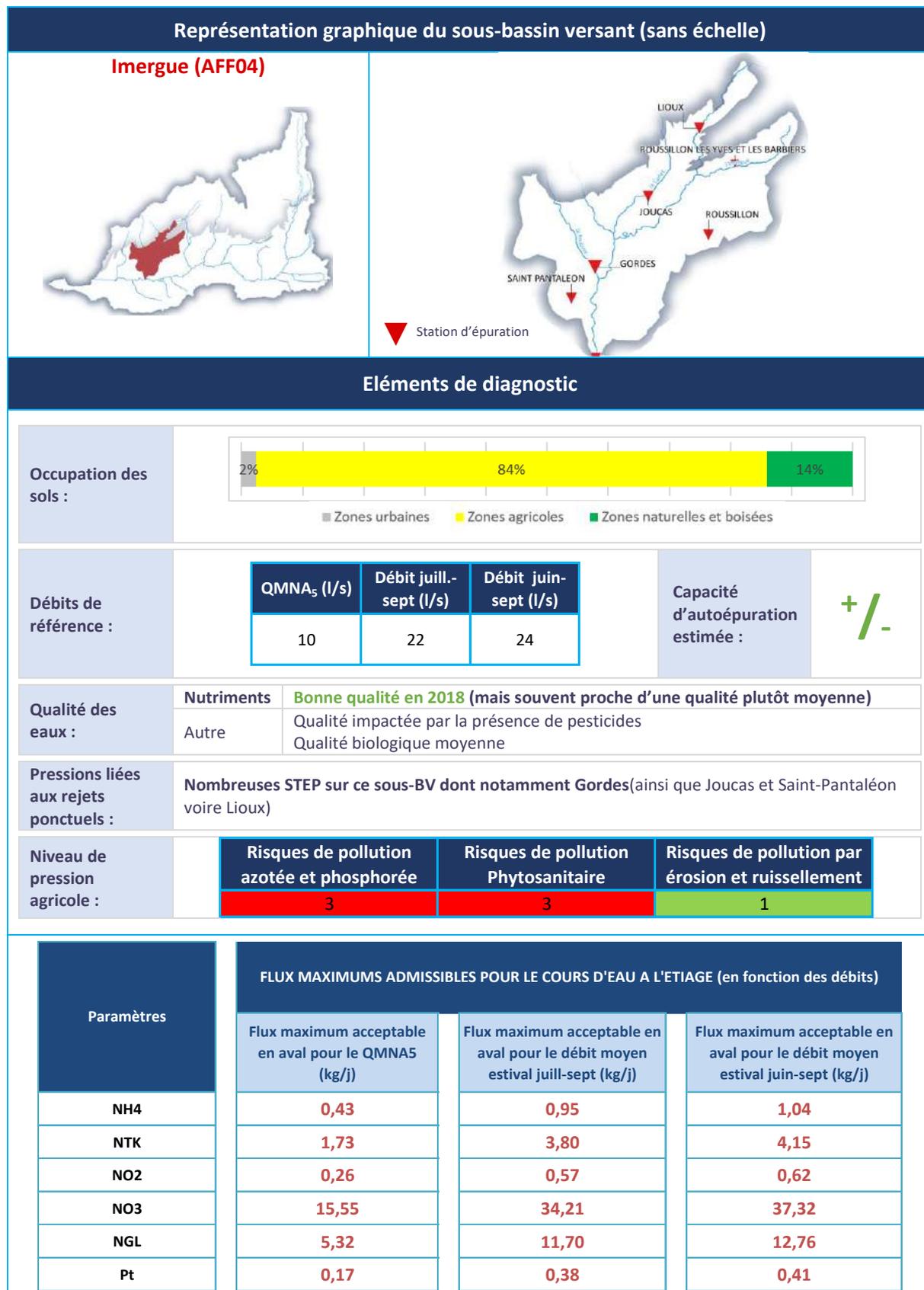
REDUCTION DE FLUX NECESSAIRES :

Paramètre	Réduction des flux nécessaire - Hors autoépuration (en kg/j)			Réduction des flux nécessaire avec prise en compte de l'autoépuration estimée (en kg/j)		
	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept
NH4	-4,3	-3,8	-0,2			
NTK	-21,5	-19,6	-4,9			
NO2	-2,7	-2,4	-0,2			
NO3						
NGL	-7,4	-1,6				
Pt	-19,4	-19,2	-17,7			

CONCLUSION :

Sur ce sous-bassin du Calavon, les **flux rejetés par les STEP** localisées sur le secteur, s'ils ont un impact à leur aval immédiat, **ne dépassent pas les flux admissibles** à l'exutoire du sous-BV. Les **apports de l'amont** (STEP d'Apt) se font toutefois toujours ressentir, limités par les phénomènes d'autoépuration vers l'aval du sous-bassin.

2.8 L'IMERGUE



Principaux constats à l'exutoire du sous-bassin

- ⇒ **Qualité préservée du point de vue des nutriments** azotés et phosphorés d'après les suivis 2018 (mais avec des **flux mesurés sur les cours d'eau proches des flux admissibles**) ;
- ⇒ En cumulant les **flux rejetés par les STEP** :
 - **En considérant une absence d'autoépuration** : **dépassement systématique** des flux admissibles pour l'ensemble des paramètres quelles que soient les conditions hydrologiques d'étiage considérées ;
 - **En appliquant les taux d'autoépuration estimés** : **dépassement pour le Pt** pour toutes les valeurs de débits et de **plusieurs paramètres** (Pt, NTK, NO₂, NO₃) pour un débit équivalent au QMNA₅.

Bilan des flux rejetés par station d'épuration et des réductions de flux nécessaires

FLUX REJETES :

Paramètre	Flux moyens estivaux générés par les rejets ponctuels (en kg/j)						
	LIoux	ROUSSILLON LES YVES ET LES BARBIERS	ROUSSILLON	JOUCAS	GORDES	SAINT PANTALEON	TOTAL
NH ₄	1,2	0,4	4,9	0,9	0,5	0,4	8,39
NTK	1,2	0,4	4,1	1,0	1,2	0,4	8,18
NO ₂	0,4	0,0	1,4	0,0	0,2	0,0	2,08
NO ₃	0,5	1,9	7,7	8,0	22,8	6,1	47,09
NGL	1,6	0,8	6,3	2,8	4,0	1,8	17,32
Pt	0,3	0,2	1,4	0,5	0,3	0,3	3,07

Paramètre	Part de chaque rejet dans le flux global généré						Part de chaque rejet dans le flux global généré à l'exutoire du sous-BV après autoépuration					
	LIoux	ROUSSILLON LES YVES ET LES BARBIERS	ROUSSILLON	JOUCAS	GORDES	SAINT PANTALEON	LIoux	ROUSSILLON LES YVES ET LES BARBIERS	ROUSSILLON	JOUCAS	GORDES	SAINT PANTALEON
NTK	14%	4%	50%	12%	15%	4%	0%	0%	23%	19%	44%	14%
NGL	9%	5%	37%	16%	23%	10%	0%	0%	0%	12%	59%	29%
Pt	9%	6%	47%	17%	11%	10%	0%	0%	10%	25%	32%	33%

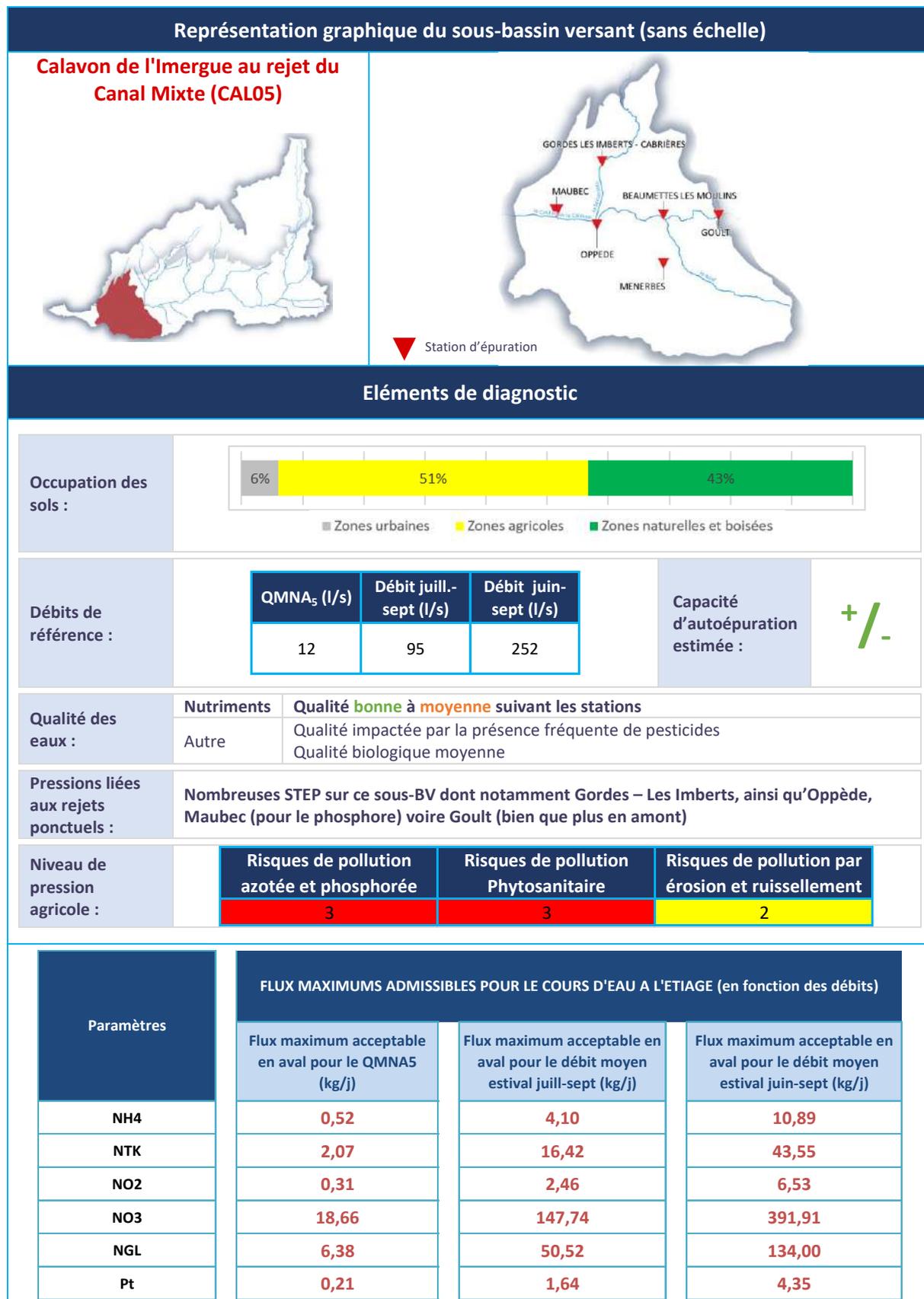
REDUCTION DE FLUX NECESSAIRES :

Paramètre	Réduction des flux nécessaire - Hors autoépuration (en kg/j)			Réduction des flux nécessaire avec prise en compte de l'autoépuration estimée (en kg/j)		
	Pour le QMNA ₅	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept	Pour le QMNA ₅	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept
NH ₄	-8,0	-7,4	-7,4			
NTK	-6,5	-4,4	-4,0	-0,2		
NO ₂	-1,8	-1,5	-1,5	-0,1		
NO ₃	-31,5	-12,9	-9,8	-8,4		
NGL	-12,0	-5,6	-4,6			
Pt	-2,9	-2,7	-2,7	-0,5	-0,3	-0,3

CONCLUSION :

Le sous-bassin de l'Imerge cumule les **rejets de plusieurs STEP**. Lors des suivis menés en 2018, la qualité de ce cours d'eau est apparue bonne vis-à-vis des nutriments azotés et phosphorés. Toutefois, les estimations mettent en évidence que **les flux rejetés dépassent régulièrement les flux admissibles** (notamment pour le **phosphore**) en condition d'étiage (voire plusieurs paramètres azotés pour un débit équivalent au QMNA₅), cela malgré les phénomènes d'autoépuration permettant de limiter l'influence des apports les plus amont (y compris ceux de Roussillon).

2.9 LE CALAVON DE L'IMERGUE AU REJET DU CANAL MIXTE



Principaux constats à l'exutoire du sous-bassin

- ⇒ **Qualité globalement préservée du point de vue des nutriments** azotés et phosphorés, avec des **dégradations ponctuelles** d'après les suivis ;
- ⇒ En cumulant les **flux rejetés par les STEP** :
 - **En considérant une absence d'autoépuration : dépassement systématique** des flux admissibles pour l'ensemble des paramètres pour des débits équivalents aux QMNA₅ et au débit moyen juillet-septembre mais **respect de ces flux admissibles** pour le débit moyen juin-septembre ;
 - **En appliquant les taux d'autoépuration estimés : dépassement des flux admissibles pour un débit équivalent au QMNA₅** pour l'ensemble des paramètres ; **respect de ces flux pour les autres valeurs de débit** (hormis pour le Pt pour le débit moyen juillet-septembre mais plutôt en lien avec des apports du sous-BV du Calavon en amont et/ou de l'Imergue).

Bilan des flux rejetés par station d'épuration et des réductions de flux nécessaires

FLUX REJETES :

Paramètre	Flux moyens estivaux générés par les rejets ponctuels (en kg/j)						TOTAL
	GOULT	MENERBES	BEAUMETTES LES MOULINS	GORDES LES IMBERTS - CABRIÈRES	OPPEDE	MAUBEC	
NH4	5,45	1,13	1,14	9,59	3,02	0,27	20,60
NTK	4,78	1,15	1,15	9,04	2,82	0,77	19,71
NO2	0,25	0,22	0,35	0,24	0,73	0,20	1,99
NO3	2,14	1,66	9,45	0,37	6,62	1,04	21,28
NGL	4,23	1,80	3,44	8,94	4,48	1,08	23,97
Pt	0,91	0,39	0,44	0,87	0,81	0,88	4,31

Paramètre	Part de chaque rejet dans le flux global généré						Part de chaque rejet dans le flux global généré à l'exutoire du sous-BV après autoépuration					
	GOULT	MENERBES	BEAUMETTES LES MOULINS	GORDES LES IMBERTS - CABRIÈRES	OPPEDE	MAUBEC	GOULT	MENERBES	BEAUMETTES LES MOULINS	GORDES LES IMBERTS - CABRIÈRES	OPPEDE	MAUBEC
NTK	24%	6%	6%	46%	14%	4%	8%	4%	6%	52%	23%	8%
NGL	18%	8%	14%	37%	19%	5%	0%	2%	11%	40%	36%	11%
Pt	21%	9%	10%	20%	19%	21%	0%	2%	6%	18%	31%	44%

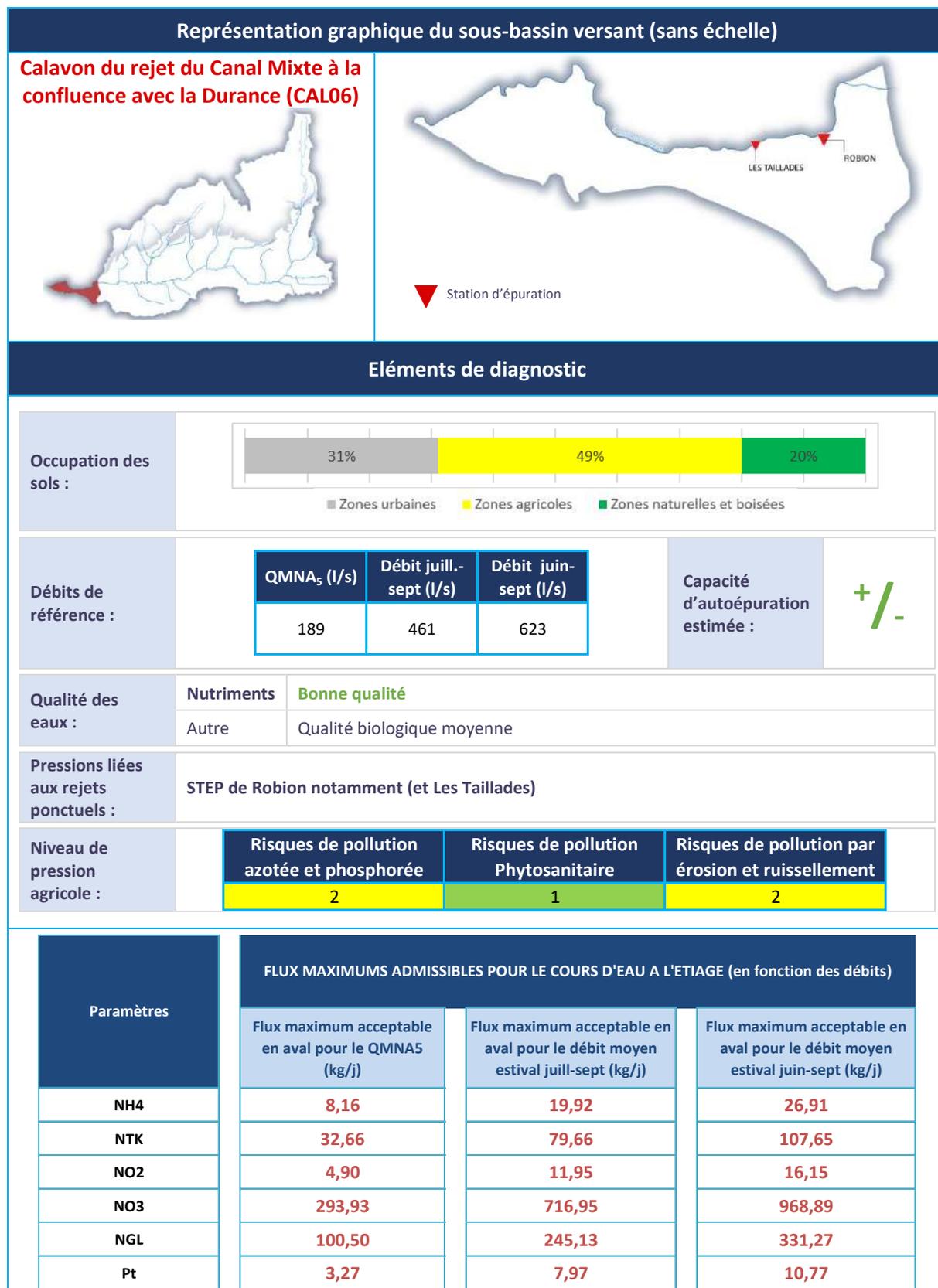
REDUCTION DE FLUX NECESSAIRES :

Paramètre	Réduction des flux nécessaire - Hors autoépuration (en kg/j)			Réduction des flux nécessaire avec prise en compte de l'autoépuration estimée (en kg/j)		
	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept
NH4	-20,9	-17,3		-0,9		
NTK	-18,6	-4,3		-7,1		
NO2	-2,7	-0,5		-1,2		
NO3	-197,3	-68,2		-81,4		
NGL	-62,8	-18,7		-13,8		
Pt	-4,8	-3,4		-1,6	-0,2	

CONCLUSION :

A l'échelle de ce sous-bassin du Calavon, le **rejet cumulé des différentes STEP dépasse les flux admissibles pour des débits d'étiage sévères** correspondant au QMNA₅, voire au débit moyen juillet-septembre, bien que dans ce dernier cas, l'autoépuration semble permettre d'en limiter les effets. Pour des débits moins contraignants (débit moyen juin-septembre), l'objectif de qualité paraît respecté à l'exutoire du sous-bassin, bien que des impacts demeurent probables à l'aval immédiat de certains rejets.

2.10 LE CALAVON DU REJET DU CANAL MIXTE A LA CONFLUENCE AVEC LA DURANCE



Principaux constats à l'exutoire du sous-bassin

- ⇒ **Qualité préservée du point de vue des nutriments** azotés et phosphorés d'après les suivis ;
- ⇒ En cumulant les **flux rejetés par les STEP**, les flux admissibles à l'aval du sous-BV demeurent globalement respectés, hormis pour le Pt pour un débit équivalent au QMNA₅ sans autoépuration (l'autoépuration permettant a priori de retrouver des flux inférieurs aux flux admissibles sur l'aval du sous-BV).

Bilan des flux rejetés par station d'épuration et des réductions de flux nécessaires

FLUX REJETES :

Paramètre	Flux moyens estivaux générés par les rejets ponctuels (en kg/j)		TOTAL
	ROBION	LES TAILLADES	
NH4	2,76	5,60	8,36
NTK	4,10	11,10	15,20
NO2	2,25	0,17	2,42
NO3	9,27	1,50	10,76
NGL	6,46	3,95	10,41
Pt	2,76	2,20	4,96

Paramètre	Part de chaque rejet dans le flux global généré	
	ROBION	LES TAILLADES
NTK	27%	73%
NGL	62%	38%
Pt	56%	44%

REDUCTION DE FLUX NECESSAIRES :

Paramètre	Réduction des flux nécessaire - Hors autoépuration (en kg/j)			Réduction des flux nécessaire avec prise en compte de l'autoépuration estimée (en kg/j)		
	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept
NH4	-1,37					
NTK						
NO2						
NO3						
NGL						
Pt	-3,3					

CONCLUSION :

Sur cette partie aval du Calavon, bénéficiant des apports des canaux, les **débits d'étiage deviennent bien supérieurs** à ceux rencontrés sur le reste du bassin versant. Couplés à des phénomènes d'autoépuration, même s'ils demeurent limités, ils permettent ainsi globalement aux **flux rejetés par les STEP de demeurer inférieurs aux flux admissibles**.

Notq : sur ce sous-bassin, un projet à court terme (2023) prévoit le remplacement de la STEP actuelle des Taillades par une nouvelles STEP collectant et traitant les eaux usées de cette commune ainsi que de certains quartiers de Cavaillon. Les charges estimées dans le cadre du dossier Loi/Eau par temps sec lors de la mise en service demeureront quasi-équivalentes voire inférieures à celles considérées dans l'estimation (NTK : 4,2 kg/j ; NH4 : 2,1 kg/j ; Pt : 0,8 kg/j) ; l'impact sera donc sensiblement similaire à celui évalué ci-dessus.

3. SYNTHÈSE ET CONCLUSION

A l'échelle du bassin versant du Calavon, l'**hydrologie d'étiage**, présentant régulièrement des débits faibles voire nuls sur certains linéaires (Calavon depuis l'amont de la Doa à l'Urbane, Doa), constitue une **contrainte forte** vis-à-vis de l'impact des différents rejets et apports de pollution, et **limite fortement les flux admissibles** par les cours d'eau sans dépassement de l'objectif de bon état (ou de bonne qualité).

Du fait de ces conditions hydrologiques, de capacités d'autoépuration parfois réduites (Calavon médian et aval) et de nombreux rejets, **la qualité des eaux est impactée sur plusieurs secteurs**, en particulier du point de vue des **nutriments azotés et phosphorés** (la présence de pesticides étant également notée sur plusieurs stations de suivi).

L'analyse des différents flux de matières azotées et phosphorées à l'échelle du bassin versant met en évidence que **les principaux apports résultent des rejets d'assainissement** (stations d'épuration) et d'Aptunion (par comparaison aux apports plus diffus liés aux activités agricoles, à l'assainissement non collectif...).

Les éléments présentés dans les paragraphes précédents ont permis d'identifier pour chaque bassin versant et chaque paramètre, les **flux admissibles en regard de conditions hydrologiques d'étiage** (QMNA₅, débits moyens estivaux juillet-septembre et juin-septembre) ainsi que les **réductions de flux nécessaires** (sans autoépuration et avec application de niveaux d'autoépuration estimés).

Les sous-bassins versants les plus impactés de ce point de vue (c'est-à-dire ceux nécessitant une réduction des flux même après autoépuration) sont **ceux pour lesquels les débits sont les plus réduits** (le Calavon depuis l'Encrême jusqu'aux apports des canaux en aval ainsi que ses affluents : Doa, Urbane, Imergue).

La représentation de ces sous-bassins versants pour lesquels, en fonction des valeurs de débits considérés et en prenant en considération des phénomènes d'autoépuration (estimés), des réductions de flux sont nécessaires pour respecter les flux admissibles figurent page suivante.

Les illustrations qui suivent fournissent également une synthèse des principaux éléments de diagnostic et des pressions (sous forme de tableau) ainsi que l'estimation du niveau de pression évalué par rejet (au sein du tableau et sous forme cartographique).



Estimation des réductions de flux nécessaires pour respecter les flux admissibles

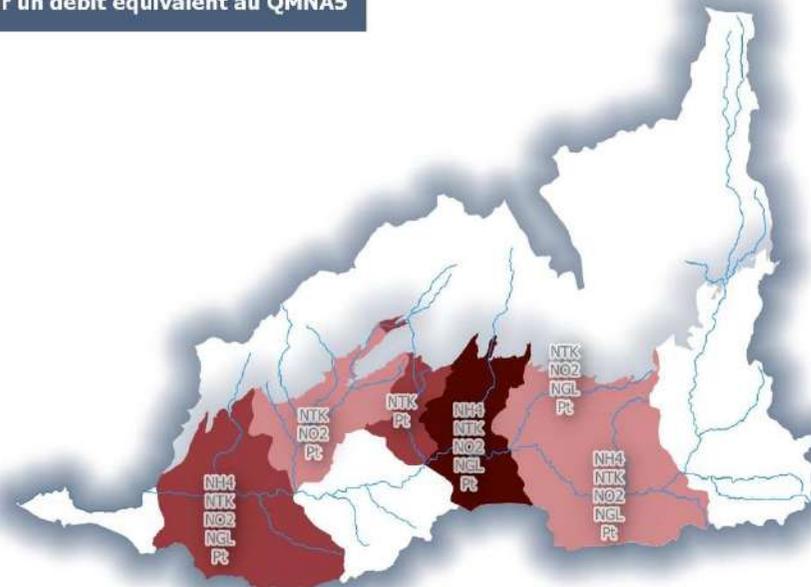
AVEC PRISE EN COMPTE DE L'AUTOEPURATION

Sous-bassin nécessitant une réduction des flux :

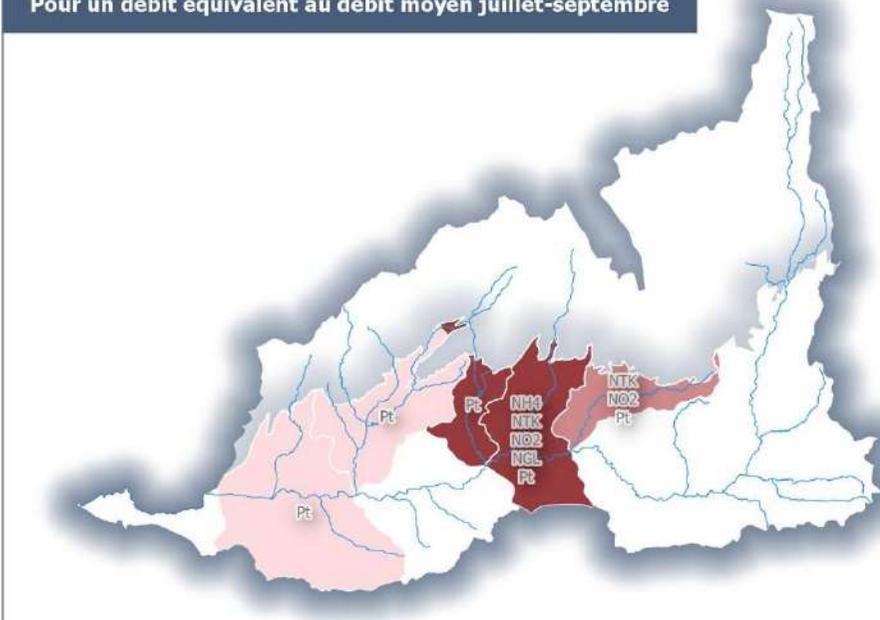
- De 100 % pour au moins un des paramètres concernés
- De plus de 50 % pour au moins un des paramètres concernés
- De 10 à 50 % pour au moins un des paramètres concernés
- De moins de 10 % pour au moins un des paramètres concernés

0 5 10 km

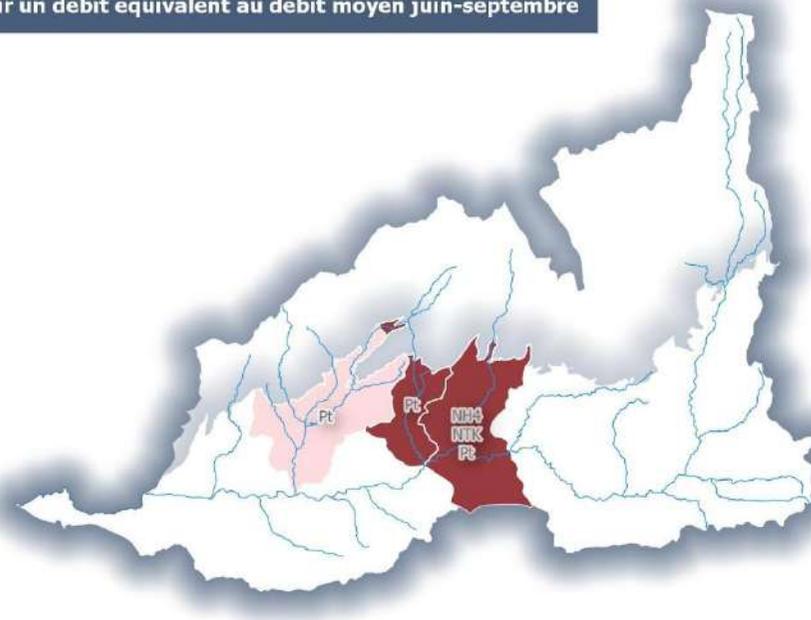
Pour un débit équivalent au QMNA5



Pour un débit équivalent au débit moyen juillet-septembre



Pour un débit équivalent au débit moyen juin-septembre



Sous-bassin	Problématique de qualité des eaux identifiée		Capacité d'auto-épuration estimée	Conditions hydrologiques d'étiage	Risques liés aux pollutions agricoles			Pressions liées aux rejets					
	Vis-à-vis des nutriments	Vis-à-vis des pesticides			Vis-à-vis de l'azote et du phosphore	Vis-à-vis des phytosanitaires	Vis-à-vis de l'érosion et du ruissellement	Principaux rejets identifiés	Niveau de pression évalué à l'échelle du sous-bassin	Principaux dysfonctionnements / problématiques identifiés			
Le Calavon amont Encrême	Faible	Moyenne	+	Faibles	Moyen	Faible	Moyen	VIENS VILLAGE	Modéré	Rendements non conformes (N)			
								VACHERES	Modéré				
L'Encrême	Faible	Faible	+	Faibles	Moyen	Faible	Moyen	REILLANNE NOUVELLE	Modéré				
Le Calavon de l'Encrême à la Doa (amont Apt)	Faible à moyenne	Faible	+/-	Très faibles	Fort	Moyen	Fort	CERESTE2	Moyen	Déversements liés aux ECP			
								SAINT-MARTIN DE CASTILLON VILLAGE	Moyen				
								CASENEUVE	Moyen				
								SAINT-MARTIN DE CASTILLON LA BÉGUDE BOIS	Modéré				
							CASTELLET 84	Modéré					
La Doa	Moyenne	Moyenne	+/-	Très faibles	Faible	Moyen	Faible	RUSTREL	Fort	Rejets non conformes (N)			
								RUSTREL NOTRE DAME DES ANGES	Modéré				
Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	Forte	Moyenne	-	Très faibles	Fort	Fort	Fort	APT	Fort				
								SAIGNON	Modéré				
L'Urbane	Forte	Moyenne	+/-	Faibles	Faible	Fort	Faible	APTUNION	Fort				
Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	Moyenne	Forte	-	Faibles	Faible	Fort	Fort	BONNIEUX	Moyen	Déversements liés aux ECP			
								LACOSTE 84	Moyen				
L'Imergue	Faible à moyenne	Forte	+/-	Faibles	Fort	Fort	Faible	GORDES	Fort	Mauvaises performances (DBO5 / DCO)			
								ROUSSILLON	Moyen		Déversements liés aux ECP + surcharges		
								JOUCAS	Moyen			Surcharges hydrauliques	
								LIoux	Modéré				Rejets non conformes (MES)
								SAINT PANTALEON	Moyen				
								ROUSSILLON LES YVES ET LES BARBIERS	Modéré				
Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	Faible à moyenne	Forte	+/-	Faibles	Fort	Fort	Moyen	MAUBEC	Fort	Déversements liés aux ECP			
								GORDES LES IMBERTS - CABRIÈRES	Fort		Non-conformité		
								GOULT	Modéré				
								OPPEDE	Fort				
								MENERBES	Modéré				
								BEAUMETTES LES MOULINS	Moyen				
Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance	Faible	/	-	Bonnes	Moyen	Faible	Moyen	ROBION	Modéré	Surcharges hydrauliques / organiques			
								LES TAILLADES	Modéré				



Niveau de pression estimée des rejets

Sectorisation du bassin versant effectif

- Le Calavon amont Encrème
- L'Encrème
- Le Calavon de l'Encrème à la Doa (amont Apt)
- La Doa
- Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane
- L'Urbane
- Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue
- L'Imergue
- Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte
- Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance

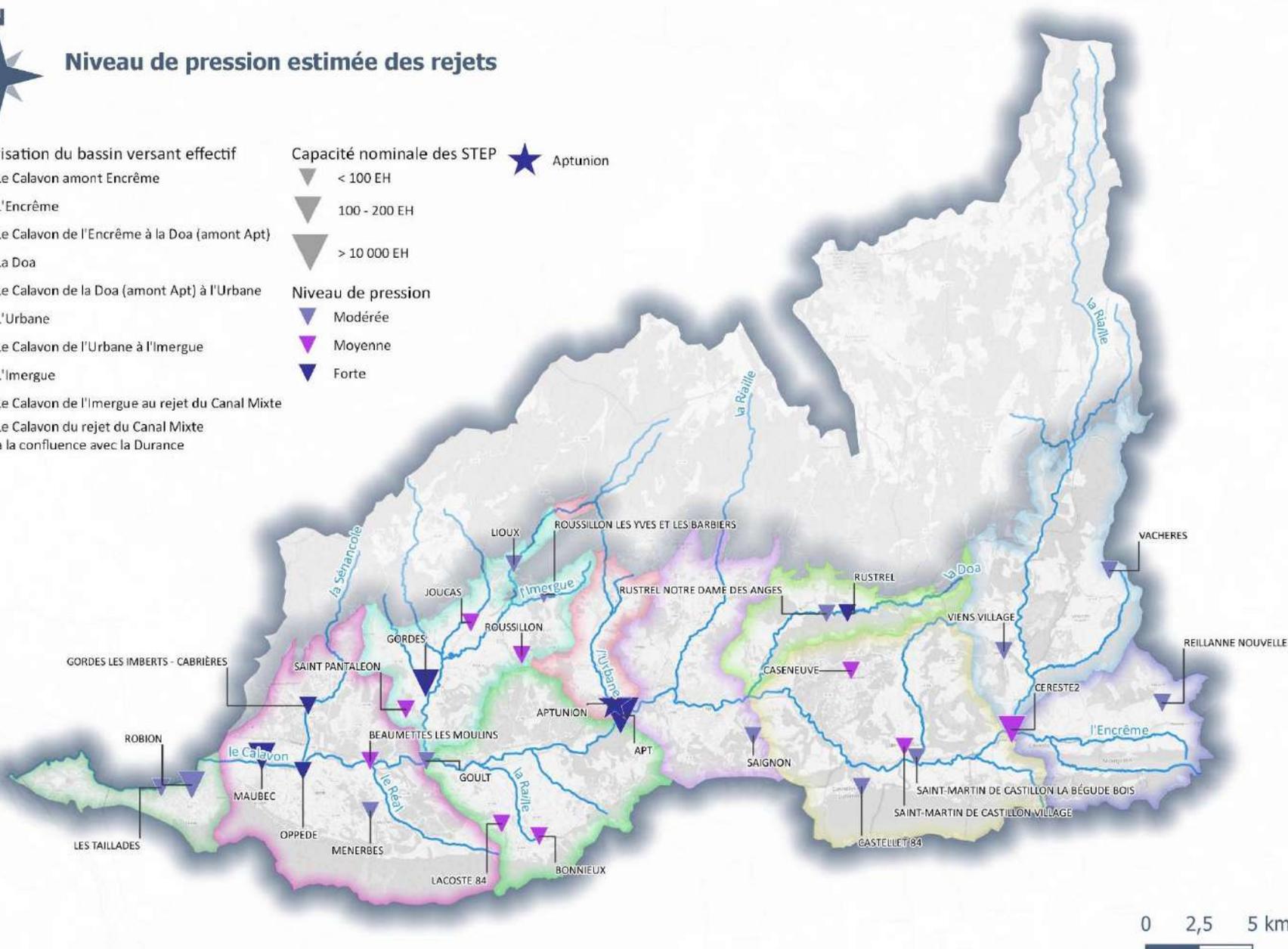
Capacité nominale des STEP

- < 100 EH
- 100 - 200 EH
- > 10 000 EH

Niveau de pression

- Modérée
- Moyenne
- Forte

★ Aptunion



Concernant les impacts sur le Calavon liés à la traversée d’Apt :

Cette analyse met notamment en évidence que le secteur le plus impacté correspond au **secteur d’Apt**. Le Calavon, dont le **débit est particulièrement faible** à ce niveau, y reçoit en particulier les rejets de la station d’épuration d’Apt et, via l’Urbane, d’Aptunion (voire d’autres rejets tel que mentionné précédemment). Du fait de la localisation de ces rejets (à l’aval des sous-bassins définis) et du potentiel de dilution particulièrement réduit, **il sera vraisemblablement pertinent d’évaluer par la suite le respect des objectifs de bon état, et donc des flux admissibles, sur une station plus en aval.**

La **station de suivi de qualité des eaux du Calavon à Bonnieux – Pont Julien (06164000)**, faisant l’objet de suivis annuels par le Département, pourrait constituer un **point de référence pertinent** pour retenir un objectif de respect des flux admissibles. Les suivis de qualité des eaux mettent en évidence un état parfois dégradé au niveau de cette station, avec potentiellement une tendance à l’amélioration, à suivre, du fait des améliorations apportées au traitement de la STEP d’Apt et d’Aptunion. Cette station est localisée environ **4,4 km en aval de la confluence avec l’Urbane.**

En appliquant au niveau de cette station une logique similaire à celle ayant conduit à la définition des flux admissibles par sous-bassins (et présentées dans les fiches du chapitre précédent), il ressort que les flux maximum admissibles au droit de Pont Julien serait les suivants⁷ :

Paramètres	FLUX MAXIMUMS ADMISSIBLES POUR LE COURS D’EAU A L’ETIAGE (en fonction des débits)		
	Flux maximum acceptable en aval pour le QMNA5 (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juill-sept (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juin-sept (kg/j)
NH4	0,30	1,77	5,23
NTK	1,21	7,08	20,91
NO2	0,18	1,06	3,14
NO3	10,89	63,76	188,18
NGL	3,72	21,80	64,34
Pt	0,12	0,71	2,09

Les principaux rejets amont (en NTK et Pt), correspondant aux apports de la STEP d’Apt et d’Aptunion sont, en période estivale, les suivants :

Paramètre	Flux moyens estivaux générés par les rejets ponctuels (en kg/j)		
	Aptunion	APT	TOTAL
NTK	1,82	14,24	16,05
Pt	2,40	2,24	4,64

Paramètre	Part de chaque rejet dans le flux global généré	
	Aptunion	APT
NTK	11%	89%
Pt	52%	48%

⁷ Les débits de référence à ce niveau sont considérés équivalents à la somme des débits de l’Urbane et du Calavon amont Urbane

Sur cette base, et en considérant l'autoépuration estimé sur ce secteur du Calavon, les réductions de flux nécessaires pour respecter les flux admissibles (en kg/j et en pourcentage du flux global émis) seraient les suivantes :

Paramètre	Réduction des flux nécessaire avec prise en compte de l'autoépuration estimée (en kg/j)		
	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept
NTK	-7,6	-1,8	
Pt	-2,4	-1,8	-0,4

Paramètre	Réduction des flux nécessaire avec prise en compte de l'autoépuration estimée (en %)		
	Pour le QMNA5	Pour le QMOY Juillet-Sept	Pour le QMOY Juin-Sept
NTK	-48%	-11%	
Pt	-52%	-39%	-10%

ANNEXES

ANNEXE 1 : EVALUATION DE L'ETAT DES EAUX AU NIVEAU DES STATIONS DU RCS, DU CO ET DU RESEAU DEPARTEMENTAL DU VAUCLUSE

Station RCS du Calavon à Céreste 2 (06163900)

	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014
Physico-chimie								
Bilan de l'oxygène	TBE	TBE	BE	BE	TBE	TBE	TBE	BE
Température	IND							
Nutriments azotés	TBE							
Nutriments phosphorés	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	TBE
Acidification	BE							
Polluants spécifiques	BE							
Biologie								
Invertébrés benthiques	TBE	BE	TBE	BE	BE	MOY	BE	BE
Diatomées	TBE							
Macrophytes	TBE							
Poissons	MED	MED	MED	MAUV	MAUV	MAUV	MAUV	MAUV
Hydromorphologie								
Pressions Hydromorphologiques								
Etat écologique	MED	MED	MED	MAUV	MAUV	MAUV	MAUV	MAUV

Station du réseau départemental 84 du Calavon à Céreste 1 (06163940)

	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014
Physico-chimie								
Bilan de l'oxygène	TBE	TBE	BE	MOY	MOY	MOY	BE	BE
Température	IND							
Nutriments azotés	BE	BE	BE	BE	BE	TBE	BE	BE
Nutriments phosphorés	BE	BE	MOY	MOY	MOY	MOY	BE	BE
Acidification	BE	BE	MOY	MOY	MOY	BE	BE	BE
Polluants spécifiques	BE	BE	IND	IND		IND	IND	IND
Biologie								
Invertébrés benthiques	BE	BE	BE	BE	TBE			
Diatomées	BE	BE	BE	BE	BE			
Macrophytes								
Poissons								
Hydromorphologie								
Pressions Hydromorphologiques								
Etat écologique	BE	BE	MOY	MOY	MOY	IND	IND	IND

Station du réseau départemental 84 du Calavon à Bonnieux (06164000)

	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014
Physico-chimie								
Bilan de l'oxygène	MOY	MAUV	MAUV	MAUV	MAUV	MAUV	MOY	MED
Température	IND							
Nutriments azotés	MAUV	MAUV	MAUV	MAUV	MAUV	MOY	MAUV	MAUV
Nutriments phosphorés	MAUV							
Acidification	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY	BE	BE
Polluants spécifiques	IND	IND	BE	BE	BE	IND	IND	IND
Biologie								
Invertébrés benthiques		MOY	MOY	MOY	MOY			
Diatomées	MED	MAUV	MED	MED	MED			
Macrophytes								
Poissons								
Hydromorphologie								
Pressions Hydromorphologiques								
Etat écologique	MED	MAUV	MED	MED	MED	IND	IND	IND

Station RCS / CO du Coulon à Oppède (06165050)

	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014
Physico-chimie								
Bilan de l'oxygène	BE	BE	MOY	MOY	TBE	BE	BE	BE
Température	IND							
Nutriments azotés	BE							
Nutriments phosphorés	BE	TBE						
Acidification	BE	BE	TBE	BE	BE	BE	BE	BE
Polluants spécifiques	BE							
Biologie								
Invertébrés benthiques	MOY	MOY	MOY	MOY	BE	BE	BE	BE
Diatomées	BE	BE	BE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
Macrophytes	BE	BE	MOY	MOY	MOY	BE	BE	BE
Poissons	MOY	MOY	MOY	MED	MOY	MOY	MOY	MED
Hydromorphologie								
Pressions Hydromorphologiques								
Etat écologique	MOY	MOY	MOY	MED	MOY	MOY	MOY	MED

Station CO du Coulon à Cavailon 2 (06165900)

	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014
Physico-chimie								
Bilan de l'oxygène	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	BE
Température	IND							
Nutriments azotés	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	BE	BE
Nutriments phosphorés	BE							
Acidification	BE							
Polluants spécifiques					BE	BE	BE	BE
Biologie								
Invertébrés benthiques	TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	MOY
Diatomées	BE	BE	BE	BE	BE	BE	TBE	BE
Macrophytes								
Poissons								
Hydromorphologie								
Pressions Hydromorphologiques								
Etat écologique	BE	MOY						

ANNEXE 2 : LISTE ET CARTOGRAPHIE DE L'ENSEMBLE DES STATIONS D'EPURATION DU BASSIN VERSANT TOPOGRAPHIQUE DU CALAVON - COULON

Dpt	Code STEP	Nom STEP	STEP RETENUE POUR L'ANALYSE	Justification pour les STEP non retenues pour l'analyse			Capacité nominale (EH)	Année de mise en service	Maître d'ouvrage	Filière eau
				Hors BV effectif	Manque de données (STEP < 200 EH)	Dans BV effectif mais infiltration du rejet				
84	060984003001	APT	Oui				34 000	2021	CC PAYS D'APT-LUBERON	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
84	060984050003	GORDES	Oui				4 000	2012	CA LUBERON MONTS DE VAUCLUSE	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
84	060984099004	ROBION	Oui				3 800	2002	CA LUBERON MONTS DE VAUCLUSE	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
84	060984071002	MAUBEC	Oui				3 200	2010	CA LUBERON MONTS DE VAUCLUSE	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
04	060904018001	BANON	Non	X			2 250	1977	COMMUNE DE BANON	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
04	060904045002	CERESTE2	Oui				2 200	2018	CC PAYS D'APT-LUBERON	Boue activée faible charge
04	060904160002	REILLANNE NOUVELLE	Oui				1 950	2014	COMMUNE DE REILLANNE	Lit bactérien
84	060984020001	BONNIEUX	Oui				1 700	1981	CC PAYS D'APT-LUBERON	Boue activée faible charge
84	060984050002	GORDES LES IMBERTS-CABRIÈRES	Oui				1 600	1993	CA LUBERON MONTS DE VAUCLUSE	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
84	060984131001	LES TAILLADES	Oui				1 400	1979	CA LUBERON MONTS DE VAUCLUSE	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
84	060984051001	GOULT	Oui				1 200	2007	CC PAYS D'APT-LUBERON	Disques biologiques
84	060984086002	OPPEDE	Oui				1 200	2008	CA LUBERON MONTS DE VAUCLUSE	Disques biologiques
84	060984102001	ROUSSILLON	Oui				1 100	1999	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés
84	060984107002	SAINTE-CHRISTOL VILLAGE	Non	X			900	1990	SYNDICAT INTERCOMMUNAL ALIMENTATION EN EAU POTABLE ET ASSAINISSEMENT DE LA REGION DE SAULT (SIEPA DE SAULT)	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
84	060984144002	VIENS VILLAGE	Oui				900	2000	CC PAYS D'APT-LUBERON	Lit bactérien
84	060984050004	GORDES HAMEAUX SUD	Non			X	800	2017	CA LUBERON MONTS DE VAUCLUSE	Filtres Plantés

Dpt	Code STEP	Nom STEP	STEP RETENUE POUR L'ANALYSE	Justification pour les STEP non retenues pour l'analyse			Capacité nominale (EH)	Année de mise en service	Maître d'ouvrage	Filière eau
				Hors BV effectif	Manque de données (STEP < 200 EH)	Dans BV effectif mais infiltration du rejet				
84	060984073002	MENERBES	Oui				720	1998	CC PAYS D'APT-LUBERON	Lit bactérien
84	060984112003	SAINT-MARTIN DE CASTILLON VILLAGE	Oui				650	1994	CC PAYS D'APT-LUBERON	Lit bactérien
84	060984103002	RUSTREL	Oui				630	1990	CC PAYS D'APT-LUBERON	Lit bactérien
84	060984057002	JOUCAS	Oui			Même si le rejet s'effectue dans un "riou sec", prise en compte de cette STEP dans un souci de cohérence avec l'étude "volumes prélevables" (qui considère que 30 % des volumes - et donc des flux - participent à l'alimentation des cours d'eau)	600	2005	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés
84	060984105001	SAIGNON	Oui				600	2007	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés
84	060984058002	LACOSTE 84	Oui				540	1999	CC PAYS D'APT-LUBERON	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
84	060984032001	CASENEUVE	Oui				500	2008	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés
84	060984066001	LIOUX	Oui				450	1993	CC PAYS D'APT-LUBERON	Lit bactérien
84	060984118002	SAINT-SATURNIN LES APT LA TUILLIÈRE	Non			Mise hors service d'ici fin 2022 (avec un raccordement sur la STEP d'Apt via un PR) ; Raccordement à prendre en compte pour la STEP d'Apt	400	1991	CC PAYS D'APT-LUBERON	Lit bactérien
84	060984013003	BEAUMETTES LES MOULINS	Oui				350	2008	CA LUBERON MONTS DE VAUCLUSE	Filtres Plantés
04	060904227001	VACHERES	Oui				317	2006	COMMUNE DE VACHERES	Lit bactérien
84	060984103003	RUSTREL NOTRE DAME DES ANGES	Oui				300	2003	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés
84	060984112002	SAINT-MARTIN DE CASTILLON LA BÉGUDE BOIS	Oui				300	2005	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés
04	060904208001	SIMIANE VILLAGE	Non	X		Hors bassin versant effectif	300	1972	COMMUNE DE SIMIANE LA ROTONDE	Lit bactérien
84	060984114002	SAINT PANTALEON	Oui				250	2007	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés
04	060904132001	MONTALIER	Non	X		Hors bassin versant effectif	225	1993	COMMUNE DE MONTALIER	Lit bactérien
84	060984085005	MURS Village	Non	X		STEP dont le rejet s'effectue dans le ruisseau des Moulins / la Véroncle (affluents de l'Imergue), mais hors BV effectif précisé via la délimitation du bassin d'alimentation de Fontaine de Vaucluse. Le milieu récepteur présente des assècs permanents en étiage ; les rejets de la STEP ne rejoignent donc pas le réseau hydrographique en aval.	210	2019	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés
84	060984033001	CASTELLET 84	Oui				200	2005	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés

Dpt	Code STEP	Nom STEP	STEP RETENUE POUR L'ANALYSE	Justification pour les STEP non retenues pour l'analyse			Capacité nominale (EH)	Année de mise en service	Maître d'ouvrage	Filière eau	
				Hors BV effectif	Manque de données (STEP < 200 EH)	Dans BV effectif mais infiltration du rejet					Commentaire
84	060984102004	ROUSSILLON LES YVES ET LES BARBIERS	Oui				200	2007	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés	
84	060984051002	GOULT SAINT-VÉРАН	Non			X	Infiltration du rejet (sans impact sur les eaux superficielles)	200	2007	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés
84	060984085002	MURS CAMPING MUNICIPAL	Non	X			Hors bassin versant effectif	200	1976	COMMUNE DE MURS	Décantation physique
84	060984048001	GIGNAC	Non		X		Absence de données disponibles ; prise en compte le cas échéant de manière "qualitative" en cas de flux de pollution non expliqué par l'analyse sur le sous-BV concerné	150	2004	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés
84	060984085003	MURS LES BEYLONS	Non	X	X		Hors bassin versant effectif (+ STEP < 200 EH)	150	1991	CC PAYS D'APT-LUBERON	Décantation physique
84	060984085004	MURS VVF	Non	X	X		Hors bassin versant effectif (+ STEP < 200 EH)	150	2006	COMMUNE DE MURS	Filtres Plantés
04	060904142001	OPPEDETTE VILLAGE	Non		X		STEP < 200 EH dans le BV effectif avec rejet dans le Calavon, mais dans un secteur identifié comme présentant des assècs quasi-permanent	150	2020	COMMUNE D OPPEDETTE	Lit bactérien
84	060984102006	ROUSSILLON LES HUGUETS	Non		X		Absence de données disponibles ; prise en compte le cas échéant de manière "qualitative" en cas de flux de pollution non expliqué par l'analyse sur le sous-BV concerné	120	2019	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés
84	060984118003	SAINT-SATURNIN FONTAUBE	Non		X	X	Infiltration du rejet (sans impact sur les eaux superficielles)	110	1971	CC PAYS D'APT-LUBERON	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
84	060984032003	CASENEUVE LES BLACES	Non		X		Absence de données disponibles ; prise en compte le cas échéant de manière "qualitative" en cas de flux de pollution non expliqué par l'analyse sur le sous-BV concerné	100	2004	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés
04	060904129001	MONTJUSTIN VILLAGE	Non		X		Absence de données disponibles ; prise en compte le cas échéant de manière "qualitative" en cas de flux de pollution non expliqué par l'analyse sur le sous-BV concerné	100	2020	COMMUNE DE MONTJUSTIN	Lagunage naturel
84	060984112004	SAINT-MARTIN DE CASTILLON BERGERIES DE B	Non		X		STEP privée ≤ 100 EH + située à distance du réseau hydrographique	100	1981	BERGERIE DE BERDINE	Lagunage naturel
84	060984112005	SAINT-MARTIN-DE-CASTILLON LES JONCQUIERS	Non		X		STEP ≤ 100 EH + située à distance du réseau hydrographique	100	2010	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés
04	060904208002	SIMIANE-LA-ROTONDE CARNIOL	Non	X	X		Hors bassin versant effectif (+ STEP < 200 EH)	100	2020	COMMUNE DE SIMIANE LA ROTONDE	Lit bactérien

Dpt	Code STEP	Nom STEP	STEP RETENUE POUR L'ANALYSE	Justification pour les STEP non retenues pour l'analyse			Capacité nominale (EH)	Année de mise en service	Maître d'ouvrage	Filière eau
				Hors BV effectif	Manque de données (STEP < 200 EH)	Dans BV effectif mais infiltration du rejet				
04	060904208003	SIMIANE-LA-ROTONDE CHAVON	Non	X	X		100	2020	COMMUNE DE SIMIANE LA ROTONDE	Lit bactérien
04	060904208005	SIMIANE-LA-ROTONDE CHEYRAN	Non	X	X		100	2020	COMMUNE DE SIMIANE LA ROTONDE	Boue activée faible charge
84	060984006001	AURIBEAU VILLAGE	Non		X	X	65	2003	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés
84	060984102005	ROUSSILLON LES FERRIERS	Non		X		60	2007	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés
84	060984032002	CASENEUVE BOISSET	Non		X	X	50	1997	CC PAYS D'APT-LUBERON	Décantation physique
84	060984103004	RUSTREL Les Viaux	Non		X		50	2019	CC PAYS D'APT-LUBERON	Décantation physique
84	060984032004	CASENEUVE LES JONQUETS	Non		X		40	2005	CC PAYS D'APT-LUBERON	Filtres Plantés
84	060984144004	VIENS HAMEAU DE ST AMAS	Non		X		40	1999	CC PAYS D'APT-LUBERON	Décantation physique
84	060984144005	VIENS HAMEAU DE ST LAURENT	Non		X	X	40	1999	CC PAYS D'APT-LUBERON	Décantation physique
84	060984145101	VILLARS Les Trécassats	Non		X		30	2019	CC PAYS D'APT-LUBERON	Décantation physique



Stations d'épuration du bassin versant topographique du Calavon

 Bassin versant effectif du Calavon

Sélection des STEP prises en compte dans l'analyse

 STEP prise en compte

 STEP non prise en compte

Capacité nominale des STEP

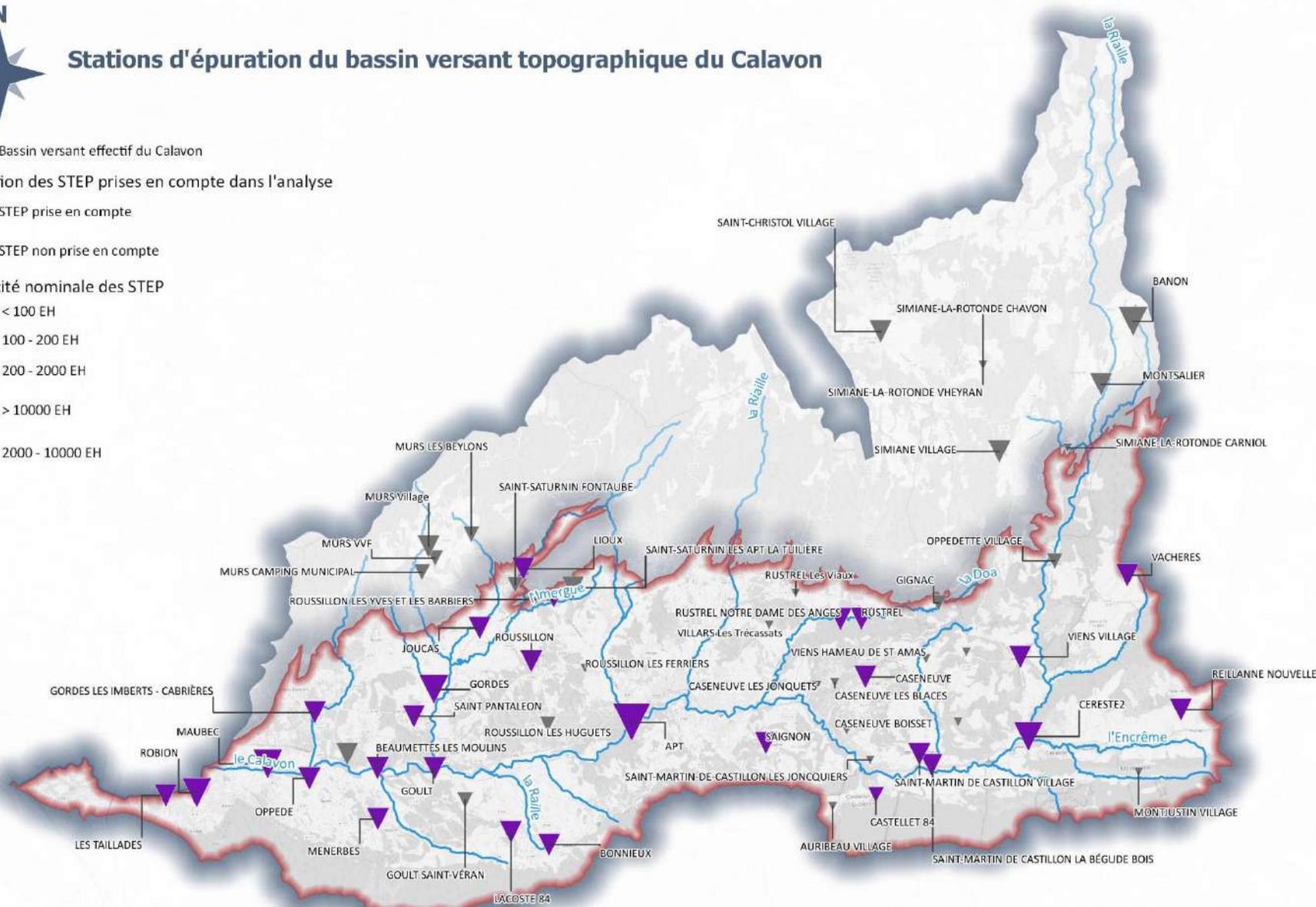
 < 100 EH

 100 - 200 EH

 200 - 2000 EH

 > 10000 EH

 2000 - 10000 EH



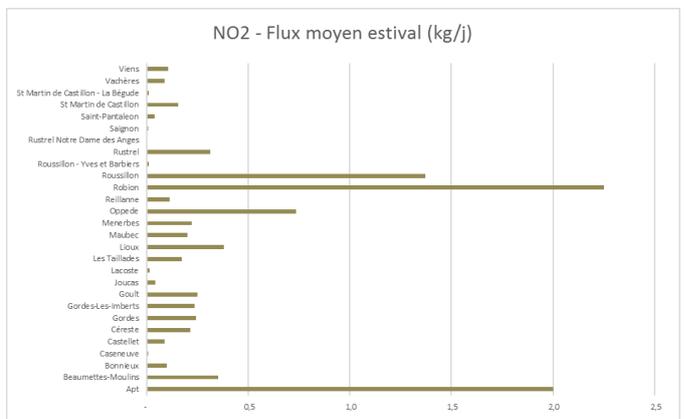
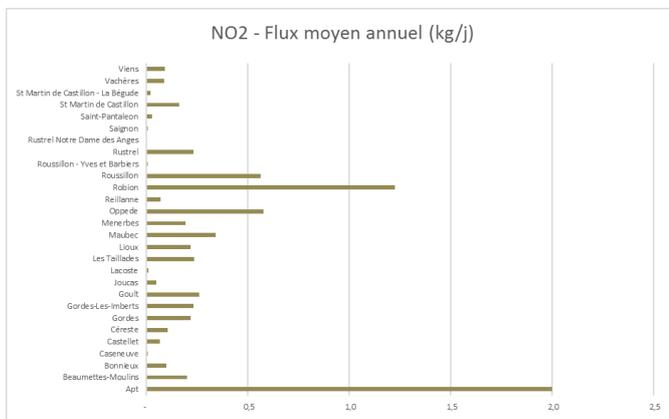
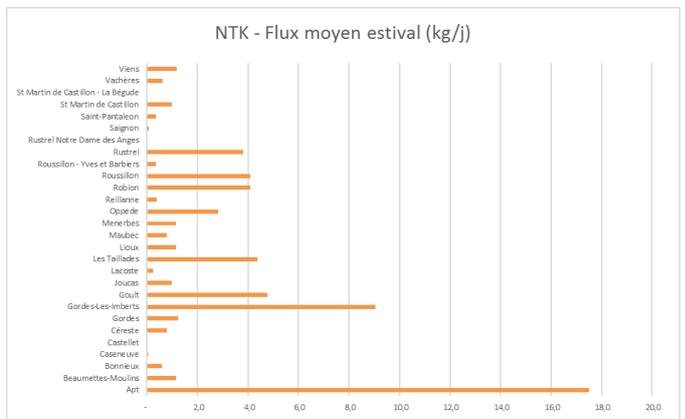
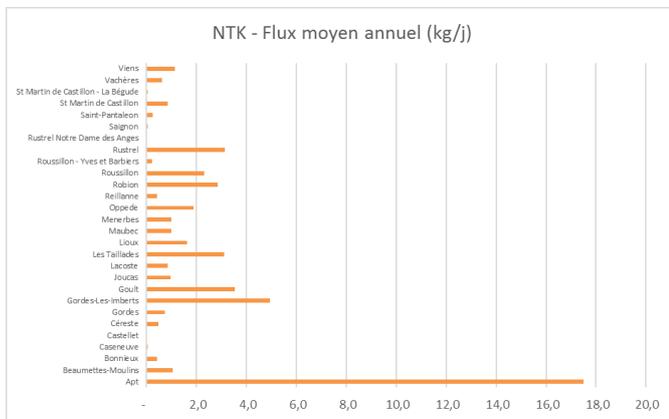
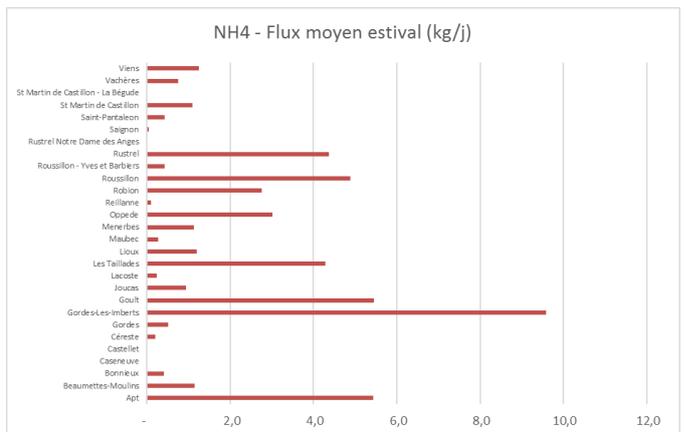
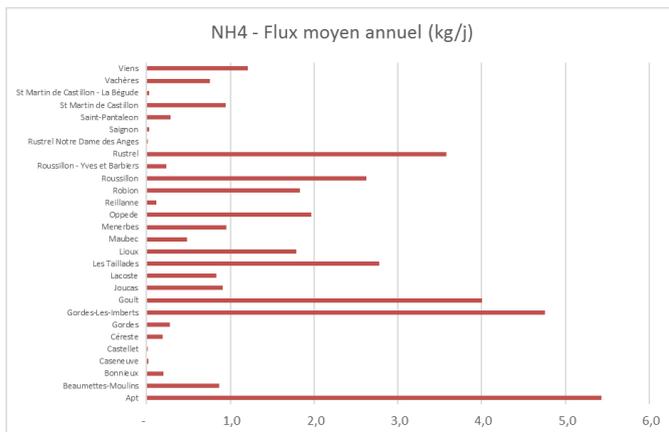
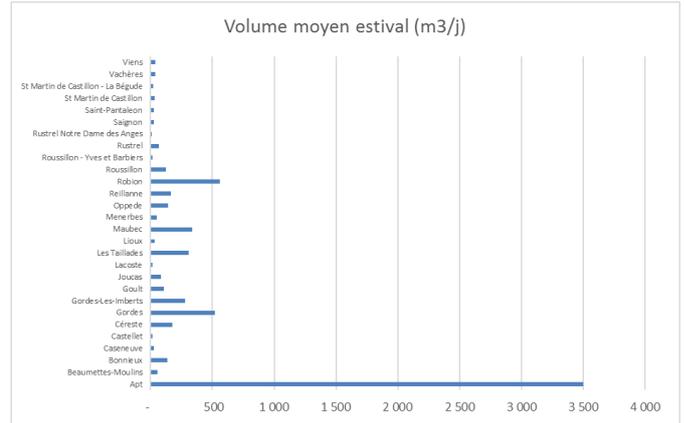
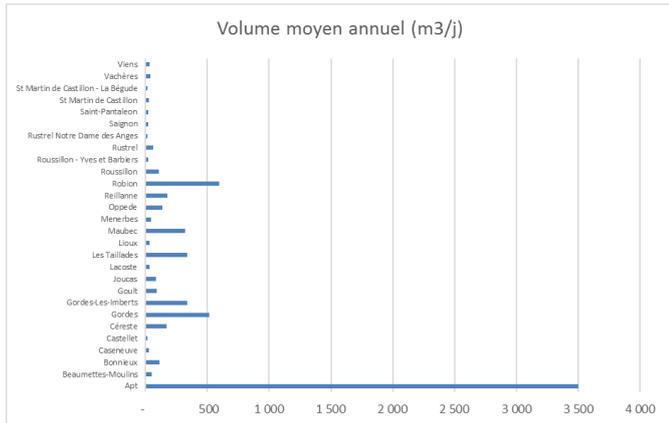
ANNEXE 3 : LISTE DES ETABLISSEMENTS INDUSTRIELS REPERTORIES SUR LE BASSIN DU CALAVON

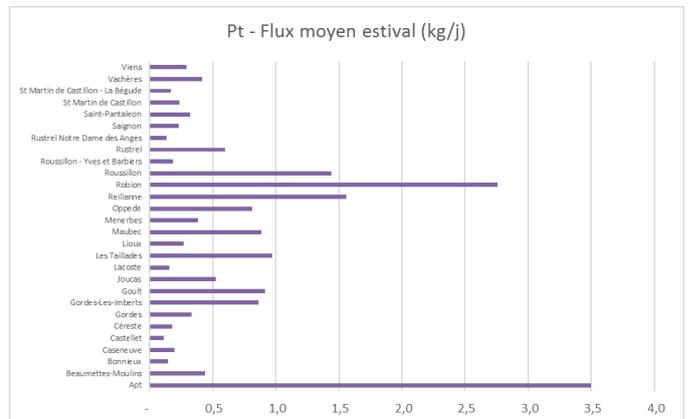
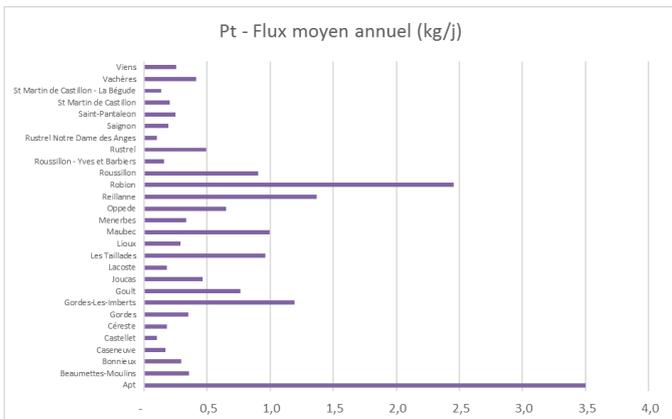
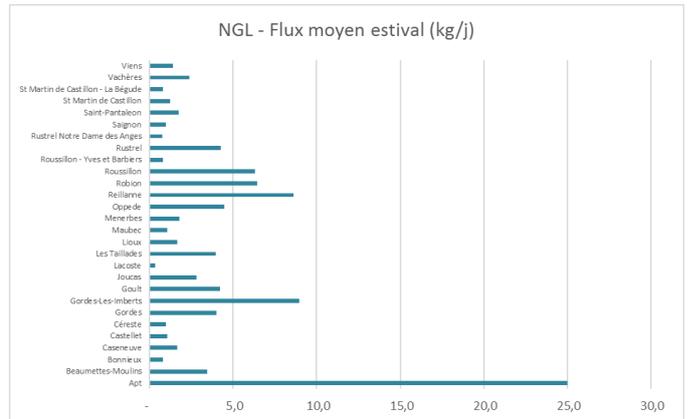
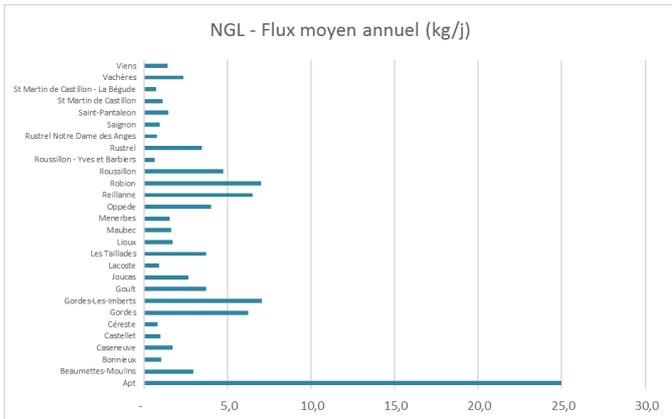
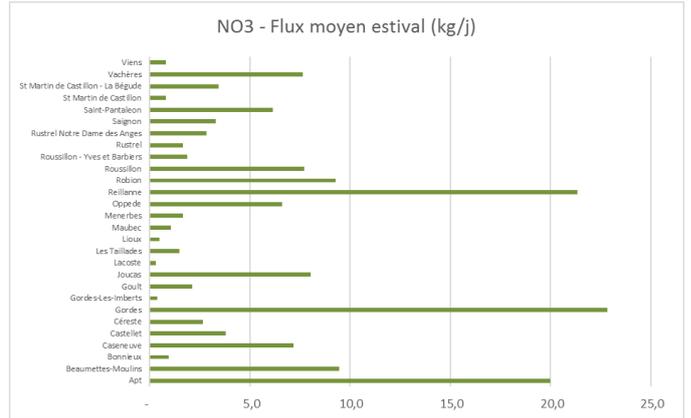
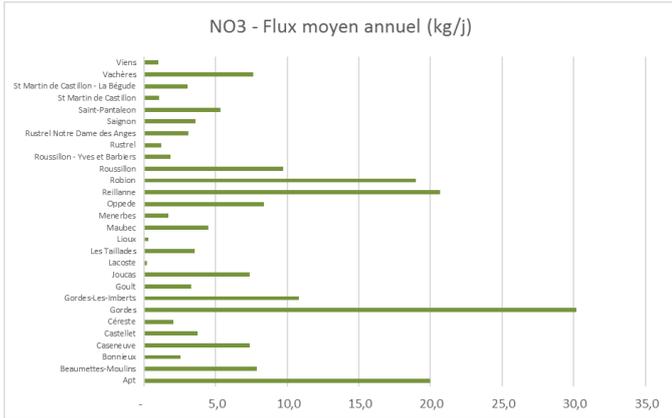
Nom Sous-bassin	Etablissement	Activité	Commune	Redevable AE	Régime ICPE	IREP
Le Calavon amont Enchrême	Carriere irréguliere FAYET	Industrie extractive	OPPEDETTE		Autorisation	
	PONTE PATRICK	Elevage/Pension canine	SIMIANE LA ROTONDE		Autorisation	
	DNA SAINT CHRISTOL		ST CHRISTOL		Autres régimes	
	ISDI SAINT CHRISTOL	Collecte et/ou gestion des déchets	ST CHRISTOL		Autres régimes	
	SAS LES DAVIDS	Viticulture	VIENS		Autres régimes	
	DISTILLERIE DE BEYLAN SARL	Fabrication d'huiles essentielles	VIENS		Autres régimes	
	DNA VIENS		VIENS		Autres régimes	
	SARL SAINT-JEAN		VIENS		Autres régimes	
	STE NOUVELLE PROVENCE RESEAUX	BTP et construction	VIENS		Autorisation	
	CASALIS Christian		BANON		Autorisation	
	ELEVAGE DE L'ETANG DU VERT	Elevage/Pension canine	BANON		Autorisation	
	particulier		BANON		Autres régimes	
	CC Haute de Provence Pays de Banon		BANON		Enregistrement	
	CARRIERES DE HAUTE PROVENCE	Industrie extractive	BANON		Autres régimes	
ISDI de la Comcom Hte Pce Pays de Banon	Collecte et/ou gestion des déchets	BANON		Enregistrement	X	
L'Enchrême	PATOYT Aimé		REILLANNE		Autorisation	
	COMMUNE DE REILLANNE		REILLANNE		Autorisation	
Le Calavon de l'Enchrême à la Doa (amont Apt)	SARL GAUDIN	Agriculture	CASENEUVE		Enregistrement	
	NALET SERGE	Production d'électricité	CERESTE		Autorisation	
	ACTIVE OIL COLLECTE		ST MARTIN DE CASTILLON		Autres régimes	
La Doa	SIRTOM d'APT	Collecte et/ou gestion des déchets	APT		Enregistrement	X
Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	MAISON LEOPOLD MARLIAGUES	Agroalimentaire	APT	X	Autres régimes	
	CONSERVERIE FRUIT APT	Agroalimentaire	APT	X	Enregistrement	X
	JULLIEN MAURICE MOULIN A HUILE	Agroalimentaire	ST SATURNIN LES APT	X	Non concernée	
	SCA LES VINS DE SYLLA	Agroalimentaire	APT	X	Enregistrement	
	COLAS MIDI-MEDITERRANEE	BTP et construction	VILLARS		Autorisation	
	FRULACT FRANCE	Agroalimentaire	APT		Enregistrement	X
	APTUNION	Agroalimentaire	APT	X	Autorisation	X
	SIRTOM D'APT	Collecte et/ou gestion des déchets	APT		Enregistrement	
	SOCIETE OCRES DE FRANCE	Industrie extractive	APT		Autorisation	
	DELTA PLUS SERVICES	Commerce de gros	APT		Enregistrement	
	EUROSILICONE SAS	Fabrication de matériel médical	APT		Enregistrement	X
APTA-PRESSING	Blanchisserie	APT		Autres régimes		
L'Urbane	CONSERVERIE FRUIT GARGAS	Agroalimentaire	GARGAS		Non concernée	
	GRAVISUD	Industrie extractive	ROUSSILLON		Autorisation	
	SAS L'OLIVIER d'APT	Agroalimentaire	APT		Autres régimes	
	FERT Démolition	Commerce de voitures	APT		Enregistrement	X
	Gualano Gilbert	Commerce de voitures	APT		Enregistrement	
	PINGUET ENVIRONNEMENT	Collecte et/ou gestion des déchets	Apt		Autres régimes	
	FERT Démolition	Commerce de voitures	GARGAS		Enregistrement	
	APTUNION	Agroalimentaire	GARGAS		Enregistrement	
STE DES OCRES DE FRANCE	Industrie extractive	GARGAS		Autorisation		
Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	CAVE COOPERATIVE VINICOLE BONNIEUX	Agroalimentaire	BONNIEUX	X	Enregistrement	
	VHU illicite DEMETER /DEBARD		APT		Autres régimes	
	GUALANO DEMOLITION	Commerce de voitures	APT		Autres régimes	
L'Imergue	CAVE COOPERATIVE VINICOLE DE LUMIERES	Agroalimentaire	GOULT	X	Enregistrement	
	GUALANO Gilbert	Commerce de voitures	ROUSSILLON		Autres régimes	
	Luberon TP	BTP et construction	ROUSSILLON		Autres régimes	
	SERRE FRERES ET CIE	Industrie extractive	GORDES		Autorisation	
	Icard Roger TP (IRC)	Terrassement	GORDES		Autres régimes	
	SARL PINGUET ENIRONNEMENT	Collecte et/ou gestion des déchets	GOULT		Autres régimes	
	SARL RAVOIRE Marc et Fils	Transport routier	GOULT		Autres régimes	

Nom Sous-bassin	Etablissement	Activité	Commune	Redevable AE	Régime ICPE	IREP
Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	MOULIN DU CLOS DES JEANNONS	Agroalimentaire	GORDES	X	Non concernée	
	DISTILLERIE MAUBEC	Agroalimentaire	MAUBEC	X	Autorisation	X
	CAVE COOPERATIVE VINICOLE MAUBEC	Agroalimentaire	MAUBEC	X	Enregistrement	
	MOULIN ST AUGUSTIN	Agroalimentaire	OPPEDE	X	Non concernée	
	BRIES TP SA	BTP et construction	CABRIERES D AVIGNON		Autres régimes	
	Domaine de l'Auvière (EARL)	Entrepôts frigorifiques	CABRIERES D AVIGNON		Autres régimes	
	HYTECH AROMA ZONE	Fabrication de cosmétiques	CABRIERES D AVIGNON		Autres régimes	
	BETONS GRANULATS SYLVESTRE	Industrie extractive	CABRIERES D AVIGNON		Autres régimes	
	Laugier Denis		CABRIERES D AVIGNON		Enregistrement	
	SERRE FRERES ET CIE	Industrie extractive	MENERBES		Autorisation	
	SERRE FRERES & Cie	Industrie extractive	MENERBES		Autorisation	
	PRORoch	Industrie extractive	MENERBES		Autorisation	
	GORDO	Agriculture	ROBION		Autres régimes	
	DNA ROBION		ROBION		Autres régimes	
	GRAVISUD	Industrie extractive	GOULT		Autorisation	
	SYLVESTRE BETON	Fabrication de béton	MAUBEC		Autres régimes	
	SARL NEGOCIA (filiale Sylvestre)	Transport routier	MAUBEC		Autres régimes	
	Béton Granulats Sylvestre SAS	Fabrication de béton	MAUBEC		Enregistrement	
	DNA MAUBEC		MAUBEC		Autres régimes	
	CARRIERES DE PROVENCE	Industrie extractive	OPPEDE		Autorisation	
PIERDECO INTERNATIONAL	Industrie extractive	OPPEDE		Autres régimes		
Déchetterie du Coustelet SIRTOM Apt	Collecte et/ou gestion des déchets	OPPEDE		Enregistrement		
Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance	M.THEUIL Robert		CAVAILLON		Autres régimes	
	THEVENIN ET DUCROT DISTRIBUTION	Fioul et combustibles	CAVAILLON		Autres régimes	
	SARL GAROSI	Commerce de détail	CAVAILLON		Autres régimes	
	SIECEUTOM	Collecte et/ou gestion des déchets	CAVAILLON		Autres régimes	
	K&Co	Ingénierie	CAVAILLON		Autres régimes	
Société des Engrais MANON-MICHUT	Fabrication d'engrais	ROBION		Autres régimes		

ANNEXE 4 : FLUX DE NUTRIMENTS REJETES PAR LES STATIONS D'EPURATION DU BASSIN VERSANT EFFECTIF DU CALAVON

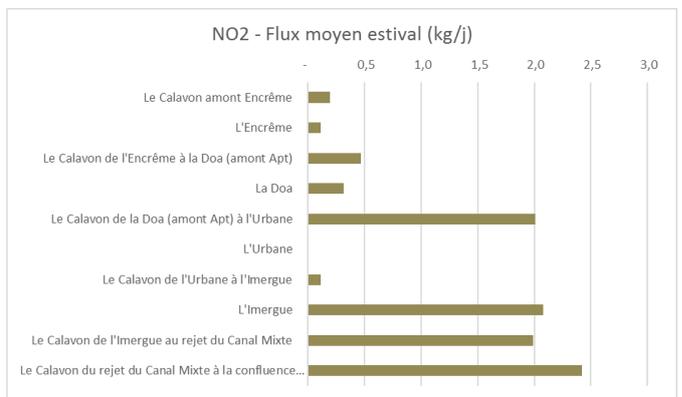
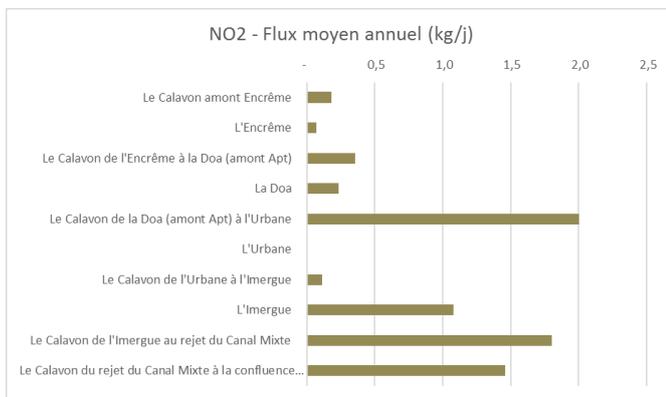
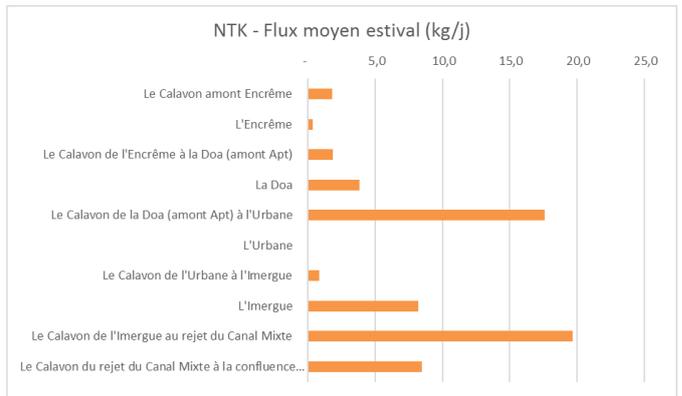
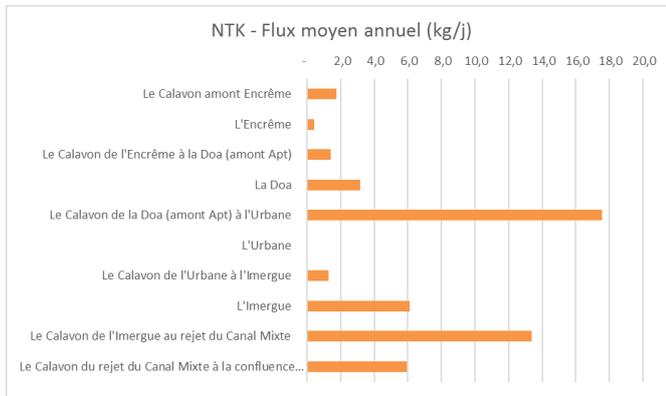
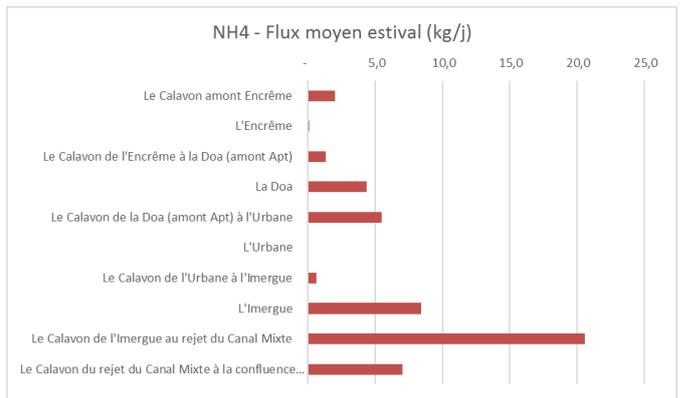
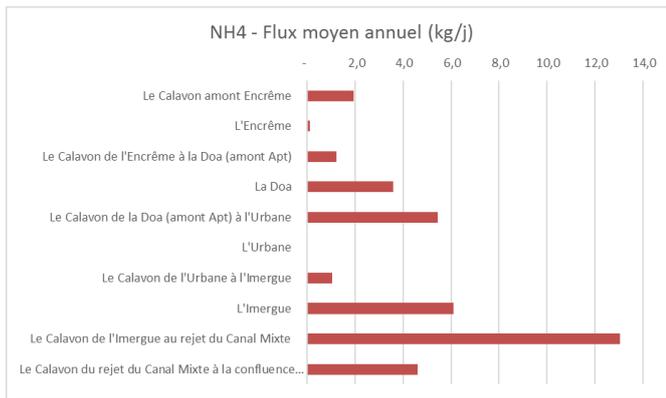
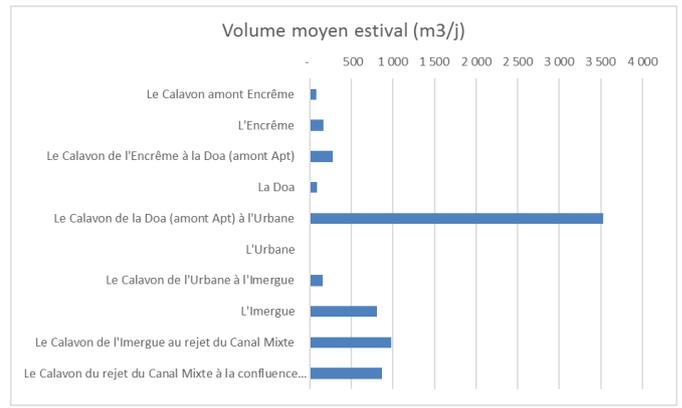
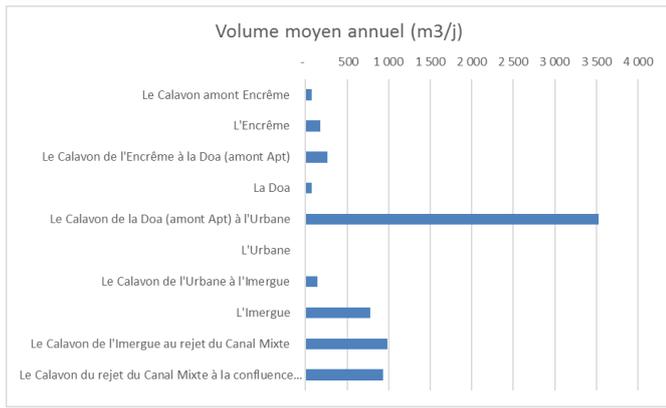
STEP	Volume moyen (m3/j)		NH4		NTK		NO2		NO3		NGL		PT	
			Flux moyen (kg/j)		Flux moyen (kg/j)		Flux moyen (kg/j)		Flux moyen (kg/j)		Flux moyen (kg/j)		Flux moyen (kg/j)	
	Annuel	Estival	Annuel	Estival	Annuel	Estival	Annuel	Estival	Annuel	Estival	Annuel	Estival	Annuel	Estival
Apt	3 500	3 500	5,4	5,4	17,5	17,5	2,0	2,0	20,0	20,0	25,0	25,0	3,5	3,5
Beaumettes-Moulins	50	57	0,9	1,1	1,0	1,1	0,2	0,4	7,9	9,5	2,9	3,4	0,4	0,4
Bonnieux	116	137	0,2	0,4	0,4	0,6	0,1	0,1	2,5	1,0	1,0	0,8	0,3	0,1
Caseneuve	29	29	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	7,4	7,2	1,7	1,7	0,2	0,2
Castellet	16	16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	3,7	3,8	1,0	1,1	0,1	0,1
Céreste	171	176	0,2	0,2	0,5	0,8	0,1	0,2	2,0	2,7	0,8	1,0	0,2	0,2
Gordes	515	520	0,3	0,5	0,7	1,2	0,2	0,2	30,2	22,8	6,2	4,0	0,4	0,3
Gordes-Les-Imberts	335	278	4,8	9,6	4,9	9,0	0,2	0,2	10,8	0,4	7,0	8,9	1,2	0,9
Goult	93	109	4,0	5,4	3,5	4,8	0,3	0,2	3,3	2,1	3,7	4,2	0,8	0,9
Joucas	85	83	0,9	0,9	1,0	1,0	0,0	0,0	7,4	8,0	2,7	2,8	0,5	0,5
Lacoste	30	17	0,8	0,2	0,8	0,3	0,0	0,0	0,2	0,3	0,9	0,3	0,2	0,2
Les Taillades	337	308	2,8	4,3	3,1	4,4	0,2	0,2	3,5	1,5	3,7	3,9	1,0	1,0
Lioux	31	32	1,8	1,2	1,6	1,2	0,2	0,4	0,3	0,5	1,7	1,6	0,3	0,3
Maubec	321	339	0,5	0,3	1,0	0,8	0,3	0,2	4,5	1,0	1,6	1,1	1,0	0,9
Menerbes	46	52	1,0	1,1	1,0	1,2	0,2	0,2	1,7	1,7	1,6	1,8	0,3	0,4
Oppede	136	142	2,0	3,0	1,9	2,8	0,6	0,7	8,4	6,6	4,0	4,5	0,6	0,8
Reillanne	174	164	0,1	0,1	0,4	0,4	0,1	0,1	20,7	21,3	6,5	8,6	1,4	1,6
Robion	593	559	1,8	2,8	2,8	4,1	1,2	2,3	19,0	9,3	7,0	6,5	2,5	2,8
Roussillon	108	127	2,6	4,9	2,3	4,1	0,6	1,4	9,7	7,7	4,8	6,3	0,9	1,4
Roussillon - Yves et Barbiers	19	17	0,2	0,4	0,2	0,4	0,0	0,0	1,8	1,9	0,6	0,8	0,2	0,2
Rustrel	63	70	3,6	4,4	3,2	3,8	0,2	0,3	1,2	1,6	3,5	4,3	0,5	0,6
Rustrel Notre Dame des Anges	14	13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	2,9	0,8	0,8	0,1	0,1
Saignon	23	26	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	3,6	3,3	0,9	1,0	0,2	0,2
Saint-Pantaleon	24	26	0,3	0,4	0,2	0,4	0,0	0,0	5,3	6,1	1,5	1,8	0,3	0,3
St Martin de Castillon	28	31	0,9	1,1	0,8	1,0	0,2	0,2	1,0	0,8	1,1	1,2	0,2	0,2
St Martin de Castillon - La Bégude	17	21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,4	0,7	0,8	0,1	0,2
Vachères	41	41	0,8	0,8	0,6	0,6	0,1	0,1	7,6	7,6	2,4	2,4	0,4	0,4
Viens	31	37	1,2	1,3	1,1	1,2	0,1	0,1	1,0	0,8	1,4	1,4	0,3	0,3

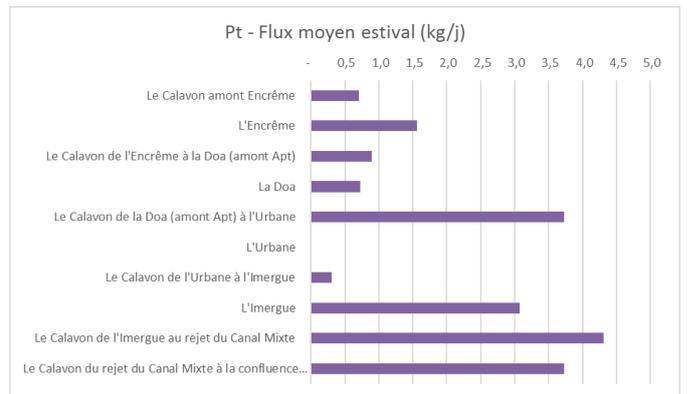
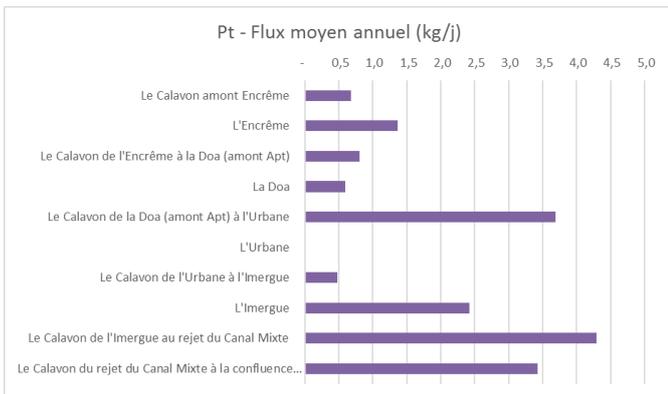
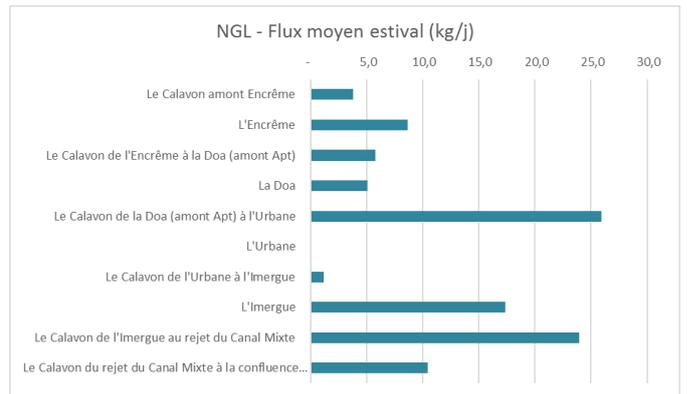
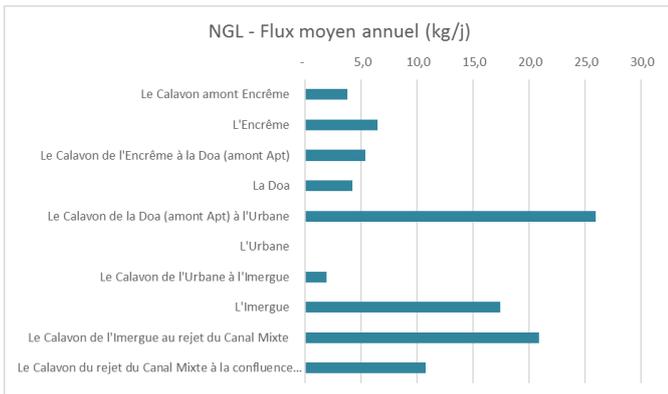
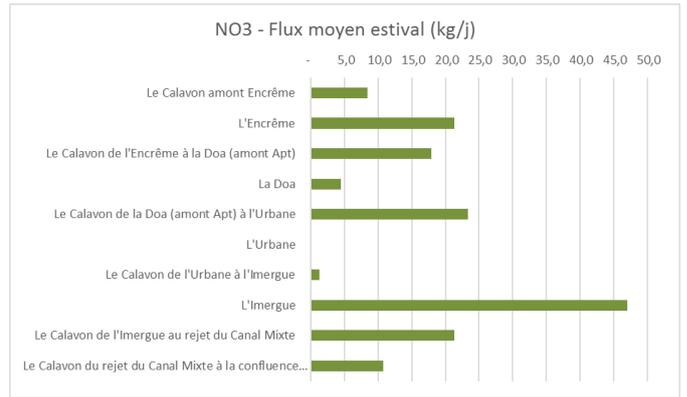
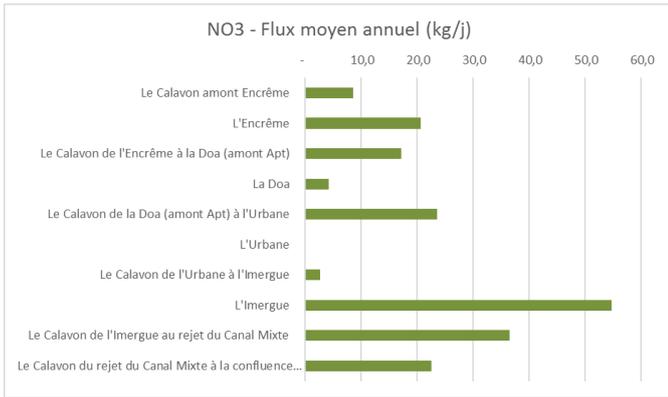




ANNEXE 5 : FLUX DE NUTRIMENTS REJETES PAR LES STATIONS D'EPURATION PAR SOUS-BASSIN VERSANT

Sous-Bassin versant	Volume moyen (m3/j)		NH4		NTK		NO2		NO3		NGL		PT	
			Flux moyen (kg/j)											
	Annuel	Estival	Annuel	Estival	Annuel	Estival	Annuel	Estival	Annuel	Estival	Annuel	Estival	Annuel	Estival
Le Calavon amont Enchrême	72	78	2,0	2,0	1,8	1,8	0,2	0,2	8,7	8,4	3,8	3,7	0,7	0,7
L'Enchrême	174	164	0,1	0,1	0,4	0,4	0,1	0,1	20,7	21,3	6,5	8,6	1,4	1,6
Le Calavon de l'Enchrême à la Doa (amont Apt)	262	273	1,2	1,3	1,4	1,9	0,4	0,5	17,2	17,9	5,4	5,7	0,8	0,9
La Doa	77	83	3,6	4,4	3,2	3,8	0,2	0,3	4,3	4,5	4,2	5,0	0,6	0,7
Le Calavon de la Doa (amont Apt) à l'Urbane	3 523	3 526	5,5	5,5	17,6	17,6	2,0	2,0	23,6	23,3	25,9	26,0	3,7	3,7
L'Urbane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Le Calavon de l'Urbane à l'Imergue	146	154	1,0	0,6	1,3	0,8	0,1	0,1	2,8	1,3	1,9	1,1	0,5	0,3
L'Imergue	782	804	6,1	8,4	6,1	8,2	1,1	2,1	54,8	47,1	17,4	17,3	2,4	3,1
Le Calavon de l'Imergue au rejet du Canal Mixte	981	976	13,0	20,6	13,4	19,7	1,8	2,0	36,6	21,3	20,9	24,0	4,3	4,3
Le Calavon du rejet du Canal Mixte à la confluence avec la Durance	930	867	4,6	7,0	5,9	8,5	1,5	2,4	22,5	10,8	10,8	10,4	3,4	3,7





ANNEXE 6 : PRESENTATION DU QUESTIONNAIRE REALISES AVEC LES EXPERTS AGRICOLES



CONTRAT DE RIVIERE DU CALAVON – COULON

SCHEMA DE LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS

PHASE 1 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES ACTIVITES ET PRESSIONS AGRICOLES



ENTRETIEN EXPERT

Structure :

Nom et prénom :

Date :

Responsable entretien :

Préambule

Ce questionnaire se déroule dans le cadre de l'étude pour la restauration de la qualité des eaux et des milieux aquatiques du bassin versant du Calavon-Coulon.

Le bassin versant du Calavon, d'une superficie de 995 km², concerne 40 communes et 2 départements (04 et 84).

L'occupation des sols est à dominante naturelle (43% de forêts et 20% de milieux arbustifs ou herbacés), les surfaces dédiées aux activités agricoles représentent environ 30% (céréales, vignes, vergers, fourrages, STH, élevage ovin)

Il y a 30 ans le Calavon était présenté comme une des rivières les plus polluées de France. Bien que la qualité se soit très nettement améliorée depuis les années 90, notamment grâce au SAGE et aux Contrats de rivière successifs, les résultats des suivis des cours d'eau montrent encore des dépassements des seuils de pollution, principalement sur les taux de phosphore et dans une moindre mesure sur les composés azotés ; la présence des nutriments, couplées avec des conditions hydrologiques défavorables, et des températures en hausse, provoquent le développement massif d'algues.

Par ailleurs, en 2018, la campagne de suivi de la qualité des cours d'eau a mis en évidence que des pesticides (en majorité herbicides) ont été détectés sur la plupart des stations de mesures ; 34 molécules ont été trouvées, dont 5 dans des concentrations assez élevées.

La stratégie du SAGE Calavon – Coulon révisé en 2019 pour l'amélioration de la qualité des eaux repose notamment sur :

- l'amélioration des connaissances sur les ressources, leur qualité et les origines de leurs pollutions ;
- un encadrement adapté des rejets domestiques et industriels prenant en compte la sensibilité du milieu récepteur dans l'objectif de non impact sur la qualité des eaux ;
- une meilleure prise en compte et des pratiques adaptées concernant la gestion des eaux pluviales et l'utilisation des produits phytosanitaires.

La préservation et la reconquête des débits naturels et des milieux / dilution et autoépuration des eaux

Renseignements généraux

- Structure et Personne interviewée :
- Description de la mission et du territoire d'intervention ; implication études, actions engagées...
- Type et nombre de contacts terrain, nombre d'exploitants concernés, vision exhaustive ou partielle du territoire...

Le contexte pédoclimatique

(à développer si c'est le domaine de l'expert)

- Quelles sont les grandes unités de sols sur le territoire ?
- Des analyses ont-elles été effectuées ? Possibilité d'en obtenir les résultats / synthèses ?
- Quel est le potentiel agronomique du territoire ?
- Quelles cultures s'adaptent le mieux, quelles cultures à éviter, pourquoi ?
- Quelles particularités climatiques sur le secteur ?

Description générale de l'activité agricole du territoire et de sa diversité

- Pouvez-vous nous décrire les principaux enjeux et usages agricoles du territoire selon vous ?
- Avantages et faiblesses du territoire ?
- Quels sont les bassins de production ? typologie de cultures et de pratiques ? Localisation cartographique ?
- Informations /zoom spécifiques sur les bassins de la Doa & de l'Imergue

Plus précisément (cf tableau ci-dessous) au niveau des exploitations et de leurs systèmes de production

Description actuelle	Tendance et Evolution pressentie
<p>Description des exploitations agricoles (taille, forme juridique, Age exploitant, pluriactivité/diversification activité de la ferme ...)</p> <p>Facilité et potentiel d'Installation (JA, facilité tendance)</p>	
<p>Surfaces agricoles (taille moyenne, évolution taille par type de système, taille parcellaire)</p>	
<p>Système de production et conduite, orientation technico-économique, atelier, bio...Conduite d'exploitation (raisonnée, intensif ...)</p> <p>Conduite d'élevage (mode d'élevage, alimentation, abreuvement, chargement) Autonomie fourragère</p>	

Les débouchés

Attention aux cultures spécifiques PAM, vignes, verger

- Circuits de commercialisation des principales productions (animales et végétales)
- Principaux opérateurs économiques de la filière et description de leur(s) activité(s) ? Acteurs structurants ?
- Organisation Aval ? Commercialisation (principaux circuits, poids relatif, ...) ?
- Les forces et faiblesses de la / des filière(s) ? Enjeux et avenir de la filière / des filières ?
- Présence d'ateliers de transformation (nombre et devenir)
- Initiatives actuelles et projets collectifs autour des circuits alimentaires de proximité sur le territoire : acteurs impliqués, nouveaux outils, ateliers de transformation, circuits de commercialisation, ... ?
- Démarches qualité (Bio, Label Rouge, AOP, marque territoriale, ...)/ évolution d'engagements et principaux résultats ?

Les pratiques agricoles

	Description actuelle	Tendance et Evolution pressentie
Conseil et suivi		
Pratiques de travail du sol /enherbement		
Irrigation/drainage (origine, pilotage, methode)		
Assolement / rotation		
Implantation, destruction et qualité des CIPAN		
Culture particulières (niches) ? pourquoi se développent pas plus ?		
L'élevage : types d'élevage présents sur la zone, les proportions ?		
Gestion des effluents d'élevage : compostage, échange paille/fumier, méthaniseur.		
Gestion des IAE (mise en place de haie , gestion des zones tampons,...)		

Les pratiques culturales

Les analyses du RPG montrent des surfaces « pastorales » importantes (environ 1/3 de la SAU) .

Pourriez-vous nous expliquer un peu plus en détail les itinéraires techniques autour de ces cultures et d'autres que vous jugeriez pertinentes (émergence).

	Tendance d'évolution (surface répartition, localisation)	Fertilisation (organique minérale, apport moyens) Irrigation ? Enherbement ? Les potentiels de rendement moyens ?	Pratiques de protection des cultures : Produits / stratégies de désherbage majoritaires /Techniques alternatives (faux semis, binage, mélanges, allongement rotation...)
Vignes			
Vergers			
PAM			
Céréales ((blé dur hiver/orges d'hiver)			
Prairies/jachère			
Autre culture			

Perspectives – programme d'actions

- Quelles solutions envisagez-vous pour limiter les contaminations /préserver les ressources en eau pour ce territoire ?
- Quels seraient les freins/ quelle acceptation à des actions de reconquête de l'état des eaux et de préservation des milieux aquatiques et humides ?

Autres éléments importants ou remarques qu'il est important de prendre en compte

- Contacts utiles ? Personnes ressources ?
- Ressources biblio à consulter ?
- Infos complémentaires, pistes à creuser ?

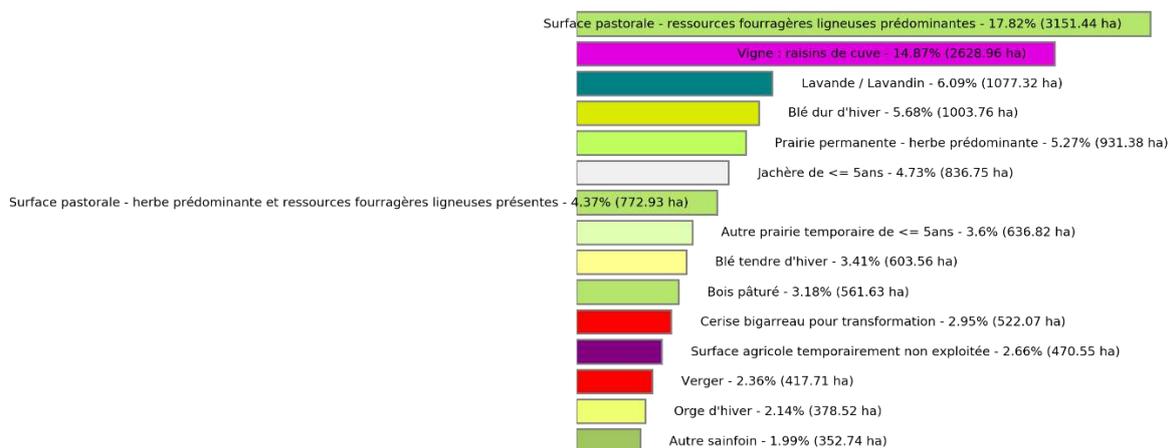
Fin du questionnaire

ANNEXE 7 : ASSOLEMENT AGRICOLE SUR LE BASSIN DU CALAVON SELON LES RPG DE 2015 A 2019

Bassin effectif

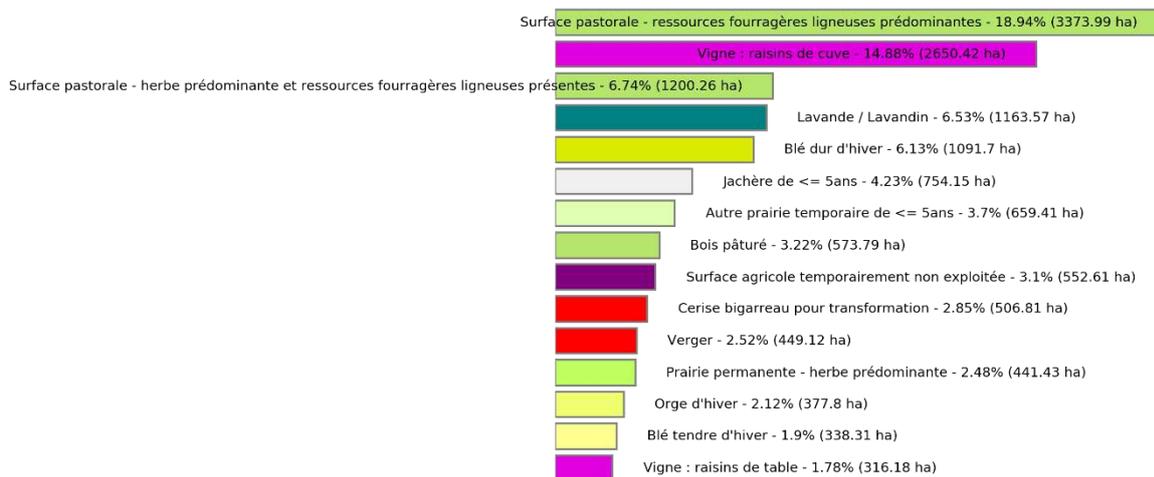
RPG 2015

Répartition des cultures RPG (15 cultures) - 2015



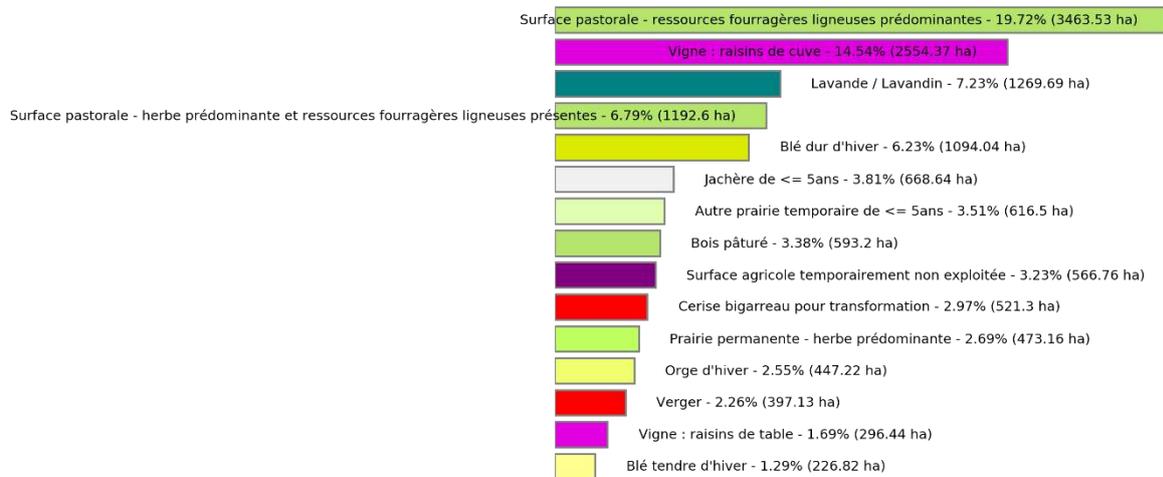
RPG 2016

Répartition des cultures RPG (15 cultures) - 2016



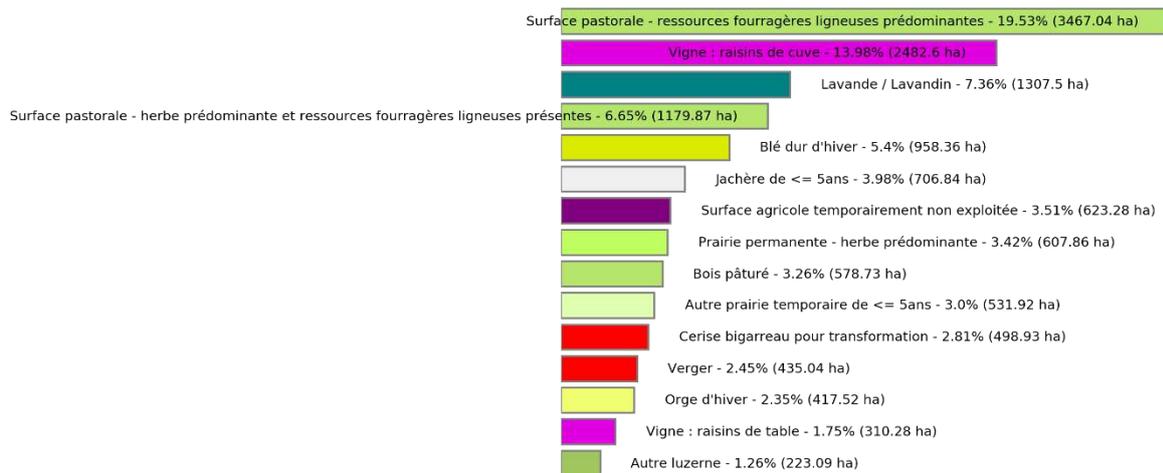
RPG 2017

Répartition des cultures RPG (15 cultures) - 2017



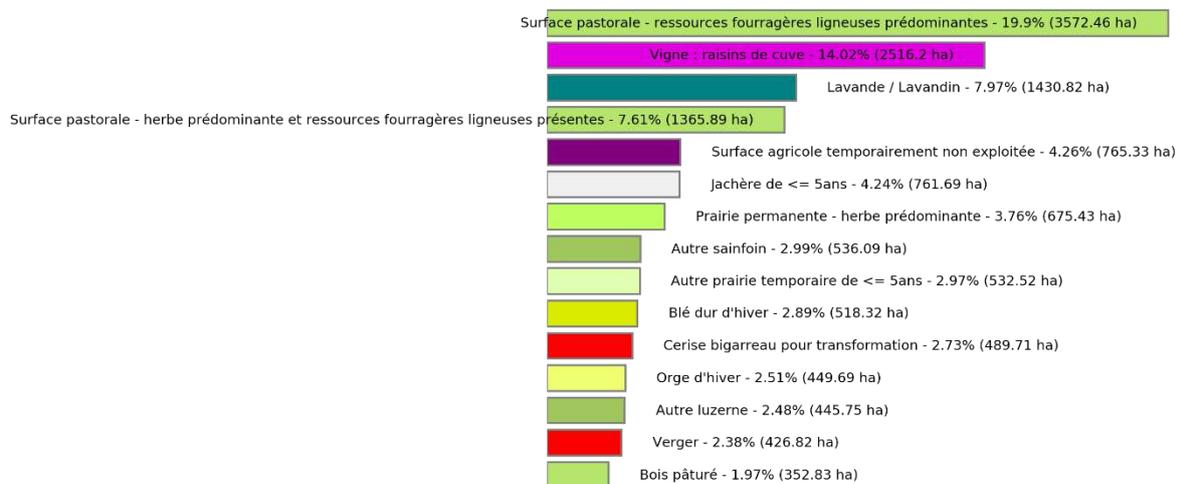
RPG 2018

Répartition des cultures RPG (15 cultures) - 2018



RPG 2019

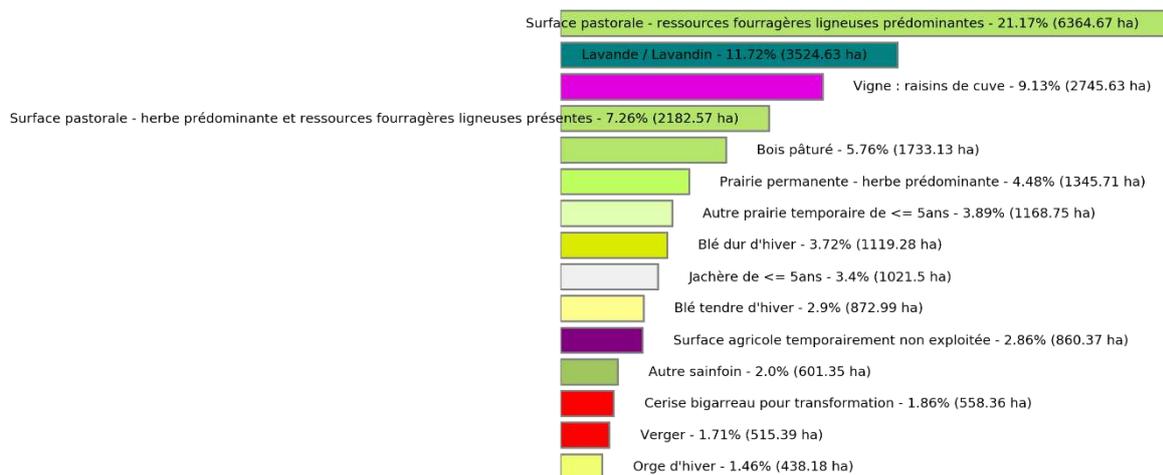
Répartition des cultures RPG (15 cultures) - 2019



Bassin complet

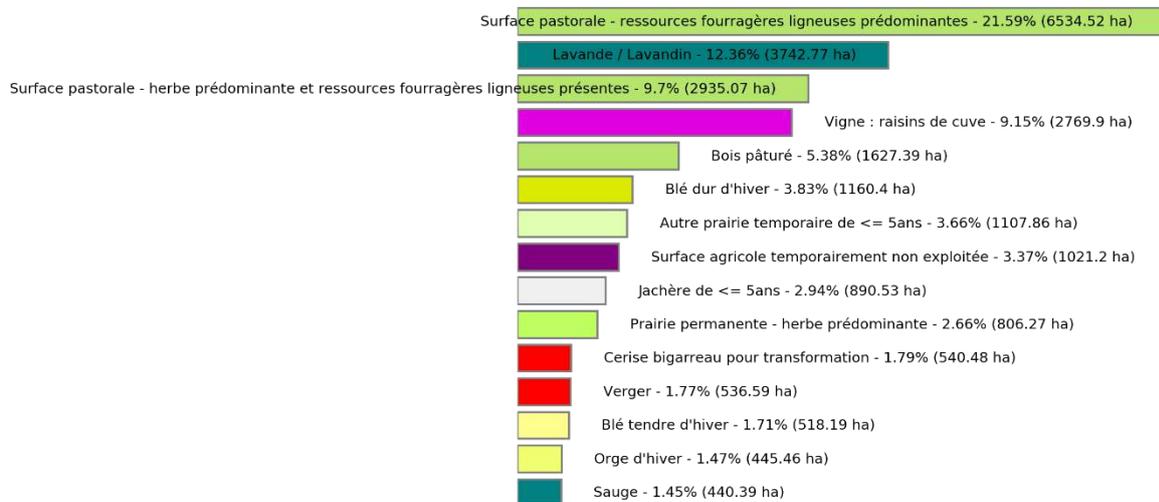
RPG 2015

Répartition des cultures RPG (15 cultures) - 2015



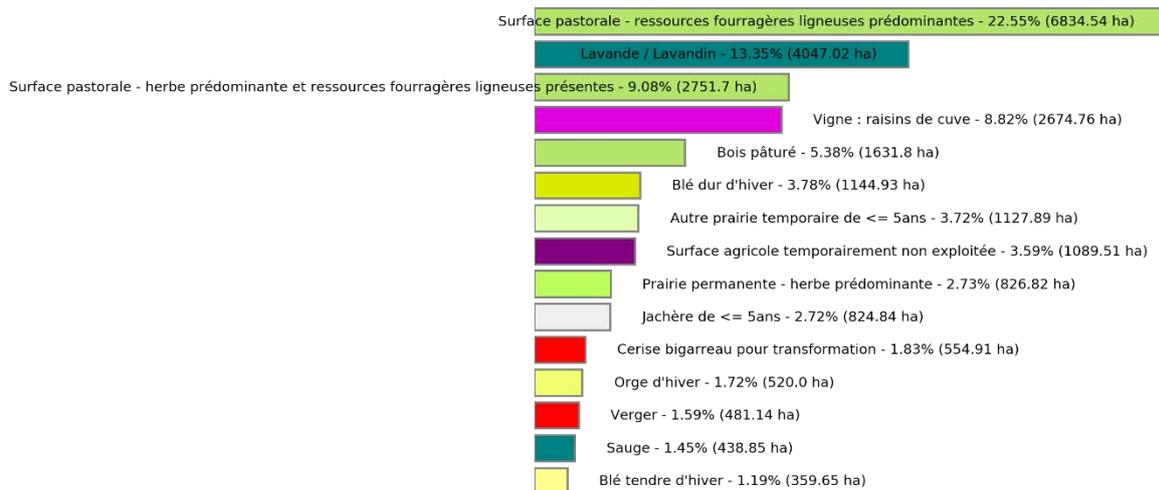
RPG 2016

Répartition des cultures RPG (15 cultures) - 2016



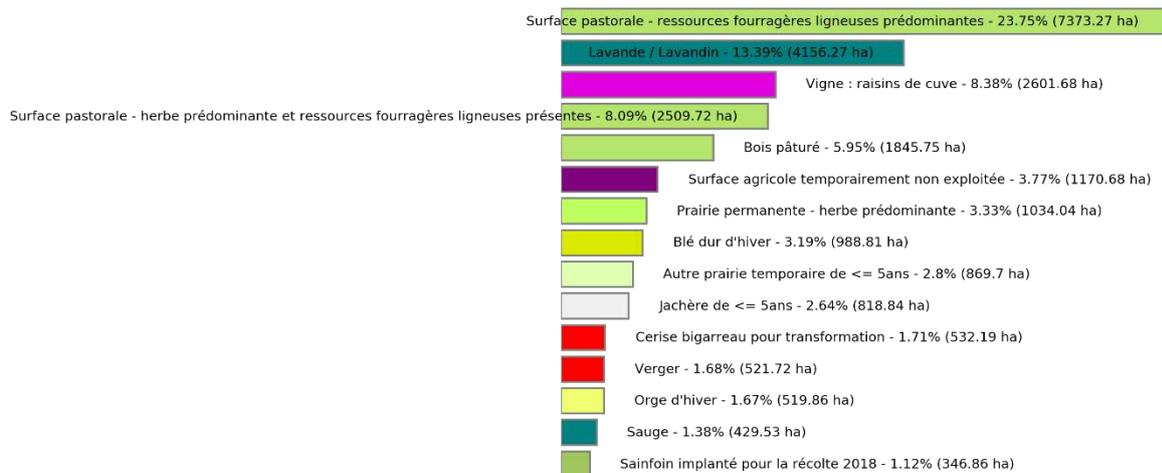
RPG 2017

Répartition des cultures RPG (15 cultures) - 2017



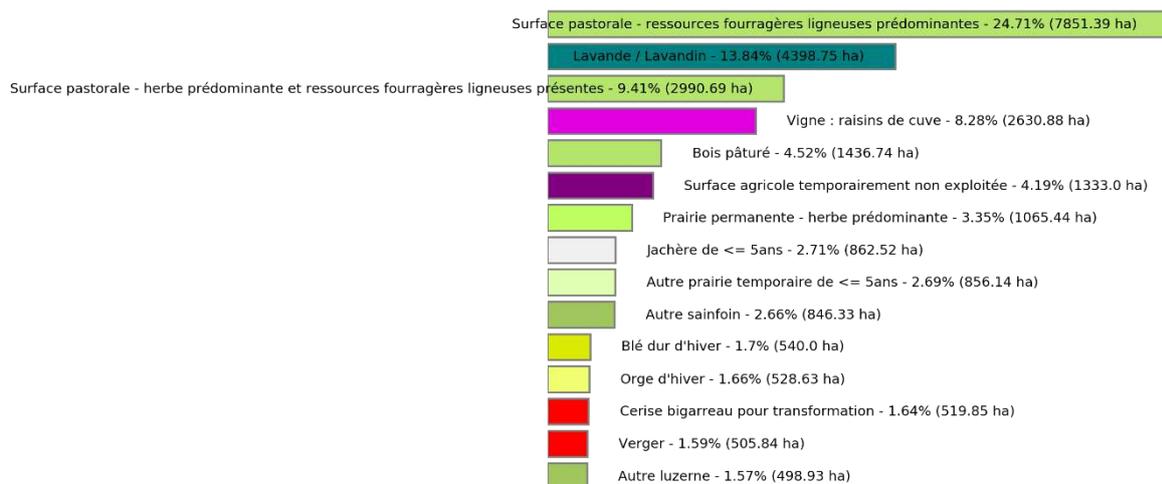
RPG 2018

Répartition des cultures RPG (15 cultures) - 2018



RPG 2019

Répartition des cultures RPG (15 cultures) - 2019



ANNEXE 8 : ASSOLEMENT AGRICOLE SUR LES SOUS BASSINS DU CALAVON SELON LES RPG DE 2020

Code culture	Intitulé	AFF01	AFF02	AFF03	AFF04	CAL01	CAL02	CAL03	CAL04	CAL05	CAL06
AIL	Ail								0.454		1.472
ART	Artichaut			0.18							
AUB	Aubergine						0.054				
AVH	Avoine d'hiver	13.911			3.335		6.077				
AVP	Avoine de printemps	3.979					13.744				
BDH	Blé dur d'hiver	158.944	4.55	40.702	19.054	48.158	61.928	16.57	15.507	24.64	6.863
BDP	Blé dur de printemps			5.079	1.545						
BFP	Bande admissible le long d'une forêt avec production									0.283	
BFS	Bande admissible le long d'une forêt sans production				0.102					0.081	
BOP	Bois pâturé	4.532	4.565	3.96	3.17	115.765	94.619				1.406
BOR	Bordure de champ	0.186			1.292	0.394	0.762	0.549	1.023		
BTA	Bande tampon	0.203	0.053		0.308	0.442	0.242	0.675			
BTH	Blé tendre d'hiver	46.201	0.68	6.934	6.982	10.36	67.372	3.627	6.859	30.107	
BTN	Betterave non fourragère / Bette								0.941		
BTP	Blé tendre de printemps	3.761			18.65	3.164	0.749			1.33	
BVF	Betterave fourragère	3.499									
CAG	Autre céréale d'un autre genre					9.787					
CAR	Carotte				13.056				5.076	19.569	
CBT	Cerise bigarreau pour transformation		5.19	29.892	15.868		53.464	120.244	148.031	47.457	
CCT	Courgette / Citrouille			0.494	21.501				0.553		
CHR	Chardon Marie					0.275					
CHT	Autre céréale d'hiver de genre Triticum		0.978			15.187		9.181			
CID	Cultures conduites en interrangs : 2 cultures représentant chacune plus de 25%								1.439		
CMB	Courge musquée / Butternut	22.623		1.165	4.254	0.136	5.544	6.187		2.331	3.131
CPL	Fourrage composé de céréales et/ou de protéagineux (en proportion < 50%) et/ou de légumineuses fourragères (en proportion < 50%)	2.635			0.865	4.943	9.503				
CRD	Coriandre						6.052	7.228			

Code culture	Intitulé	AFF01	AFF02	AFF03	AFF04	CAL01	CAL02	CAL03	CAL04	CAL05	CAL06
CTG	Châtaigne					0.242					
CZH	Colza d'hiver	24.071			5.321					3.627	
DTY	Dactyle de 5 ans ou moins	2.837					0.611				
EPE	Épeautre	7.832	2.228		3.79	32.751	23.675	8.726			
FAG	Autre fourrage annuel d'un autre genre	21.004	1.192	3.108	3.152	28.566	14.908	1.663			
FET	Fétuque de 5 ans ou moins					2.888	0.45				
FEV	Fève				0.574		0.098				
FFO	Autre féverole fourragère						3.085				
FLA	Autre légume ou fruit annuel	0.549		8.054	12.729	2.53	5.448	1.914	11.545	6.823	0.412
FLP	Autre légume ou fruit pérenne	0.855	0.702	0.378	2.737	0.067	1.232	0.19	3.635	0.569	2.012
FNO	Fenouil					20.546					
FSG	Autre plante fourragère sarclée d'un autre genre	0.575									
GFP	Autre graminée fourragère pure de 5 ans ou moins						0.564				
HAR	Haricot / Flageolet										0.068
J5M	Jachère de 5 ans ou moins	1.042	27.188	70.402	239.708	5.012	56.042	119.585	138.96	65.872	6.757
J6P	Jachère de 6 ans ou plus	1.208	0.909	4.39	16.054	4.093	5.985	4.253	8.839	3.835	
J6S	Jachère de 6 ans ou plus déclarée comme Surface d'intérêt écologique	0.103	1.564	33.138	6.437		4.309	23.258	9.149	1.639	
LAV	Lavande / Lavandin	94.83	143.641	27.456	89.491	364.759	354.541	181.927	153.444	39.933	
LBF	Laitue / Batavia / Feuille de chêne			1.869					0.332		
LEC	Lentille cultivée (non fourragère)					4.96			3.623		
LIH	Lin non textile d'hiver						0.563				
LIP	Lin non textile de printemps						0.527				
LUZ	Luzerne	131.808	11.609	13.504	136.445	84.374	115.307	10.655	7.865	1.656	1.137
MCR	Mélange de céréales	5.361	2.399				5.81				
MEL	Autre méliot			3.479					0.685		
MIS	Maïs	3.613			1.508						
MLC	Mélange de légumineuses fourragères prépondérantes et de céréales et/ou d'oléagineux	27.359	6.436		0.994	7.748	28.826	4.431	10.995		

Code culture	Intitulé	AFF01	AFF02	AFF03	AFF04	CAL01	CAL02	CAL03	CAL04	CAL05	CAL06
MLF	Mélange de légumineuses fourragères (entre elles)					6.962	8.833	0.946	0.806		
MLG	Mélange de légumineuses prépondérantes au semis et de graminées fourragères de 5 ans ou moins	54.218	5.493			10.884	17.761	3.263	10.709		
MLO	Melon	26.806	13.828	3.083	3.968		47.982	19.257			
MLS	Mélange de légumineuses non fourragères prépondérantes et de céréales et/ou d'oléagineux						3.707				
MOT	Moutarde					1.89	14.597			0.816	
MPA	Autre mélange de plantes fixant l'azote						9.717				
MRJ	Marjolaine / Origan				0.707			0.907			
NVT	Navet								2.224		3.951
OIG	Oignon / Échalote				2.963				2.5		
OLI	Oliveraie	0.465	6.468	6.025	20.529	5.237	7.778	12.192	5.627	11.412	13.636
ORH	Orge d'hiver	57.3	5.307	7.956	46.083	68.38	68.596	18.435	3.791	15.996	0.966
ORP	Orge de printemps	12.694			16.208	15.819	43.452	0.797		6.216	2.705
PAS	Pastèque	6.285							0.126		
PCH	Pois chiche	12.57			2.661	12.636		0.787		1.317	
PCL	Phacélie de 5 ans ou moins				1.457	1.122	0.714	1.02			
PEP	Pépinière				0.123		1.17		2.208		0.064
PFR	Petit fruit rouge			0.164							
PHI	Pois d'hiver									1.105	9.346
PIS	Pistache			1.339		2.194	1.008				
POR	Poireau								0.497		
POT	Potiron / Potimarron			2.07			0.094				
PPA	Autre plante à parfum, aromatique et médicinale annuelle	1.82			0.356	5.579	1.302				
PPH	Prairie permanente - herbe prédominante (ressources fourragères ligneuses absentes ou peu présentes)	146.022	28	34.1	99.93	84.816	148.784	46.23	21.636	8.761	17.866

Code culture	Intitulé	AFF01	AFF02	AFF03	AFF04	CAL01	CAL02	CAL03	CAL04	CAL05	CAL06
PPP	Autre plante à parfum, aromatique et médicinale pérenne	4.954			3.027	3.283	12.665	2.255			
PPR	Pois de printemps semé avant le 31/05	5.845									
PRL	Prairie en rotation longue (6 ans ou plus)	83.689	1.195	0.55		56.294	25.191	2.327	10.142		
PSL	Persil										0.364
PSN	Psyllium noir de Provence										1.756
PTC	Pomme de terre de consommation			2.483	6.276	0.255	0.45		13.522	8.571	0.984
PTR	Autre prairie temporaire de 5 ans ou moins	115.66	11.131	12.809	16.92	56.016	98.189	39.477	7.581	0.13	
PWT	Poire Williams pour transformation										0.775
RDI	Radis				1.916					4.05	
RGA	Ray-grass de 5 ans ou moins	10.37				7.088	15.218				
ROM	Romarin		0.29		2.185	1.13	0.057				
RVI	Restructuration du vignoble			0.979	11.057		0.842	17.377	28.616	6.602	
SAI	Autre sainfoin	78.112	22.535	7.45	16.922	107.502	236.731	16.567	30.527	3.404	
SBO	Surface boisée sur une ancienne terre agricole			1.301		0.249	0.816		0.266	1.016	0.153
SGE	Sauge	18.817	25.138			73.756	31.579	1.559			
SGH	Seigle d'hiver					3.998					
SNE	Surface agricole temporairement non exploitée	20.01	33.899	75.6	106.443	107.539	99.136	69.612	162.891	42.558	2.479
SOG	Sorgho	26.924	4.31	1.174	16.567		19.657	4.191	2.153	0.924	
SPH	Surface pastorale - herbe prédominante et ressources fourragères ligneuses présentes	397.591	32.619	29.566	57.093	565.042	310.235	53.814	5.699	84.23	10.415
SPL	Surface pastorale - ressources fourragères ligneuses prédominantes	750.944	94.749	33.252	3.362	1005.41 2	1225.92 4	111.743	62.717	110.739	117.632
SRI	Sarriette				0.81						
THY	Thym				1.249	0.836					
TOM	Tomate				0.509						
TRE	Autre trèfle					11.182	13.155	0.601			
TRN	Tournesol	29.842			8.877	0.192	18.133		8.048	3.955	2.793

Code culture	Intitulé	AFF01	AFF02	AFF03	AFF04	CAL01	CAL02	CAL03	CAL04	CAL05	CAL06
TRU	Truffière (chênaie de plants mycorhizés)	1.77	7.792	3.702	40.254	7.525	5.771	9.499	37.559	71.107	2.555
TTH	Triticale d'hiver	25.315	1.44			0.408	54.718	0.112			
TTP	Triticale de printemps			3.966			6.208				
VES	Vesce	19.258	3.067		12.954	23.757	18.542	7.699			
VRC	Vigne : raisins de cuve		111.829	216.244	546.437	19.112	95.4	407.992	748.316	331.653	3.162
VRG	Verger	0.175	3.758	42.596	20.194	14.358	7.498	79.686	83.208	59.78	104.279
VRN	Vigne : raisins de cuve non en production		2.723	10.214	17.754	4.738	10.758	21.969	42.634	14.635	1.142
VRT	Vigne : raisins de table		10.345	20.583	67.343	0.595	66.738	16.199	50.836	58.994	

ANNEXE 9 : TABLEAUX D’EVALUATION DES FLUX ADMISSIBLES PAR SOUS-BASSIN VERSANT

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES
SOUS-BASSIN CALAVON AMONT ENCREME

1/2

Hypothèses				
Paramètres	Objectif de qualité (mg/l)	Autoépuration estimée par km	QMNAS (l/s)	37
NH4	0,50	20%		
NTK	2,00	10%	Débit moyen estival juill-sept (l/s)	45
NO2	0,30	10%		
NO3	18,00	10%		
NGL	6,15	10%	Débit moyen juin-sept (l/s)	110
Pt	0,20	20%		

Paramètres	FLUX MAXIMUMS ADMISSIBLES POUR LE COURS D'EAU A L'ETIAGE (en fonction des débits)			FLUX MESURES SUR LA STATION QUALITE AVAL (kg/j) Le Calavon à Céreste
	Flux maximum acceptable en aval pour le QMNAS (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juill-sept (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juin-sept (kg/j)	Flux moyen mesuré au niveau de la station de suivi qualité (pour comparaison)
NH4	1,60	1,94	4,75	0,07
NTK	6,39	7,78	19,01	1,94
NO2	0,96	1,17	2,85	0,04
NO3	57,54	69,98	171,07	14,93
NGL	19,67	23,93	58,49	5,33
Pt	0,64	0,78	1,90	0,03

Paramètres	FLUX MOYENS REJETES PAR SOUS-BASSIN - REJETS PONCTUELS (kg/j)		FLUX GLOBAUX REJETES SOUS-BASSIN + APPORTS AMONT* (kg/j) <small>* si autre sous-BV en amont</small>	
	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration
NH4	2,01	0,11	2,01	0,11
NTK	1,78	0,64	1,78	0,64
NO2	0,19	0,06	0,19	0,06
NO3	8,43	0,43	8,43	0,43
NGL	3,74	0,75	3,74	0,75
Pt	0,71	0,03	0,71	0,03

Flux supérieurs aux flux maximums admissibles pour un débit équivalent au débit moyen estival juillet - septembre

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES
SOUS-BASSIN CALAVON AMONT ENCREME

2/2

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-0,41		-20%	
NTK				
NO2				
NO3				
NGL				
Pt	-0,07		-9%	

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-Sept) (% moyen du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-0,06		-3%	
NTK				
NO2				
NO3				
NGL				
Pt				

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4				
NTK				
NO2				
NO3				
NGL				
Pt				

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES SOUS-BASSIN ENCREME

1/2

Hypothèses				
Paramètres	Objectif de qualité (mg/l)	Autoépuration estimée par km	QMNAS (l/s)	4
NH4	0,50	20%	Débit moyen estival juill-sept (l/s)	17
NTK	2,00	10%		
NO2	0,30	10%	Débit moyen juin-sept (l/s)	24
NO3	18,00	10%		
NGL	6,15	10%		
Pt	0,20	20%		

Paramètres	FLUX MAXIMUMS ADMISSIBLES POUR LE COURS D'EAU A L'ETIAGE (en fonction des débits)			FLUX MESURES SUR LA STATION QUALITE AVAL (kg/j) L'Encrême aval Céreste
	Flux maximum acceptable en aval pour le QMNAS (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juill-sept (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juin-sept (kg/j)	Flux moyen mesuré au niveau de la station de suivi qualité (pour comparaison)
NH4	0,17	0,73	1,04	0,18
NTK	0,69	2,94	4,15	/
NO2	0,10	0,44	0,62	0,11
NO3	6,22	26,44	37,32	26,73
NGL	2,13	9,04	12,76	/
Pt	0,07	0,29	0,41	0,20

Paramètres	FLUX MOYENS REJETES PAR SOUS-BASSIN - REJETS PONCTUELS (kg/j)		FLUX GLOBAUX REJETES SOUS-BASSIN + APPORTS AMONT* (kg/j) <small>* si autre sous-BV en amont</small>	
	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration
NH4	0,10	0,00	0,10	0,00
NTK	0,38	0,00	0,38	0,00
NO2	0,11	0,00	0,11	0,00
NO3	21,32	0,00	21,32	0,00
NGL	8,62	0,00	8,62	0,00
Pt	1,56	0,00	1,56	0,00

Flux supérieurs aux flux maximums admissibles pour un débit équivalent au débit moyen estival juillet - septembre

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES
SOUS-BASSIN ENCREME

2/2

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4				
NTK				
NO2	-0,01		-7%	
NO3	-15,10		-71%	
NGL	-6,50		-75%	
Pt	-1,49		-96%	

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-Sept) (% moyen du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4				
NTK				
NO2				
NO3				
NGL				
Pt	-1,26		-81%	

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4				
NTK				
NO2				
NO3				
NGL				
Pt	-1,14		-73%	

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES
SOUS-BASSIN CALAVON DE L'ENCREME A LA DOA (AMONT APT)

1/2

Hypothèses				
Paramètres	Objectif de qualité (mg/l)	Autoépuration estimée par km	QMNAS (l/s)	-
NH4	0,50	10%		
NTK	2,00	8%		
NO2	0,30	8%	Débit moyen estival juill-sept (l/s)	6
NO3	18,00	8%		
NGL	6,15	10%		
Pt	0,20	10%	Débit moyen juin-sept (l/s)	64

Paramètres	FLUX MAXIMUMS ADMISSIBLES POUR LE COURS D'EAU A L'ETIAGE (en fonction des débits)			FLUX MESURES SUR LA STATION QUALITE AVAL (kg/j) Estimation par calcul (soustraction des flux de la Doa)
	Flux maximum acceptable en aval pour le QMNAS (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juill-sept (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juin-sept (kg/j)	Flux moyen mesuré au niveau de la station de suivi qualité (pour comparaison)
NH4	0,00	0,26	2,76	0,08
NTK	0,00	1,04	11,06	0,61
NO2	0,00	0,16	1,66	0,05
NO3	0,00	9,33	99,53	0,00
NGL	0,00	3,19	34,03	0,62
Pt	0,00	0,10	1,11	0,07

Paramètres	FLUX MOYENS REJETES PAR SOUS-BASSIN - REJETS PONCTUELS (kg/j)		FLUX GLOBAUX REJETS SOUS-BASSIN + APPORTS AMONT* (kg/j) * si autre sous-BV en amont	
	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration
NH4	1,34	0,01	1,59	0,01
NTK	1,86	0,22	8,66	0,22
NO2	0,47	0,06	0,62	0,06
NO3	17,89	5,91	57,89	5,91
NGL	5,74	0,73	21,61	0,73
Pt	0,90	0,09	1,15	0,09

Flux supérieurs aux flux maximums admissibles pour un débit équivalent au débit moyen estival juillet - septembre

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES
SOUS-BASSIN CALAVON DE L'ENCREME A LA DOA (AMONT APT)

2/2

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-1,59	-0,01	-119%	-1%
NTK	-8,66	-0,22	-466%	-12%
NO2	-0,62	-0,06	-132%	-12%
NO3	-57,89	-5,91	-324%	-33%
NGL	-21,61	-0,73	-377%	-13%
Pt	-1,15	-0,09	-128%	-10%

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-Sept) (% moyen du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-1,34		-99%	
NTK	-7,62		-410%	
NO2	-0,46		-99%	
NO3	-48,55		-271%	
NGL	-18,42		-321%	
Pt	-1,04		-116%	

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4				
NTK				
NO2				
NO3				
NGL				
Pt	-0,04		-4%	

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES SOUS-BASSIN DOA

1/2

Hypothèses				
Paramètres	Objectif de qualité (mg/l)	Autoépuration estimée par km	QMNAS (l/s)	-
NH4	0,50	15%	Débit moyen estival juill-sept (l/s)	4
NTK	2,00	8%		
NO2	0,30	8%	Débit moyen juin-sept (l/s)	12
NO3	18,00	8%		
NGL	6,15	10%		
Pt	0,20	10%		

Paramètres	FLUX MAXIMUMS ADMISSIBLES POUR LE COURS D'EAU A L'ETIAGE (en fonction des débits)			FLUX MESURES SUR LA STATION QUALITE AVAL (kg/j) La Doa aval
	Flux maximum acceptable en aval pour le QMNAS (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juill-sept (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juin-sept (kg/j)	Flux moyen mesuré au niveau de la station de suivi qualité (pour comparaison)
NH4	0,00	0,17	0,52	0,02
NTK	0,00	0,69	2,07	/
NO2	0,00	0,10	0,31	0,09
NO3	0,00	6,22	18,66	4,46
NGL	0,00	2,13	6,38	/
Pt	0,00	0,07	0,21	0,03

Paramètres	FLUX MOYENS REJETES PAR SOUS-BASSIN - REJETS PONCTUELS (kg/j)		FLUX GLOBAUX REJETES SOUS-BASSIN + APPORTS AMONT (kg/j)	
	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration
NH4	4,37	0,00	4,37	0,00
NTK	3,83	1,30	3,83	1,30
NO2	0,31	0,11	0,31	0,11
NO3	4,50	1,84	4,50	1,84
NGL	5,04	0,71	5,04	0,71
Pt	0,73	0,11	0,73	0,11

Flux supérieurs aux flux maximums admissibles pour un débit équivalent au débit moyen estival juillet - septembre

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES
SOUS-BASSIN DOA

2/2

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-4,37		-100%	
NTK	-3,83	-1,30	-100%	-34%
NO2	-0,31	-0,11	-100%	-34%
NO3	-4,50	-1,84	-100%	-41%
NGL	-5,04	-0,71	-100%	-14%
Pt	-0,73	-0,11	-100%	-15%

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-Sept) (% moyen du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-4,20		-96%	
NTK	-3,14	-0,61	-82%	-16%
NO2	-0,21	-0,00	-67%	-1%
NO3				
NGL	-2,91		-58%	
Pt	-0,66	-0,04	-91%	-5%

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-3,85		-88%	
NTK	-1,75		-46%	
NO2	-0,002		-1%	
NO3				
NGL				
Pt	-0,52		-72%	

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES SOUS-BASSIN CALAVON DE LA DOA A L'URBANE

1/2

Hypothèses				
Paramètres	Objectif de qualité (mg/l)	Autoépuration estimée par km	QMNAS (l/s)	-
NH4	0,50	10%		
NTK	2,00	5%		
NO2	0,30	5%	Débit moyen estival juill-sept (l/s)	26
NO3	18,00	5%		
NGL	6,15	5%		
Pt	0,20	5%	Débit moyen juin-sept (l/s)	105

Paramètres	FLUX MAXIMUMS ADMISSIBLES POUR LE COURS D'EAU A L'ETIAGE (en fonction des débits)			FLUX MESURES SUR LA STATION QUALITE AVAL (kg/j) Station suivi aval SIEP Apt + suivi rejet Antunion
	Flux maximum acceptable en aval pour le QMNAS (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juill-sept (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juin-sept (kg/j)	Flux moyen mesuré au niveau de la station de suivi qualité (pour comparaison)
NH4	0,00	1,12	4,54	1,04
NTK	0,00	4,49	18,14	3,95
NO2	0,00	0,67	2,72	0,58
NO3	0,00	40,44	163,30	2,88
NGL	0,00	13,83	55,83	4,78
Pt	0,00	0,45	1,81	6,82

Paramètres	FLUX MOYENS REJETES PAR SOUS-BASSIN - REJETS PONCTUELS (kg/j)		FLUX GLOBAUX REJETES SOUS-BASSIN + APPORTS AMONT (kg/j)	
	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration
NH4	5,48	5,39	6,25	5,53
NTK	17,58	17,48	23,65	21,03
NO2	2,01	2,00	3,15	2,67
NO3	23,32	21,72	45,22	34,53
NGL	25,96	25,43	37,32	32,07
Pt	3,73	3,61	4,52	4,07

Flux supérieurs aux flux maximums admissibles pour un débit équivalent au débit moyen estival juillet - septembre

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES
SOUS-BASSIN CALAVON DE LA DOA A L'URBANE

2/2

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-6,25	-5,53	-114%	-101%
NTK	-23,65	-21,03	-134%	-120%
NO2	-3,15	-2,67	-157%	-133%
NO3	-45,22	-34,53	-194%	-148%
NGL	-37,32	-32,07	-144%	-124%
Pt	-4,52	-4,07	-121%	-109%

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-Sept) (% moyen du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-5,13	-4,40	-94%	-80%
NTK	-19,15	-16,54	-109%	-94%
NO2	-2,48	-1,99	-124%	-99%
NO3	-4,79		-21%	
NGL	-23,49	-18,25	-90%	-70%
Pt	-4,07	-3,62	-109%	-97%

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-1,72	-0,99	-31%	-18%
NTK	-5,50	-2,89	-31%	-16%
NO2	-0,43		-21%	
NO3				
NGL				
Pt	-2,71	-2,26	-73%	-61%

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES SOUS-BASSIN URBAINE

1/2

Hypothèses				
Paramètres	Objectif de qualité (mg/l)	Autoépuration estimée par km	QMNAS (l/s)	7
NH4	0,50	15%		
NTK	2,00	8%	Débit moyen estival juill-sept (l/s)	15
NO2	0,30	8%		
NO3	18,00	8%		
NGL	6,15	10%	Débit moyen juin-sept (l/s)	16
Pt	0,20	8%		

Paramètres	FLUX MAXIMUMS ADMISSIBLES POUR LE COURS D'EAU A L'ETIAGE (en fonction des débits)			FLUX MESURES SUR LA STATION QUALITE AVAL (kg/j) L'Urbane aval rejet Aptunion + Suivi milieu aval Antunion
	Flux maximum acceptable en aval pour le QMNAS (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juill-sept (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juin-sept (kg/j)	Flux moyen mesuré au niveau de la station de suivi qualité (pour comparaison)
NH4	0,30	0,65	0,69	0,18
NTK	1,21	2,59	2,76	3,64
NO2	0,18	0,39	0,41	0,51
NO3	10,89	23,33	24,88	24,69
NGL	3,72	7,98	8,51	9,37
Pt	0,12	0,26	0,28	4,15

Paramètres	FLUX MOYENS REJETES PAR SOUS-BASSIN - REJETS PONCTUELS (kg/j)		FLUX GLOBAUX REJETES SOUS-BASSIN + APPORTS AMONT (kg/j)	
	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration
NTK	1,82	1,79	1,82	1,79
Pt	2,40	2,36	2,40	2,36

Flux supérieurs aux flux maximums admissibles pour un débit équivalent au débit moyen estival juillet - septembre

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES
SOUS-BASSIN URBAINE

2/2

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NTK	-0,61	-0,58	-33%	-32%
Pt	-2,28	-2,24	-95%	-93%

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-Sept) (% moyen du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NTK				
Pt	-2,14	-2,10	-89%	-88%

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NTK				
Pt	-2,12	-2,08	-88%	-87%

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES SOUS-BASSIN CALAVON DE L'URBANE A L'IMERGUE

1/2

Hypothèses				
Paramètres	Objectif de qualité (mg/l)	Autoépuration estimée par km	QMNAS (l/s)	54
NH4	0,50	5%		
NTK	2,00	5%		
NO2	0,30	5%	Débit moyen estival juill-sept (l/s)	65
NO3	18,00	5%		
NGL	6,15	5%		
Pt	0,20	5%	Débit moyen juin-sept (l/s)	150

Paramètres	FLUX MAXIMUMS ADMISSIBLES POUR LE COURS D'EAU A L'ETIAGE (en fonction des débits)			FLUX MESURES SUR LA STATION QUALITE AVAL (kg/j)
	Flux maximum acceptable en aval pour le QMNAS (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juill-sept (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juin-sept (kg/j)	Flux moyen mesuré au niveau de la station de suivi qualité (pour comparaison)
NH4	2,33	2,81	6,48	0,62
NTK	9,33	11,23	25,92	/
NO2	1,40	1,68	3,89	0,47
NO3	83,98	101,09	233,28	169,94
NGL	28,71	34,56	79,76	/
Pt	0,93	1,12	2,59	0,21

Paramètres	FLUX MOYENS REJETES PAR SOUS-BASSIN - REJETS PONCTUELS (kg/j)		FLUX GLOBAUX REJETS SOUS-BASSIN + APPORTS AMONT (kg/j)	
	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration
NH4	0,63	0,37	6,63	0,76
NTK	0,84	0,49	30,84	2,41
NO2	0,11	0,06	4,11	0,32
NO3	1,27	0,74	51,27	21,49
NGL	1,15	0,67	36,15	15,20
Pt	0,30	0,18	20,30	0,18

Flux supérieurs aux flux maximums admissibles pour un débit équivalent au débit moyen estival juillet - septembre

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES
SOUS-BASSIN CALAVON DE L'URBANE A L'IMERGUE

2/2

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-4,30		-680%	
NTK	-21,51		-2553%	
NO2	-2,71		-2452%	
NO3				
NGL	-7,44		-647%	
Pt	-19,37		-6393%	

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-Sept) (% moyen du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-3,82		-605%	
NTK	-19,61		-2328%	
NO2	-2,43		-2194%	
NO3				
NGL	-1,59		-138%	
Pt	-19,18		-6331%	

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-0,15		-24%	
NTK	-4,92		-584%	
NO2	-0,22		-201%	
NO3				
NGL				
Pt	-17,71		-5846%	

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES SOUS-BASSIN IMERGUE

1/2

Hypothèses				
Paramètres	Objectif de qualité (mg/l)	Autoépuration estimée par km	QMNAS (l/s)	10
NH4	0,50	15%		
NTK	2,00	8%	Débit moyen estival juill-sept (l/s)	22
NO2	0,30	8%		
NO3	18,00	8%		
NGL	6,15	10%	Débit moyen juin-sept (l/s)	24
Pt	0,20	8%		

Paramètres	FLUX MAXIMUMS ADMISSIBLES POUR LE COURS D'EAU A L'ETIAGE (en fonction des débits)			FLUX MESURES SUR LA STATION QUALITE AVAL (kg/j) L'Imergue à Goult
	Flux maximum acceptable en aval pour le QMNAS (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juill-sept (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juin-sept (kg/j)	Flux moyen mesuré au niveau de la station de suivi qualité (pour comparaison)
NH4	0,43	0,95	1,04	0,18
NTK	1,73	3,80	4,15	/
NO2	0,26	0,57	0,62	0,51
NO3	15,55	34,21	37,32	24,69
NGL	5,32	11,70	12,76	/
Pt	0,17	0,38	0,41	0,67

Paramètres	FLUX MOYENS REJETES PAR SOUS-BASSIN - REJETS PONCTUELS (kg/j)		FLUX GLOBAUX REJETES SOUS-BASSIN + APPORTS AMONT (kg/j)	
	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration
NH4	8,39	0,40	8,39	0,40
NTK	8,18	1,91	8,18	1,91
NO2	2,08	0,35	2,08	0,35
NO3	47,09	23,96	47,09	23,96
NGL	17,32	3,93	17,32	3,93
Pt	3,07	0,69	3,07	0,69

Flux supérieurs aux flux maximums admissibles pour un débit équivalent au débit moyen estival juillet - septembre

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES
SOUS-BASSIN IMERGUE

2/2

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-7,96		-95%	
NTK	-6,45	-0,18	-79%	-2%
NO2	-1,82	-0,10	-88%	-5%
NO3	-31,54	-8,41	-67%	-18%
NGL	-12,00		-69%	
Pt	-2,90	-0,52	-94%	-17%

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-Sept) (% moyen du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-7,44		-89%	
NTK	-4,38		-54%	
NO2	-1,51		-73%	
NO3	-12,87		-27%	
NGL	-5,62		-32%	
Pt	-2,69	-0,31	-88%	-10%

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-7,36		-88%	
NTK	-4,03		-49%	
NO2	-1,459		-70%	
NO3	-9,76		-21%	
NGL	-4,56		-26%	
Pt	-2,66	-0,28	-86%	-9%

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES SOUS-BASSIN CALAVON DE L'IMERGUE AU CANAL MIXTE

1/2

Hypothèses				
Paramètres	Objectif de qualité (mg/l)	Autoépuration estimée par km	QMNAS (l/s)	12
NH4	0,50	15%		
NTK	2,00	8%		
NO2	0,30	8%	Débit moyen estival juill-sept (l/s)	95
NO3	18,00	8%		
NGL	6,15	10%		
Pt	0,20	10%	Débit moyen juin-sept (l/s)	252

Paramètres	FLUX MAXIMUMS ADMISSIBLES POUR LE COURS D'EAU A L'ETIAGE (en fonction des débits)			FLUX MESURES SUR LA STATION QUALITE AVAL (kg/j) Le Calavon à Robion
	Flux maximum acceptable en aval pour le QMNAS (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juill-sept (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juin-sept (kg/j)	Flux moyen mesuré au niveau de la station de suivi qualité (pour comparaison)
NH4	0,52	4,10	10,89	1,18
NTK	2,07	16,42	43,55	/
NO2	0,31	2,46	6,53	1,37
NO3	18,66	147,74	391,91	255,94
NGL	6,38	50,52	134,00	/
Pt	0,21	1,64	4,35	1,63

Paramètres	FLUX MOYENS REJETES PAR SOUS-BASSIN - REJETS PONCTUELS (kg/j)		FLUX GLOBAUX REJETS SOUS-BASSIN + APPORTS AMONT (kg/j)	
	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration
NH4	20,60	1,43	21,39	1,43
NTK	19,71	8,68	20,71	9,14
NO2	1,99	1,06	2,97	1,51
NO3	21,28	10,57	215,91	100,11
NGL	23,97	7,48	69,21	20,14
Pt	4,31	1,61	5,02	1,81

Flux supérieurs aux flux maximums admissibles pour un débit équivalent au débit moyen estival juillet - septembre

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES
SOUS-BASSIN CALAVON DE L'IMERGUE AU CANAL MIXTE

2/2

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-20,87	-0,91	-101%	-4%
NTK	-18,63	-7,07	-95%	-36%
NO2	-2,66	-1,20	-134%	-60%
NO3	-197,25	-81,44	-927%	-383%
NGL	-62,83	-13,76	-262%	-57%
Pt	-4,81	-1,60	-112%	-37%

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-Sept) (% moyen du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-17,29		-84%	
NTK	-4,29		-22%	
NO2	-0,51		-26%	
NO3	-68,17		-320%	
NGL	-18,69		-78%	
Pt	-3,38	-0,17	-78%	-4%

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-10,51		-51%	
NTK				
NO2				
NO3				
NGL				
Pt	-0,66		-15%	

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES
SOUS-BASSIN CALAVON AVAL CANAL MIXTE

1/2

Hypothèses				
Paramètres	Objectif de qualité (mg/l)	Autoépuration estimée par km	QMNAS (l/s)	189
NH4	0,50	10%		
NTK	2,00	8%	Débit moyen estival juill-sept (l/s)	461
NO2	0,30	8%		
NO3	18,00	8%		
NGL	6,15	5%	Débit moyen juin-sept (l/s)	623
Pt	0,20	8%		

Paramètres	FLUX MAXIMUMS ADMISSIBLES POUR LE COURS D'EAU A L'ETIAGE (en fonction des débits)			FLUX MESURES SUR LA STATION QUALITE AVAL (kg/j) La Calavon à Cavaillon
	Flux maximum acceptable en aval pour le QMNAS (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juill-sept (kg/j)	Flux maximum acceptable en aval pour le débit moyen estival juin-sept (kg/j)	Flux moyen mesuré au niveau de la station de suivi qualité (pour comparaison)
NH4	8,16	19,92	26,91	0,40
NTK	32,66	79,66	107,65	20,00
NO2	4,90	11,95	16,15	0,45
NO3	293,93	716,95	968,89	65,00
NGL	100,50	245,13	331,27	34,81
Pt	3,27	7,97	10,77	1,20

Paramètres	FLUX MOYENS REJETES PAR SOUS-BASSIN - REJETS PONCTUELS (kg/j)		FLUX GLOBAUX REJETS SOUS-BASSIN + APPORTS AMONT (kg/j)	
	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration	Flux Moyen estival hors autoépuration	Flux Moyen estival AVEC autoépuration
NH4	8,36	0,16	9,53	0,16
NTK	15,20	3,65	17,20	3,95
NO2	2,42	0,27	3,79	0,39
NO3	10,76	1,87	266,71	39,94
NGL	10,41	4,86	70,60	30,90
Pt	4,96	1,03	6,59	1,28

COMPARAISON FLUX MAXIMUM ADMISSIBLES - FLUX REJETES / MESURES
SOUS-BASSIN CALAVON AVAL CANAL MIXTE

2/2

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMNA5) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4	-1,37		-16%	
NTK				
NO2				
NO3				
NGL				
Pt	-3,32		-67%	

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juillet-Sept) (% moyen du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4				
NTK				
NO2				
NO3				
NGL				
Pt				

Paramètres	REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (kg/j)		REDUCTION DES FLUX NECESSAIRE POUR RESPECTER L'OBJECTIF DE QUALITE (POUR LE QMOY Juin-sept) (% du flux actuel)	
	Hors autoépuration	AVEC autoépuration	Hors autoépuration	AVEC autoépuration
NH4				
NTK				
NO2				
NO3				
NGL				
Pt				

ANNEXE 10 : L'EUTROPHISATION ET LES NUTRIMENTS AZOTES ET PHOSPHORES

L'eutrophisation est une forme singulière mais naturelle de pollution de certains écosystèmes aquatiques qui se produit lorsque le milieu reçoit trop de matières nutritives assimilables par les algues et que celles-ci prolifèrent. Les principaux nutriments à l'origine de ce phénomène sont le **phosphore** (contenu dans les **phosphates**) et l'**azote** (contenu dans l'**ammonium**, les **nitrites**, et les **nitrites**).

Source : CNRS

Les phénomènes d'eutrophisation peuvent survenir sous l'effet de pressions anthropiques, associées à la surproduction de matières organiques induit par des apports en azote et en phosphore.

Les différentes formes de l'azote considérées

Les différentes formes de l'azote considérées dans le cadre de l'étude sont les suivantes : Ammonium (NH_4^+), Azote Kjeldahl (NTK), Nitrites (NO_2^-), Nitrates (NO_3^-) et Azote global (NGL).

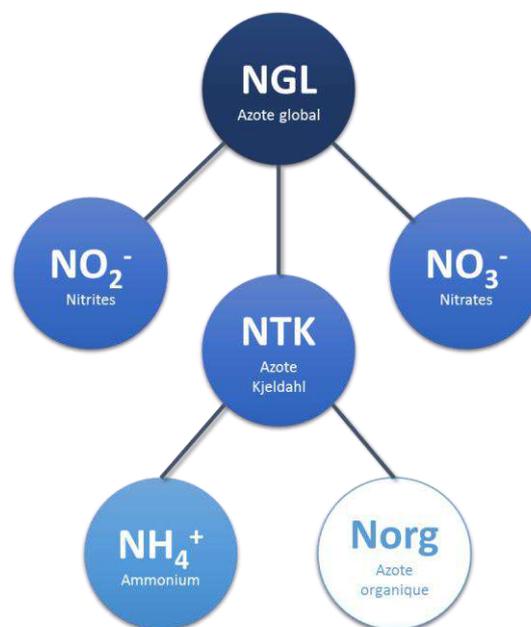
L'**azote Kjeldahl** NTK se compose des formes organiques de l'azote et de ses formes ammoniacales :

$$\text{NTK} = \text{Norg} + \text{N-NH}_4^+$$

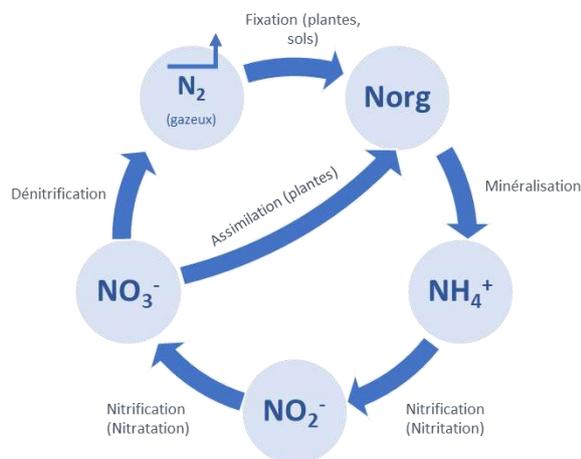
L'**azote global** NGL comprend quant à lui l'ensemble des formes de l'azote :

$$\text{NGL} = \text{NTK} + \text{N-NO}_2^- + \text{N-NO}_3^- = \text{Norg} + \text{N-NH}_4^+ + \text{N-NO}_2^- + \text{N-NO}_3^-$$

L'**ammonium** NH_4^+ est un traceur de pollution organique récente. L'ion ammonium, forme réduite de l'azote entre de ce fait dans le bilan oxygène du cours d'eau en tant que forme consommatrice d' O_2 par oxydation. Il constitue un bon indicateur d'une pollution d'origine domestique.



Les formes de l'azote



Cycle simplifié de l'azote

Une forte concentration en NH_4^+ peut conduire à une situation critique pour la vie par formation de NH_3 qui s'avère toxique.

A noter que les formes de l'azote NH_4^+ et NO_2^- en quantité importante indiquent un milieu fortement perturbé.

Au même titre que les nitrates, les **nitrites** stimulent la croissance planctonique. Ils permettent par conséquent d'avoir une influence sur la vie aquatique au travers d'une prolifération de végétaux. Dans le cycle de l'azote, sous l'effet de bactéries nitrifiantes et en conditions aérobies, l'ammonium est transformé en nitrites (composés instables) puis en nitrates.

Les nitrites sont toxiques pour la vie aquatique, en particulier du fait de leur consommation d'oxygène.

Les **nitrate**s sont un indicateur d'activité agricole intense (engrais azotés) ou d'une pollution organique passée qui atteste que la dénitrification a joué son rôle. Il constitue un élément nutritif et stimule la prolifération de la flore aquatique en présence des autres paramètres indispensables. En ce sens, il a un impact sur la faune et la flore aquatique.

Le phosphore

Le **phosphore** présent dans les rivières trouve pour grande partie son origine dans les activités humaines (activités agricoles, pollutions domestiques voire ruissellement urbain). Il est faiblement soluble et peu volatil, et présente de ce fait une forte tendance à être retenu par le sol et les sédiments.

Le **phosphore total**, considéré dans le cadre de l'étude, est composé d'une forme organique, issue globalement de la décomposition de matières vivantes, et de formes minérales, constituées par les phosphates (orthophosphates essentiellement).

Les phosphates constituent un excellent traceur de pollution domestique. Il provient des détergents et résidus de lessives (toutefois interdit dans les lessives domestiques depuis 2007). Il peut également provenir de l'industrie ou de l'agriculture (engrais).

Les teneurs en phosphore minéral susceptibles de favoriser la croissance des végétaux dépendent de la présence d'autres facteurs (azote en particulier).

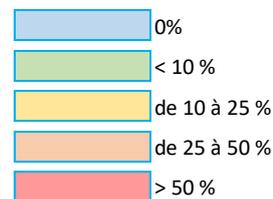
ANNEXE 11 : ANALYSE DES APPORTS D'APTUNION A L'URBANE

Une analyse des dépassements de ces valeurs limites au niveau du rejet dans l'Urbane (secteur Tirasse) sur la période du 01/01/2020 au 29/09/2022 (représentative du fonctionnement actuel du dispositif de traitement des effluents) a été menée.

Il est toutefois précisé qu'il ne s'agit pas des analyses réalisées en sortie du traitement des effluents (au niveau duquel sont imposés les niveaux de rejet ci-dessus) mais d'une comparaison aux analyses menées au niveau du rejet dans l'Urbane.

Année	Débit		Température	
	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites
2020	366	2%	352	1%
2021	365	6%	346	0%
2022	271	4%	254	0%
TOTAL	1002	4%	952	0%

Fréquence de dépassement des valeurs limites



Année	pH		MES (mg/l)		MES (kg/j)	
	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites
2020	359	0%	359	22%	359	12%
2021	346	0%	346	17%	346	6%
2022	255	0%	255	2%	255	0%
TOTAL	960	0%	960	15%	960	7%

Année	DCO (mg/l)		DCO (kg/j)		DBO5 (mg/l)		DBO5 (kg/j)	
	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites
2020	359	16%	359	10%	48	10%	48	6%
2021	346	3%	346	2%	49	0%	49	2%
2022	255	0%	255	0%	35	0%	35	0%
TOTAL	960	8%	960	5%	132	4%	132	3%

Année	NTK (mg/l)		NTK (kg/j)		PT (mg/l)		PT (kg/j)	
	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites
2020	48	17%	48	8%	48	54%	48	31%
2021	49	2%	49	0%	50	36%	50	12%
2022	35	0%	35	0%	34	82%	34	44%
TOTAL	132	7%	132	3%	132	55%	132	27%

Année	SO4 (mg/l)		SO4 (kg/j)		K (mg/l)		K (kg/j)	
	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites	Nombre d'analyses	Fréquence de dépassement des valeurs limites
2020	50	4%	50	0%	50	14%	50	0%
2021	49	16%	49	2%	49	0%	49	0%
2022	37	11%	37	0%	28	0%	28	0%
TOTAL	136	10%	136	1%	127	6%	127	0%

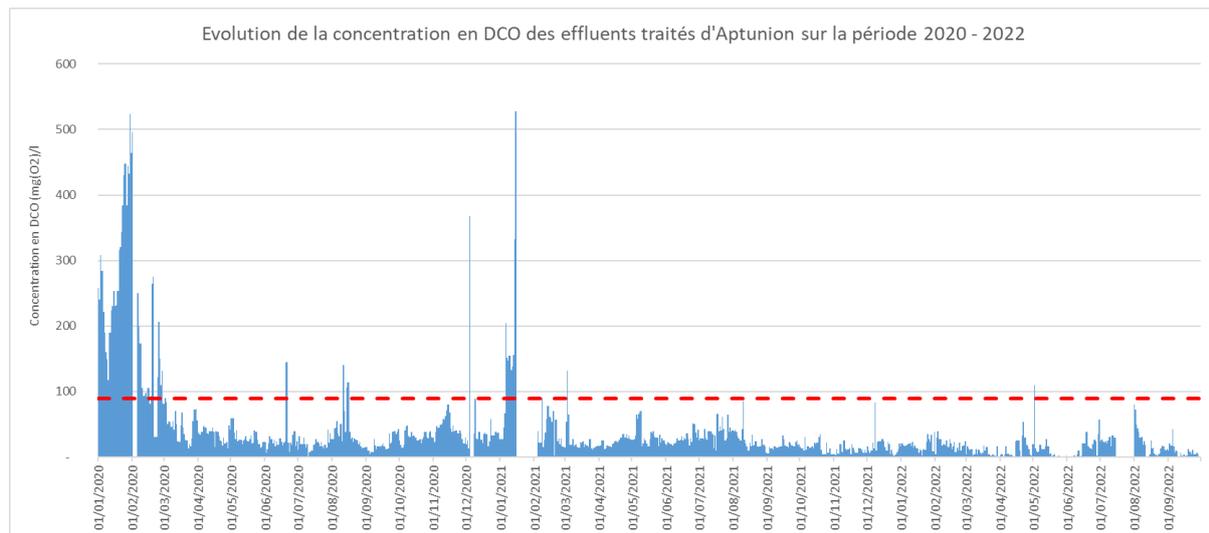
Comparaison des concentrations et flux mesurés au niveau du rejet d'Aptunion dans l'Urbane et des niveaux de rejets imposés en sortie de traitement (2020 à 2022)

Les débits moyens rejetés par Aptunion s'élèvent à 780 m³/jour.

De manière générale, pour un même paramètre, les fréquences de dépassement sont plus importantes en concentrations qu'en flux, tout en suivant les mêmes tendances. Il est également constaté que **pour la quasi-totalité des paramètres** (excepté les sulfates et le phosphore total), **les fréquences de dépassement ont largement diminué entre 2020 et 2022**. Précisons que 2020 a été l'année de mise en service du méthaniseur au niveau d'Aptunion.

Les mesures au niveau du rejet dans l'Urbane se situent en deçà des normes de rejets pour la température et le pH. Les paramètres les plus régulièrement suivis sont la **Demande Chimique en Oxygène (DCO)** et les **Matières en Suspension (MES)**.

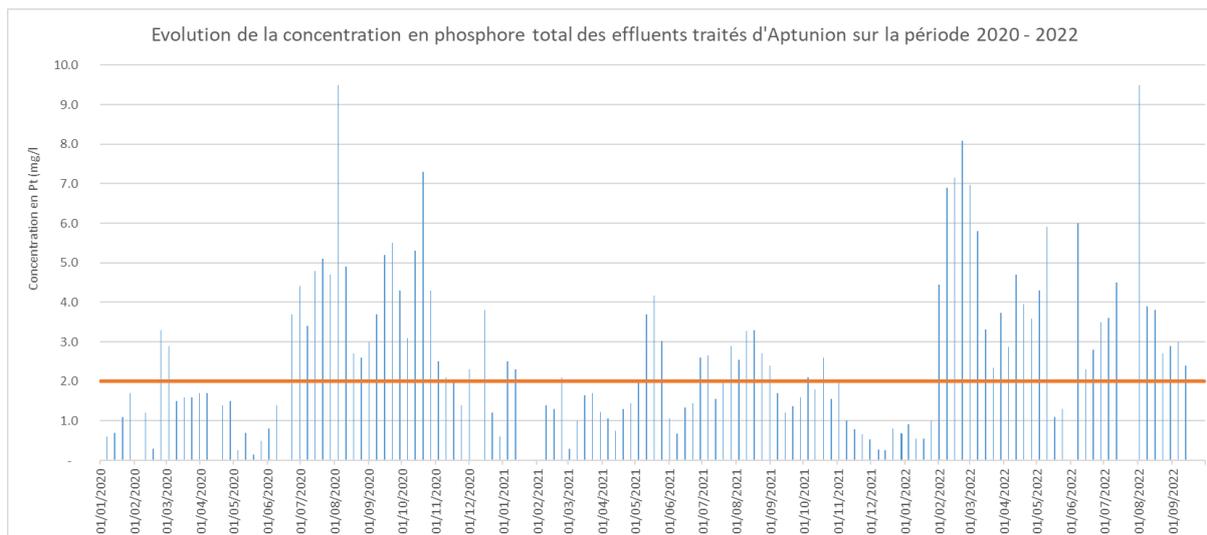
La **DCO** est représentative des matières oxydables de l'effluent. Sur l'ensemble de la période considérée, les mesures réalisées au niveau du rejet dans l'Urbane ont dépassé la norme de rejet fixée en sortie de traitement (90 mg/l) à 72 reprises, soit sur 8 % des suivis réalisés, sans saisonnalité marquée. Les **concentrations ont pu, en 2020 voire début 2021, ponctuellement dépasser les 500 mg/l** (soit plus de 5 fois le niveau de rejet), avec des flux pouvant atteindre 805 kg/j. **Cette situation s'est nettement améliorée depuis.**



Les concentrations en **Demande Biologique en Oxygène (DBO₅)** au niveau du rejet, caractérisant les matières organiques biodégradables, présentent des dépassements des niveaux de rejet fixés en sortie de traitement en 2020, dont certains à des concentrations très élevés : 63 mg/l, 75 mg/l et 90 mg/l. Les concentrations demeurent par la suite inférieures aux valeurs seuils (en 2021 et 2022) suite aux améliorations apportées au traitement.

Les concentrations de rejet en MES dépassent elles aussi relativement régulièrement les normes en sortie de traitement, sans saisonnalité marquée (145 dépassements, soit 15 %). Ces dépassements semblent être corrélés aux dépassements de la DCO.

Les concentrations en **phosphore total (Pt)**, mesurées au niveau du rejet dans l'Urbane, **ont dépassé les valeurs limites fixées en sortie de traitement sur plus de la moitié des mesures réalisées**. Ces mesures affichent parfois des **concentrations très élevées** : jusqu'à 9,5 mg/l (soit quasiment 5 fois le niveau de rejet). La raison évoquée par Aptunion concernant ces dépassements est liée aux carences en phosphore de l'effluent en entrée de station, nécessitant des ajouts de nutriments afin de garantir un abattement élevé des matières organiques.



Concernant les rejets azotés, seul l'**azote kjeldhal** (NTK) est suivi. Les analyses au niveau du rejet dans l'Urbane ont très peu dépassé les valeurs limites en sortie de traitement (9 fois), et ce majoritairement en 2020. Cependant, ces limites de rejet concernent l'azote global et non uniquement l'azote kjeldhal.

Depuis l'arrêté préfectoral complémentaire de juillet 2021, les concentrations et flux maximaux de **sulfates** et de **potassium** sont également soumis à des normes. Sur l'ensemble de la période considérée, les mesures réalisés au niveau du rejet dans l'Urbane ont **dépassé à 14 reprises la norme de rejet en sulfates** (500 mg/l), soit sur 10 % des suivis réalisés, sans saisonnalité marquée. Les **concentrations restent cependant relativement proches de ce seuil**. Les concentrations en **potassium** au niveau du rejet dans l'Urbane présentent quant à elles des dépassements uniquement en 2020 (7 dépassements, avec une valeur maximale à près de 270 mg/l). Les concentrations demeurent par la suite inférieures aux valeurs seuils (en 2021 et 2022).

ANNEXE 12 : ZOOM SUR LES SUCCESSIONS CULTURALES PAR SOUS BASSIN VERSANT

