

5. UNE STRUCTURATION LOCALE AUTOUR DES MULTIPLES ENJEUX DE L'EAU DU BASSIN VERSANT DU VERDON

Le Verdon prend sa source sur la commune d'Allos à 2325 m d'altitude et se jette dans la Durance sur la commune de Saint-Paul-les-Durance à 237 m d'altitude, après un trajet d'environ 165 km. Il s'agit d'une rivière emblématique, mondialement connue pour ses gorges et ses paysages. Le Verdon est un cours d'eau d'une importance majeure pour la Région PACA, puisqu'il alimente grâce à un réseau de canaux une grande partie des Bouches-du-Rhône et du Var. Il a ainsi permis, par les grands transferts d'eau (actuellement environ 200 millions de m³ par an), le développement de territoires qui souffraient de pénuries d'eau en période estivale.



Les sources du Verdon (MRE)

Le Verdon est caractérisé par les grands aménagements (5 barrages hydroélectriques) et par le multi usage de l'eau. A côté des usages historiques à l'origine de la création des grands aménagements, la production hydroélectrique et la fourniture d'eau (eau potable, agricole et industrielle), on trouve des usages plus récent de loisirs liés à l'eau (nautisme sur les lacs, sports d'eau vive dans les gorges, canyoning, pêche...).

Le bassin versant du Verdon (2289 km²) touche 69 communes sur 4 départements, pour des parties plus ou moins importantes de leur territoire (parfois très à la marge) : 36 communes des

Alpes-de-Haute-Provence, 27 communes du Var, 5 communes des Alpes-Maritimes et 1 commune des Bouches-du-Rhône.

Le bassin versant comporte une grande diversité de milieux et d'espèces, liées aux changements d'altitude, au passage d'un climat et d'un régime hydrologique montagnards à méditerranéens : cours d'eau méditerranéo-alpin. Il abrite de nombreuses espèces animales et végétales remarquables.

5.1 Un bassin versant majeur entre Alpes et Provence

✿ Cours d'eau :

Le Verdon couvre un linéaire de **165 km** mais l'ensemble des cours d'eau du bassin versant (permanents et temporaires) représente environ **1 341 km** de linéaire. Les affluents principaux sont le Bouchier, le Chadoulin, la Chasse, la Lance, l'Ivoire et l'Issole dans le haut Verdon ; le Jabron, la Lane, l'Artuby et le Baou dans le moyen Verdon ; la Maire, le Beau Rivé, le Colostre et le Malaurie dans le bas Verdon. **53 masses d'eau superficielles** sont identifiées au titre du SDAGE et de la DCE.

✿ Zones humides :

Dans le cadre de l'inventaire des zones humides réalisé en 2008, 184 zones humides avaient été recensées sur le bassin versant, pour 889 ha. Cet inventaire est actuellement en cours de mise à jour, le bassin compterait plus de 300 zones humides.

Les zones humides du Verdon présentent un grand intérêt patrimonial : diversité de milieux, présence d'habitats d'intérêt communautaire, espèces floristiques et faunistiques protégées réglementairement ou inscrites aux listes rouges des espèces menacées... De plus, elles jouent un rôle en termes de préservation de la qualité de l'eau superficielle et souterraine, et en termes de régulation hydraulique. Les zones humides du Verdon sont fragiles, elles peuvent être soumises à différents types de facteurs susceptibles d'influencer les milieux caractéristiques : drainage, absence d'entretien et fermeture du milieu, projets d'aménagement, ou encore pratiques agricoles inadaptées.

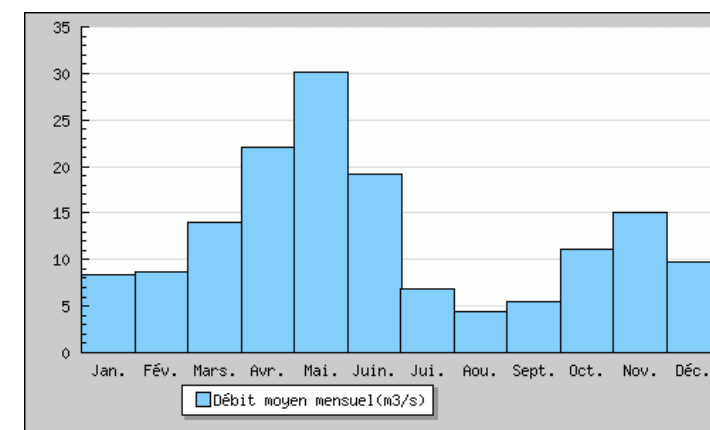
Une stratégie de préservation a été définie et inscrite au SAGE Verdon.

✿ Régimes hydrologiques :

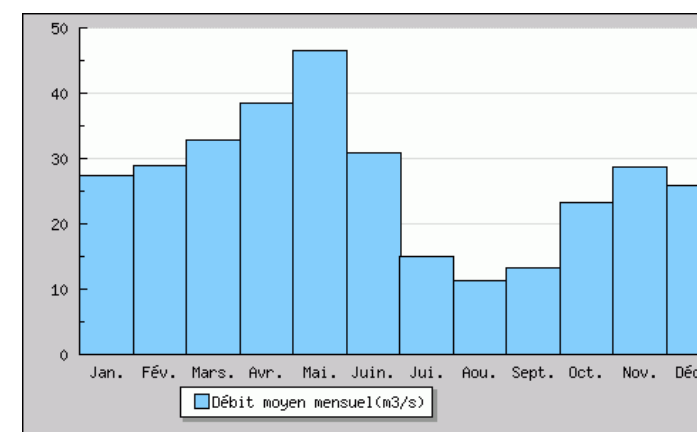
L'hydrologie du Verdon est profondément modifiée par les grands aménagements. Il convient donc de distinguer l'hydrologie naturelle de l'hydrologie influencée.

Le **régime hydrologique naturel** du Verdon est lié à la double influence montagnarde et méditerranéenne. Dans la partie amont du bassin le régime est de type pluvial à influence nivale marquée (hautes eaux au printemps alimentées par la fonte (avril mai) ; étiage principal estival (août septembre) mais étiage secondaire hivernal (janvier février) lié à la rétention nivale).

Dans la partie aval du bassin le régime est de type pluvial avec des périodes de hautes eaux au printemps et à l'automne, une influence nivale visible avec des débits maxima en avril mai, et un étiage estival (août, pas d'étiage hivernal).



Verdon à Demandolx – 1948-2015

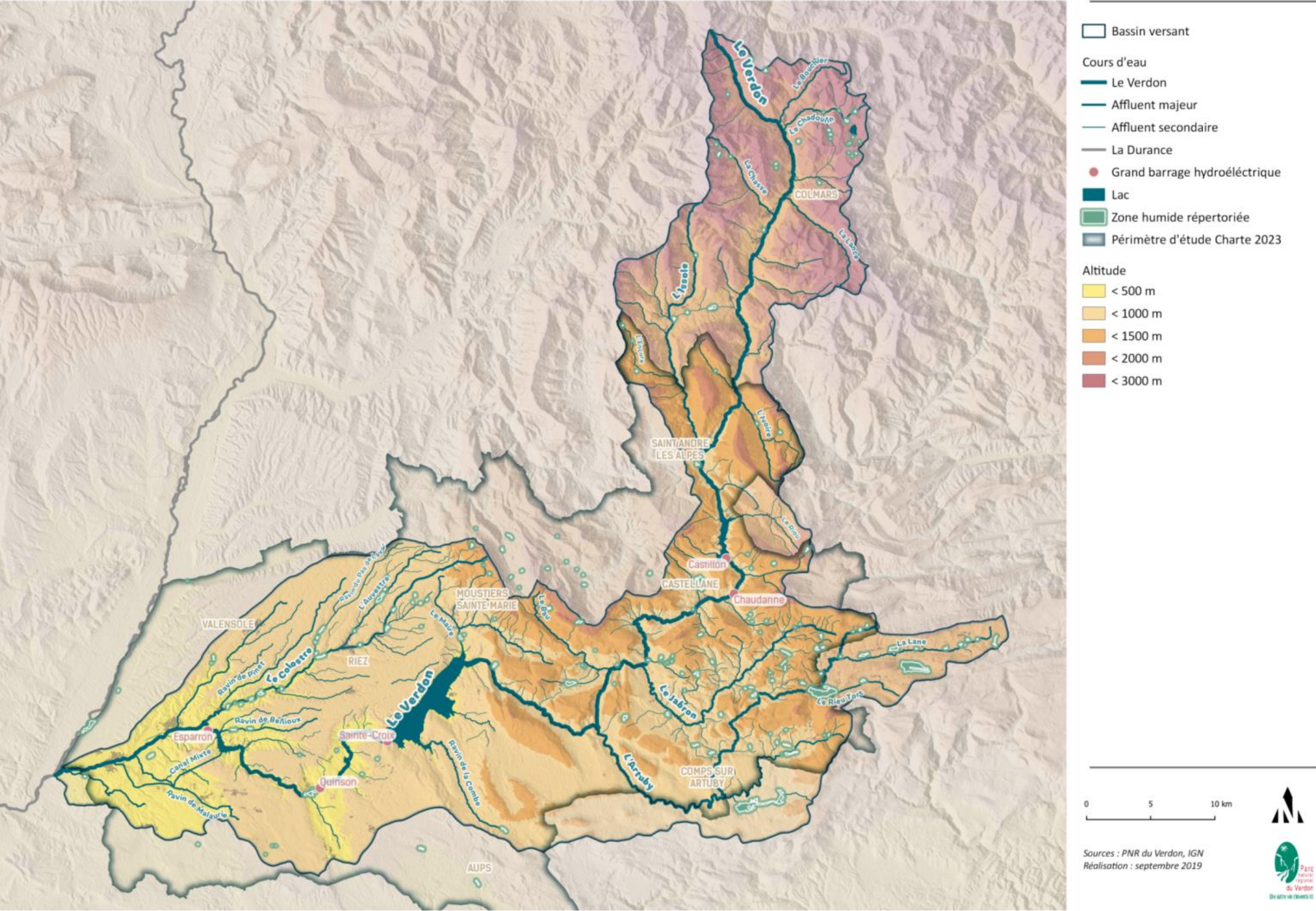


Verdon à Vinon – 1969-2015

Les valeurs d'étiage sur le Jabron et l'Artuby sont extrêmes. On note une influence des prélèvements et des pertes karstiques sur l'hydrologie d'étiage de l'Artuby. Les étiages sont également sévères sur le Colostre.



Le bassin versant du Verdon



La modification du régime par les grands aménagements est très sensible (régime influencé) :

La gestion des grands aménagements a modifié le régime naturel du Verdon :

- dans les gorges les débits sont forts en période hivernale pendant l'étiage naturel ;
- dans le tronçon aval le régime n'a plus aucune relation avec le régime naturel nivo-pluvial, même si on observe un minima estival des débits lié au creux de consommation énergétique et donc de turbinage ; diminution de 11 m³/s du module par rapport au module naturel.



Barrage de Chaudanne (C. GUIN)

Les grandes tendances du diagnostic – hydrologie

Le SAGE Verdon a classé 4 secteurs comme « secteurs sensibles étiages » : la tête du bassin versant du Verdon sur la commune d'Allos, le bassin de l'Artuby, le bassin du Jabron, et le Colostre. Des démarches ont été conduites sur 2 des 4 secteurs (études de type volumes prélevables) qui ont abouti à des plans de gestion validés en concertation avec les acteurs. Sur un 3^{ème} secteur, l'étude est prévue en 2020. **On peut donc dire que sur les secteurs du bassin où des problèmes de gestion quantitative se posent la situation s'est améliorée.**

Pour ce qui concerne l'effet des grands aménagements sur le régime hydrologique, l'amélioration de la gestion des grands aménagements hydroélectriques a été la principale plus-value du SAGE Verdon. La concertation a permis d'anticiper la date du relèvement du débit réservé par rapport aux objectifs réglementaires, et d'aller au-delà de la valeur de débit réservé demandée par la loi. **Deux tronçons importants du Verdon ont ainsi bénéficié d'un relèvement du débit réservé en 2011** (de Castellane au lac de Sainte-Croix et du barrage d'Esparron à la confluence avec la Durance)

Les crues :

Comparativement au Var et autres cours d'eau du sud-est les crues du Verdon sont relativement modérées, seuls les affluents Artuby et Jabron sont susceptibles de crues particulièrement abondantes. Les petites et moyennes crues passent aujourd'hui inaperçues en aval des ouvrages. L'effet des deux retenues amont (Castillon et Chaudanne) doit être considéré comme négligeable en terme de gestion des crues importantes. La retenue de Castillon ne permet pour les crues majeures qu'un écrêtement limité (250 m³/s) pour un creux de 10 m. Pour des crues plus limitées (Q₁₀), par contre, l'effet de Castillon peut être très sensible en limitant de 40 % le débit maximal à Vinon et en laminant totalement celle-ci dans la traversée de Castellane pour un creux initial de 6 m. La retenue de Sainte-Croix peut avoir un impact très sensible (écrêtement de 400 m³/s dans la plaine Gréoux-Vinon pour la crue centennale pour une retenue initialement pleine ; écrêtement de 1000 m³/s à Vinon pour un creux initial de 5 m). Les retenues de Quinson et Esparron peuvent être considérées comme transparentes, le faible marnage autorisé ne permettant pas d'envisager de laminage efficace d'une crue importante. Il faut noter que les aménagements n'ont pas de vocation à écrêter les crues : il n'existe aucune disposition réglementaire imposant d'écarter les crues sur le Verdon.

La crue historique la plus marquante est celle de 1994. Les débits estimés sont de 650 m³/s à Saint-André, 1 250 m³/s entrant à Sainte-Croix, 1 100 m³/s à Vinon-sur-Verdon.

Crue de 1994 à Castellane (M. COLLOMP)



Quinson Crue du 05-11-1994



Les grandes tendances du diagnostic - crues

Les grands aménagements ont pour objectifs (consignes) de ne pas aggraver les crues : le débit déversé doit toujours être inférieur ou égal au débit maximum de la crue. Le SAGE demande de poursuivre la réflexion sur l'amélioration de la gestion en crue de Sainte-Croix (lâchers anticipés, creux préventif). En janvier 2006 de nouvelles consignes ont été approuvées (lâchers préventifs à Gréoux) qui apportent d'ores et déjà une amélioration significative qui va dans le sens des préconisations du SAGE.

5.2 Une qualité de l'eau et des milieux aquatiques reconnue

Etat écologique, qualité physico-chimique (N, P, DBO)

Pour le bassin du Verdon, l'état écologique des masses d'eau naturelles est moins bon dans l'état des lieux 2016 du SDAGE que dans celui de 2010 (plus de masses d'eau en état moyen, moins de masses d'eau en bon ou très bon état). La tendance est la même pour les masses d'eau fortement modifiées (passage de moyen à médiocre). Par contre, le lac d'Allos est passé du bon au très bon état. Plus qu'une réelle dégradation de l'état des masses d'eau, cela est certainement dû à une amélioration des connaissances au cours du SDAGE 2010-2015 : prise en compte des résultats des suivis réalisés, alors que l'état des lieux 2010 était plus « à dire d'expert ».

Sur le bassin, 79 % des masses d'eau sont donc déjà en bon ou très bon état écologique d'après l'état des lieux du SDAGE 2016-2021 (52 % pour le bassin Rhône-Méditerranée).

Les dégradations sont principalement liées à la morphologie des cours d'eau et aux continuités écologiques (cours d'eau impactés par des aménagements : rectification, recalibrage, curage, seuils et barrages...). Les dégradations d'ordre hydromorphologique concernent le Verdon en aval du barrage d'Esparron, le Colostre et certains de ses affluents, le Verdon en aval du barrage de Chaudanne. Les dégradations liées aux continuités écologiques, concernent le Verdon en aval du barrage de Chaudanne, le Colostre, le Verdon en aval du barrage d'Esparron. Quelques cours d'eau sont déclassés pour des aspects qualité physico-chimique des eaux (matières oxydables pour Jabron et Colostre, pesticides pour Colostre, nitrates pour des cours d'eau du plateau de Valensole (Aigues-Bonnes et



Notre-Dame).

Il n'y a pas de rejets industriels. Les principales sources de pollution restent les rejets ponctuels liés à l'assainissement, et localement sur certains secteurs les rejets diffus liés aux activités agricoles ou à la fréquentation des sites.

La directive cadre sur l'eau de 2000 fixe un objectif d'atteinte du bon état pour toutes les masses d'eau. Dans le cadre de la mise en œuvre de cette directive, un programme de surveillance basé notamment sur deux réseaux de suivi de l'état des milieux aquatiques est mis en œuvre : RCO (réseau de contrôle opérationnel) et RCS (réseau de contrôle de surveillance).

Sur le haut Verdon, l'état écologique est dégradé à partir de l'aval de la station d'épuration d'Allos. Pour l'azote et le

phosphore, le haut Verdon est en bon à très bon état écologique, hormis un mauvais état pour le phosphore de 2014 à 2016 à l'aval de la station d'épuration d'Allos. Une nouvelle station d'épuration vient d'être mise en route sur cette commune, avec traitement du phosphore conformément aux objectifs fixés par le SAGE Verdon. Les affluents du haut Verdon sont tous en bon à très bon état écologique, ainsi que sur l'azote et le phosphore.

Pour le moyen Verdon, l'état écologique est moyen à Pont de Soleils. L'impact de la station d'épuration de Castellane est visible sur l'azote jusqu'en 2016, il y a aussi une dégradation sur le phosphore mais on reste en bon état. Un projet de renouvellement de la station d'épuration est en cours. Le Verdon a une bonne capacité d'autoépuration : malgré un secteur concentrant plusieurs rejets (stations d'épuration communale et

des campings), on retrouve un bon état écologique et un très bon état sur l'azote et le phosphore à la Maline. Sur les affluents, on remarque l'état écologique médiocre (mauvais état sur l'azote et le phosphore) sur la Lane à l'aval de la station d'épuration de Valderoure ; et l'état écologique moyen du Baou en 2015 et 2016.

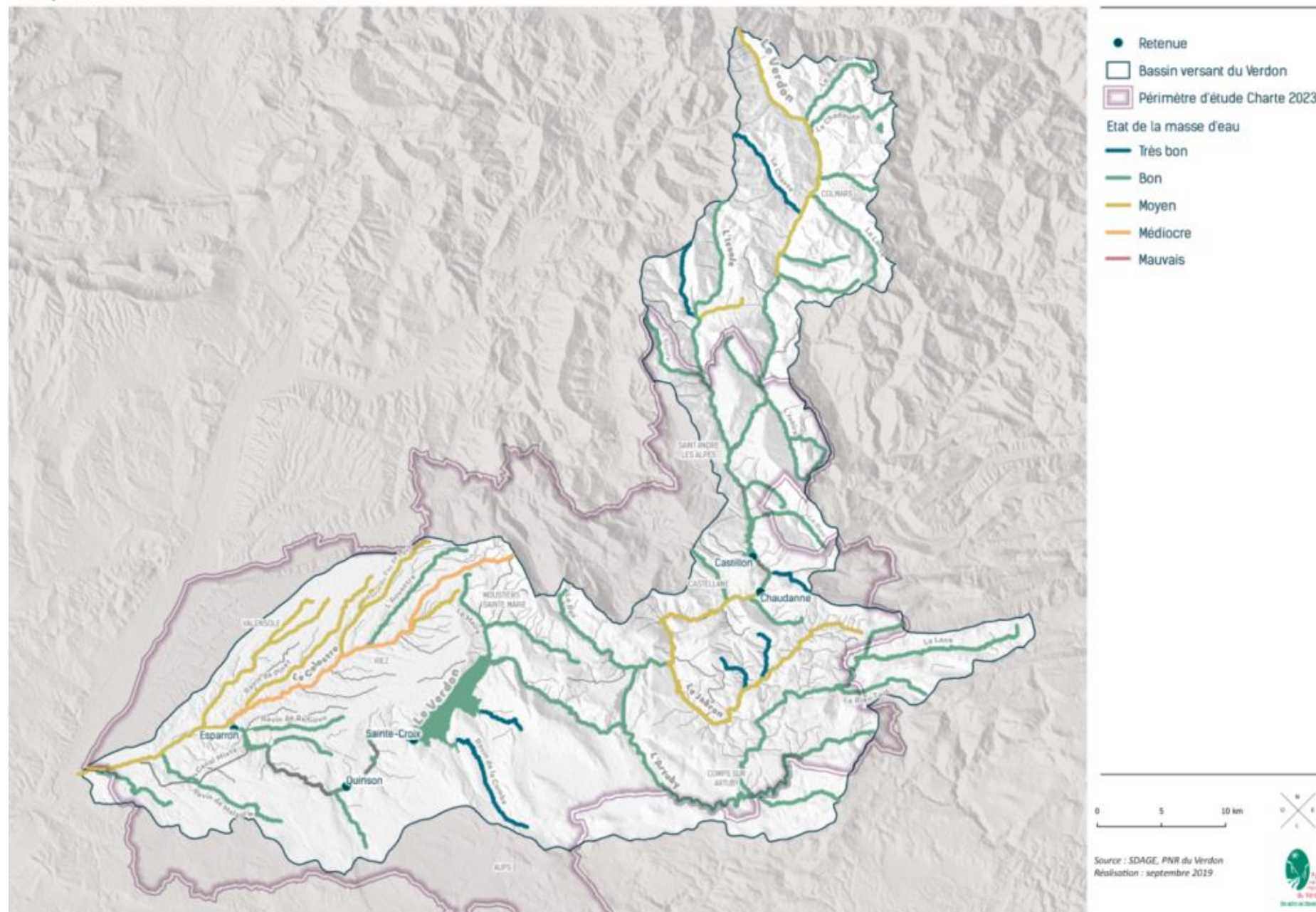
Sur le bas Verdon, on constate un bon à très bon état pour l'azote et le phosphore, hormis en aval de la station d'épuration de Gréoux-les-Bains pour l'azote (NH_4) en 2011 et 2012. L'état écologique est par contre moyen à Vinon-sur-Verdon. Les affluents sont en bon à très bon état pour azote et phosphore, par contre le Colostre est dégradé : état écologique médiocre à Saint-Martin-de-Brômes et moyen à la confluence avec le Verdon. Un ambitieux projet de restauration hydromorphologique est en cours sur cet affluent important du bas Verdon, qui devrait améliorer son état écologique en favorisant le développement d'un écosystème fonctionnel complexe, l'actuel étant très simplifié.

Le Verdon est marqué par la **forte saisonnalité** des activités et donc des rejets. Le haut bassin a plutôt un pic hivernal, avec une population qui augmente fortement (loisirs et sports de montagne), notamment pendant les vacances scolaires, et des stations de traitement qui peuvent avoir du mal à répondre à ce brusque afflux, d'autant plus avec les faibles températures qui peuvent limiter l'efficacité des traitements. Dans le moyen et bas Verdon, l'afflux est surtout estival. Les stations d'épuration doivent monter rapidement en charge pour traiter les affluents d'une population qui peut être multipliée par 5 à 10...

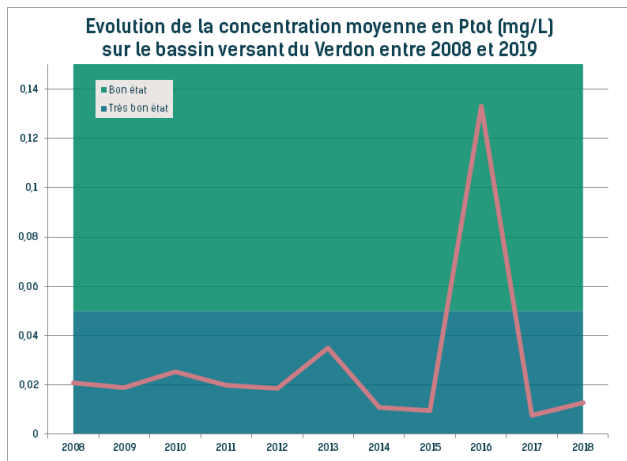
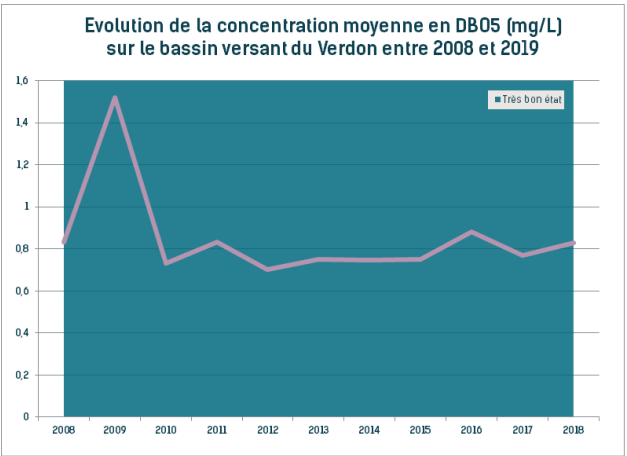
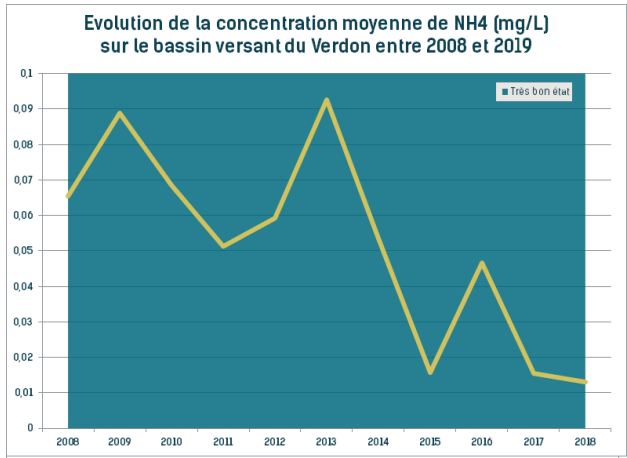
Pour tous les **lacs du bassin versant** (5 lacs artificiels + lac d'Allos), les suivis montrent un bon état écologique.

Le SAGE Verdon a fixé des objectifs ambitieux de qualité, allant au-delà de la réglementation nationale, sur les paramètres liés au rejet d'assainissement : pour l'azote (NH_4) et la matière organique (DBO), objectifs de très bon état pour toutes les masses d'eau cours d'eau. Le SAGE a également fixé des objectifs de qualité sur le phosphore pour les plans d'eau.

La qualité des masses d'eau du Verdon



L'évolution de la teneur moyenne sur le bassin versant pour le NH₄, la DBO et le phosphore pour la période 2008-2019 est la suivante :



Pour la matière organique (DBO₅) et le phosphore, aucune tendance ne semble se dégager. Pour l'azote (NH₄) de 2008 à 2019 la tendance est à la baisse de la teneur moyenne. Cette baisse pourrait être mise en lien avec l'amélioration importante de l'assainissement sur cette période, il est toutefois étrange que cela ne se traduise pas également sur la DBO₅.

Les grandes tendances du diagnostic – état écologique

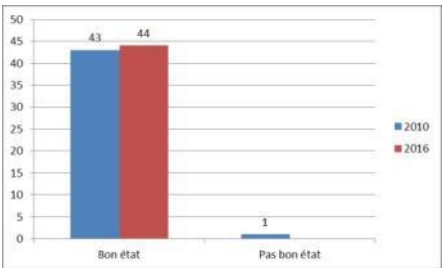
79 % des masses d'eau sont en bon ou très bon état écologique d'après l'état des lieux du SDAGE 2016-2021.

Un important programme d'amélioration de l'assainissement a été mené dans le cadre des contrats rivière, et se poursuit. Il est encore difficile de montrer via les résultats des suivis une tendance concernant l'évolution de la qualité physico-chimique, les suivis doivent être poursuivis sur une période plus longue (une amélioration semble visible sur le paramètre azote ammoniacal).

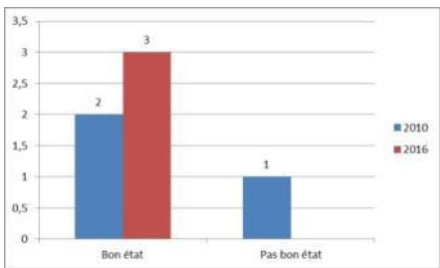
Les dégradations de l'état écologique sont principalement liées à la morphologie des cours d'eau et aux continuités écologiques. La restauration hydromorphologique est un sujet qui monte en puissance et dont les besoins vont augmenter les prochaines années.

Etat chimique :

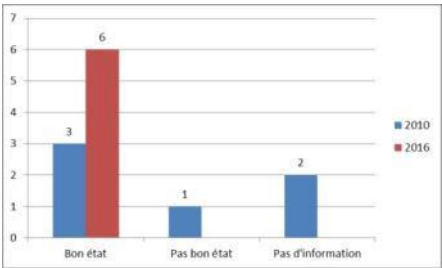
Pour l'état chimique, par rapport aux états des lieux du SDAGE, entre 2010 et 2016, une masse d'eau naturelle classée dégradée en 2009 est repassée en bon état (le Colostre). Une masse d'eau fortement modifiée dégradée en 2009 est repassée en bon état (le Verdon du barrage de Chaudanne au Jabron). La connaissance s'est améliorée sur les lacs.



Etat chimique masses d'eau naturelles



Etat chimique masses d'eau fortement modifiées



Etat chimique lacs

Les réseaux de suivi dans le cadre de la directive cadre montrent un bon état chimique :

- sur le Verdon à Saint-André-les-Alpes ;

- sur le Verdon à Pont de Soleils, hormis en 2011 (mauvais). La cause du déclassement est la présence de HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques, polluants persistants mutagènes et cancérogènes, issus de la combustion de végétaux par exemple, de gaz d'échappement...)
- sur le Jabron au pont de Jabron ;
- sur le Colostre à Saint-Martin-de-Brômes, hormis en 2011 et en 2017 (mauvais). La cause du déclassement est également la présence de HAP ;
- sur le Verdon à Vinon-sur-Verdon (amont restitution EDF).

Le lac d'Allos est un lac glaciaire d'altitude, situé en amont de toute activité ou rejet anthropique. Pourtant, la campagne de mesures réalisée en 2013 montre la présence d'un certain nombre de polluants... Des micropolluants minéraux ont été détectés dans l'eau lors de toutes les campagnes (baryum, uranium) ou ponctuellement (chrome, cobalt, cuivre, zinc, arsenic) à des concentrations faibles. Les sédiments sont riches en aluminium, fer, manganèse et titane. Parmi les métaux lourds, les concentrations mesurées en chrome, cuivre, nickel sont supérieures aux teneurs habituellement rencontrées dans les plans d'eau du bassin Rhône-Méditerranée et Corse. Quelques HAP et micropolluants organiques sont également quantifiés dans les sédiments [4 HAP, 3 autres micropolluants organiques : benzène, toluène, crésol-para (famille des phénols)]. Ces polluants sont transportés par voie atmosphérique depuis les zones d'émission...



Lac d'Allos (C. GUIN)



Les grandes tendances du diagnostic – état chimique

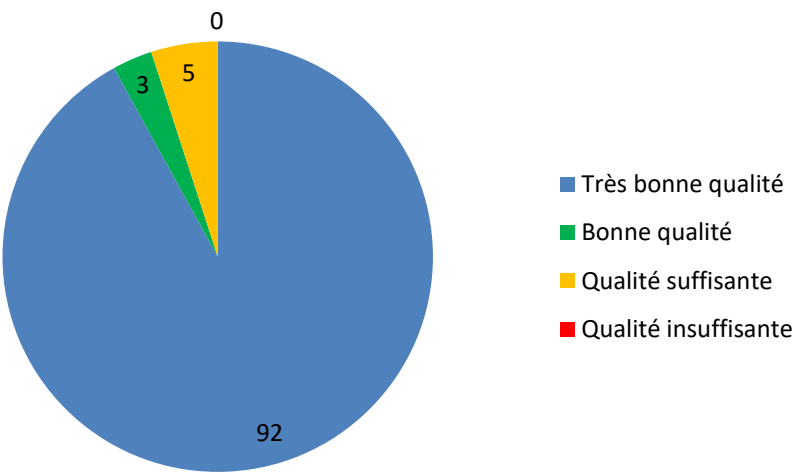
La situation semble s’être améliorée mais il est difficile de conclure sur l’évolution de l’état chimique à l’échelle du bassin versant.

Qualité hydrobiologique

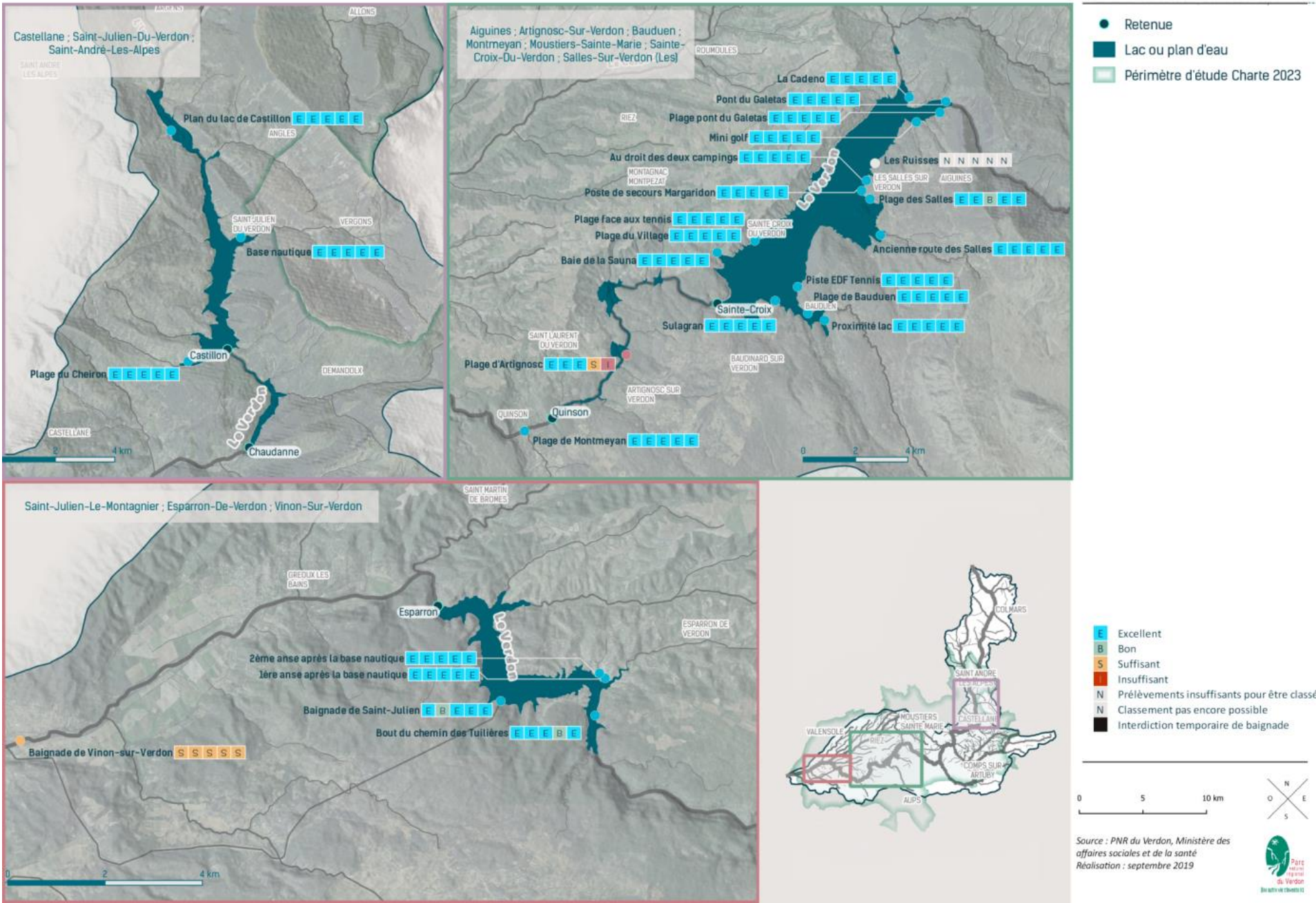
Les suivis réalisés montrent globalement un bon à très bon état sur le paramètre invertébrés. Quelques stations sont déclassées en état moyen : pour les résultats récents, Verdon à Thorame-Haute (aval du pont d’Ondres), Colostre à Saint-Martin-de-Brômes (amont de la confluence avec le Verdon), ruisseau de Notre-Dame à Gréoux-les-Bains. Le point de suivi à Thorame-Haute peut être impacté par le rejet de la station d’épuration de Beauvezer (état moyen en 2016, une zone de rejet indirect a été mise en place en 2017). Le ruisseau de Notre-Dame est fortement impacté par de multiples pressions (hydromorphologie, prélèvements, rejets). Enfin, le Colostre à sa confluence a un état moyen alors qu’il est en très bon état hydrobiologique en amont (pas de rejets sur le tronçon : apports naturels en matières organiques ?).

Qualité sanitaire

Une dégradation de la qualité sanitaire présente un risque pour la santé humaine, mais ne pose pas forcément problème pour l’état des milieux aquatiques (ce n’est pas le cas d’autres éléments présents dans les eaux usées, qui dégradent la qualité des milieux aquatiques : matières organiques, azote, phosphore...) : cette pollution bactérienne sera naturellement éliminée. Sur le bassin du Verdon, sur 4 années de suivi (2014 à 2017) sur 25 stations, on a 100 résultats de classement. Sur ces 100 résultats on a :



Qualité des eaux de baignades de 2014 à 2018



La qualité bactériologique est également suivie lors des autres campagnes de mesure de la qualité des eaux, hors suivis baignades. Des contaminations bactériennes sont assez fréquentes sur le bassin, elles concernent un linéaire non négligeable de cours d’eau, à l’aval des stations d’épuration. Les stations d’épuration classiques ne sont pas équipées pour traiter la bactériologie : si des enjeux sanitaires existent à l’aval (fréquentation du cours d’eau), un traitement spécifique doit être mis en œuvre. Une étude de 2008 réalisée dans le cadre du SAGE montrait que, d’après la modélisation, environ 19 % du linéaire total est soumis significativement à l’impact sanitaire des rejets d’eaux usées (dépassement du seuil de mauvaise qualité des eaux de baignade). Des rejets même modestes peuvent influencer la qualité sanitaire sur plusieurs kilomètres.

Dans le cas des rejets les plus importants la distance significativement impactée peut dépasser 10 km.

LES grandes tendances du diagnostic – qualité sanitaire

La qualité des eaux de baignade sur le bassin du Verdon est très satisfaisante, on constate peu d’évolutions (pas d’améliorations constatées sur la seule station du bassin en état de qualité juste suffisante). Mais les contaminations bactériennes peuvent potentiellement concerner un linéaire non négligeable de cours d’eau, à l’aval des stations d’épuration : environ 19 % du linéaire total est potentiellement soumis significativement à l’impact sanitaire des rejets d’eaux usées.



Peuplements piscicoles, faune

Avant la création des grands aménagements, le Verdon représentait un cours d'eau salmonicole sub-alpin typique, dont la truite fario (*Salmo trutta fario*) était l'espèce dominante. Elle était accompagnée d'espèces comme le barbeau (*Barbus fluviatilis*), le toxostome (*Chondrostoma toxostoma*), le chevesne, (*Leuciscus cephalus*), le soufie ou blageon (*Telestes soufia*), le chabot (*Cottus gobio*), l'anguille (*Anguilla anguilla*) et par endroits, l'ablette (*Alburnus alburnus*) ou le hotu (*Chondrostoma nasus*). La présence de l'apron (*Zingel asper*) était encore signalée dans les Gorges de Baudinard peu de temps après les aménagements (Ctgreg, 1979).

Les grands aménagements ont bouleversé les populations piscicoles autochtones : création d'obstacles totalement infranchissables, modification de l'hydrologie, modification des milieux (apparition d'espèces adaptées aux eaux calmes dans les retenues : gardons, ablettes, brèmes, perches, tanches, carpes, brochets, sandre, omble chevalier...).

Selon le zonage de Huet, le Verdon se découpe en deux grandes zones piscicoles :

- Zone à truite de la source jusqu'au lac de Sainte-Croix
- Zone à ombre (*Thymallus thymallus*) pour le bas Verdon de la retenue de Sainte-Croix à Vinon. L'ombre est toutefois absent de la zone à cause de l'expansion biogéographique de cette espèce, la station la plus méridionale en France se situant dans la Sorgue.

(Dans un cours d'eau, la **zonation de Huet**, due à M. Huet en 1954, est également nommée la zonation longitudinale des cours d'eau. Elle définit quatre grandes zones de peuplement piscicoles, qui se succèdent au long des cours d'eau. Pour les distinguer facilement et d'une façon commune en Europe, elles portent le nom d'un poisson, qui dans l'ordre amont vers aval sont : la zone à truite : la zone à ombre / la zone à barbeau / la zone à brème. Le nom de la zone ne signifie pas forcément que l'espèce est présente)



Omble Chevalier (O. Oller)

Des espèces à forte valeur patrimoniale sont présentes sur le bassin, par exemple :

- L'**apron** (*Zingel asper*) a été redécouvert dans les grandes gorges en 2001 par l'ONEMA (18 km sur l'aval des grandes gorges). La population est totalement isolée. Cette population a fait l'objet d'un Arrêté préfectoral de protection de biotope en 2012. Plus récemment, la présence de l'apron a été confirmée plus en amont du couloir Samson
- Le **chabot** : son aire de répartition connaît une augmentation sur le bassin versant. Il est présent en aval du barrage d'Esparron, dans la retenue de Quinson (dans les gorges de Baudinard), en aval de Castellane, sur le Pesquier, il remonte sur l'Issole (1985 : Saint-André, aujourd'hui : Thorame-Basse). L'augmentation des débits réservés semble avoir bénéficié aux populations de chabots. Le chabot a disparu sur le Colostre depuis la fin du siècle dernier.
- Le **blageon** : Malaurie, Verdon dans les grandes gorges, lac d'Allos, Veron en amont de Saint-André, Jabron, Artuby
- Le **barbeau méridional** est présent sur le Jabron et le Malaurie
- L'**omble chevalier** est présent dans le lac d'Allos et les retenues de Sainte-Croix et d'Esparron.
- L'**écrevisse à pattes blanches** (*Austropotamobius pallipes*), dont les populations sont maintenant très localisées sur de petits cours d'eau et têtes de bassin : populations très fragmentées, fragiles et menacées. Les écrevisses allochtones notamment comme l'écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*) ou l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) représentent une menace importante (compétition et transmission de la peste de l'écrevisse). A l'issue des campagnes d'inventaires de 2010 puis de 2013, l'Écrevisse à pieds blancs a été trouvée sur près de 13 km de cours d'eau, sur près de 90 km de cours d'eau prospectés
- Le **castor d'Europe** (*Castor fiber*) est présent de la confluence avec la Durance jusqu'à Quinson, y compris sur le Colostre
- Le **campagnol amphibie** : aujourd'hui les connaissances sur la présence de l'espèce au sein du bassin versant du Verdon doivent être considérées comme partielles, la présence de l'espèce est néanmoins attestée sur

plusieurs secteurs où les populations semblent plus abondantes

- La **cistude** a été identifiée sur le Beaurivé, affluent du Verdon dans la queue de retenue d'Esparron

Une présentation plus complète des espèces est à retrouver dans la partie patrimoines naturels.

Un certain nombre d'espèces invasives sont présentes : perche soleil (retenue d'Esparron), pseudorasbora (Artuby), gobie à tâches noires (lac de Sainte-Croix), écrevisse signal, écrevisse américaine, ragondin (bas Verdon), tortue de Floride (baie de Quinson et zone de confluence Verdon Durance) : problématique développée dans la partie « risques et nuisances ».

Les grandes tendances du diagnostic – faune aquatique

Les connaissances se sont améliorées grâce à diverses études et suivis. Cela a permis une meilleure prise en compte des espèces dans les projets. Des actions menées ont été favorables à certaines espèces patrimoniales (augmentation des débits réservés pour le chabot, et potentiellement l'apron). Des programmes et mesures spécifiques ont été mis en œuvre pour l'apron (APPB, suivis de population, étude génétique...), l'écrevisse à pattes blanches (suivis, un aménagement test...).

La question des espèces invasives est préoccupante, avec des espèces, dont certaines très récemment découvertes, qui menacent des espèces endémiques à haute valeur patrimoniale.

Ripisylves, flore

Sur le haut bassin, la ripisylve du Verdon et de ses affluents est discontinue mais diversifiée (Allos – Colmars) mais les berges s'enrésinent progressivement (pin noir et pin sylvestre). La végétation devient facilement exubérante sur les atterrissements.

Sur le moyen Verdon, le contrôle du régime hydrologique par les aménagements entraîne le développement d'une ripisylve dans le lit mineur (disparition des petites et moyennes crues) composée de peupliers, de saules et de pins. Certains affluents comme le Jabron et l'Artuby ont un développement végétal très important dans le lit et sur les rives. Cette tendance est due à une grande variabilité des débits (régime provençal) qui façonne leur lit. Sur le haut bassin de l'Artuby qui s'étend sur la partie des Alpes-Maritimes, l'implantation et la prolifération d'espèces invasives comme la Berce du Caucase (sur la Lane affluent rive



gauche de l'Artuby) ainsi que l'enrésinement entraîne une homogénéisation des berges.

Sur le bas Verdon, le vieillissement de la ripisylve, consécutif à la suppression des petites crues, entraîne la réduction de la capacité du lit à cause du boisement progressif des atterrissements. D'importants enjeux écologiques sont présents (castor, avifaune etc.) et nécessitent une gestion spécifique.

Sur le Colostre (affluent rive droite), la ripisylve est en bon état sur les parties amont et aval avec des galeries forestières bien représentées (strates herbacée, arbustive et arborescente) et un bon état des berges. La partie médiane (Roumoules à Allemagne-en Provence) est quant à elle dégradée d'un point de vue morphologique et biologique.



Secteur à la ripisylve dégradée sur le Colostre (G. RUIZ)

En effet, l'entretien passé par le curage a entraîné un enfouissement prononcé du lit (jusqu'à 1m par endroits) et l'installation d'espèces invasives végétales (ailante, buddleia, robinier faux acacia etc.).

Concernant les espèces protégées, on peut citer 10 espèces protégées au niveau national, et 4 au niveau régional.

La végétation aquatique est globalement très peu développée dans le lit vif des cours d'eau (faibles températures, faible richesse des eaux en éléments nutritifs). Par contre, les lacs de Quinson et Esparron sont colonisés par deux plantes supérieures qui forment des herbiers denses : le *Potamogeton pectinatus* et la characée d'eau douce. Le développement de ces herbiers a été favorisé par des conditions du milieu : immersion lors de la mise

en eau des lacs de terres cultivées et amendées, limpidité des eaux (transparences exceptionnelles observées dans les gorges de Baudinard : une vingtaine de mètres). Des tentatives pour réduire le développement de ces herbiers ont été conduites car ils constituent une gêne pour les activités de loisir, mais ils sont aussi un habitat aquatique et un filtre assurant la préservation de la qualité des eaux. Des objectifs de traitement du phosphore ont été fixés par le SAGE Verdon pour limiter leur développement, et des techniques ont été testées pour les gérer sur les zones à enjeux (embarquements...)

Un plan pluriannuel de restauration et d'entretien des ripisylves est mis en œuvre sur le bassin versant. Les fortes intempéries de novembre 1994 avaient engendré de nombreuses crues sur les cours d'eau du département des Alpes-de-Haute-Provence. Sur le Verdon, la crue a été particulièrement dévastatrice et a engendré d'importants dégâts sur des habitations, les infrastructures (ponts, routes), des enjeux proches du Verdon (cimetières, scieries, caserne des pompiers, camping etc.). Ce constat a mis en évidence la nécessité de réaliser un entretien régulier du lit et des berges du Verdon. Ainsi en 1995, le syndicat d'entretien des berges du Verdon a été créé et a réalisé des travaux d'urgence, et a assuré depuis la mise en œuvre du plan d'entretien sur le haut et moyen Verdon. Sur le bas Verdon et le bassin Artuby Jabron, des travaux d'entretien et de restauration sont mis en œuvre depuis 2008.

Le Verdon est un cours d'eau atypique qui possède un régime naturel sur la partie amont, avec du transport solide, des fluctuations de débit importantes. Le régime est plus artificialisé sur la partie médiane et aval (5 barrages hydroélectriques), avec un déficit sédimentaire et une absence de petites et moyennes crues à l'aval des ouvrages, qui conduisent à une végétalisation des iscles et des besoins d'intervention spécifiques. Au-delà des enjeux initiaux qui ont conduit à la mise en œuvre des premiers plans d'entretien, très liés à la sécurité publique, les interventions ont évolué et les programmes d'entretien répondent maintenant à d'autres enjeux en plus de la gestion du risque :

- Le patrimoine naturel, incluant toutes les préoccupations liées à l'amélioration de la qualité physico-chimique de l'eau, à la diversité et à l'équilibre des hydrosystèmes, à la protection des milieux, des espèces et des paysages : maintenir et restaurer la qualité des milieux et de la ressource en eau pour permettre l'expression de leurs potentialités écologiques. Les travaux visent à maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre en préservant la biodiversité inféodée aux milieux aquatiques (gestion des

arbres remarquables et ou sénescents etc.). Une attention est portée sur le traitement des espèces exotiques envahissantes. Les traitements (arrachage) sont accompagnés de plantation pour recréer les corridors écologiques indispensables au bon fonctionnement des écosystèmes rivulaires. Des travaux de réouverture de zones humides (ex : bras secondaire en voie de fermeture) sont également réalisés pour rendre les cours d'eau fonctionnels (filtre, réservoir de biodiversité, diminution de l'intensité des crues etc.).

- Les usages liés à l'eau, qui concernent ici principalement les activités agricoles, domestiques et de loisirs (randonnée, pêche, baignade, sports d'eau...), à concilier avec les autres enjeux dans le respect des équilibres socio-économiques : valoriser les cours d'eau et garantir un développement durable du territoire en cohérence avec les politiques de l'eau / concilier les usages liés à l'eau avec la préservation des milieux.

Les grandes tendances du diagnostic – flore aquatique

La ripisylve du bassin versant est gérée depuis 1995 sur le haut et moyen Verdon et depuis 2008 sur l'ensemble du bassin versant. Avec l'arrivée de la compétence GEMAPI, cette mission est maintenant portée à l'échelle globale par un seul gestionnaire. Des besoins spécifiques existent en lien avec la présence des grands aménagements.

Les zones humides du bassin présentent des espèces floristiques d'intérêt patrimonial.

La question des espèces exotiques envahissantes devient de plus en plus prégnante.

❁ Transport solide et hydromorphologie

Sur le bassin versant du Verdon, les dégradations de l'état écologique identifiées dans le SDAGE sont principalement liées à la morphologie des cours d'eau et aux continuités écologiques (cours d'eau impactés par des aménagements : rectification, recalibrage, curage, seuils et barrages...). Les dégradations d'ordre hydromorphologique concernent le Verdon en aval du barrage d'Esparron, le Colostre et certains de ses affluents, le Verdon en aval du barrage de Chaudanne.

Le sujet de la restauration hydromorphologique se développe ces dernières années : un projet d'envergure est en cours sur le Colostre, d'autres ont été inscrits au contrat rivière Verdon et



devraient démarrer ces prochaines années (Maurie, Pesquier Recluse), d'autres besoins ont été identifiés (ravin de Notre-Dame...).

Concernant le transport solide, deux situations contrastées se rencontrent sur le bassin :

- Sur le secteur du haut Verdon en amont de la retenue de Castillon, secteur du bassin ayant conservé un régime naturel, on observe des fluctuations importantes de débit et de transport solide. Un plan de gestion sédimentaire a été réalisé en 2018, afin d'établir un diagnostic et des propositions de gestion, en lien avec les fréquentes demandes d'intervention (sentiment que le Verdon s'exhausse, qu'il faut curer).
- Sur le moyen Verdon en aval du barrage de Chaudanne, et sur le bas Verdon en aval du barrage d'Esparron, on note des secteurs en déficit sédimentaire du fait de la présence des aménagements. Ce déficit a un impact sur les milieux aquatiques (baisse de la diversité d'habitats) et un risque de déstabilisation des ouvrages de protection.

Les apports de matériaux en queues de retenues de Castillon et de Cadarache doivent être surveillés voire gérés, afin d'éviter d'augmenter les risques d'inondation (Saint-André, Vinon) et de diminuer la capacité hydraulique du lit (secteur de la confluence Durance Verdon).

Le plan de gestion sédimentaire du haut Verdon a montré que :

- Le tarissement sédimentaire affecte le bassin versant du haut Verdon. Le potentiel de recharge sédimentaire du haut Verdon ne peut compter sur une respiration latérale qui est limitée, ni sur un couplage sédimentaire entre les versants et le lit qui est faible (source sédimentaire normalement principale pour un cours d'eau), et ce malgré la présence de réservoirs sédimentaires durables qui sont importants tant en nombre qu'en volume, mais découplés du Verdon. Les affluents sont également de faibles contributeurs sédimentaires pour le haut Verdon. Ce manque de couplage sédimentaire latéral, tant pour le Verdon que pour ses affluents, est notamment liée aux pinasies et à l'enrésinement très fort du territoire d'étude favorisés par les reboisements.

- Mais pour l'instant son stock alluvial reste conséquent du fait de l'importance du stock alluvial hérité : environ 941 000 m³ de matériaux, essentiellement concentré dans les zones de tressage (86 %)

- L'incision est déjà présente par endroits et sur un linéaire conséquent, traduisant ainsi ce déficit sédimentaire (incision métrique, voire pluri-métrique, sur plusieurs secteurs)

- Trois tressages (style fluvial relictuels) sont présents mais certainement en début de métamorphose vers un style vagabond puis méandrant, la contraction de la bande active et l'incision observées corroborant cette probable évolution et témoignant également de la baisse de la fourniture sédimentaire.

Le déstockage sédimentaire, témoin de la crise liée au tarissement sédimentaire, va s'effectuer par progradation (migration vers l'aval) sur un rythme difficilement évaluable en termes de calendrier. C'est la raison pour laquelle des actions à moyen et long terme ont été définies et doivent être engagées.



Zone de tressage sur le haut Verdon (F. GERIN-JEAN)

Les grandes tendances du diagnostic – hydromorphologie

Les besoins en terme de restauration hydromorphologique et de gestion du transport solide sont importants sur le bassin versant, il s'agit d'un sujet « émergent » qui va nécessiter des moyens importants dans les prochaines années.

✿ Continuités écologiques, classements

Sur le bassin versant du Verdon, les dégradations identifiées dans le SDAGE sont principalement liées à la morphologie des cours d'eau et aux continuités écologiques. Les dégradations liées aux continuités écologiques, concernent le Verdon en aval du barrage de Chaudanne, le Colostre, le Verdon en aval du barrage d'Esparron

La rupture des continuités écologiques est l'une des 5 causes reconnues d'érosion de la biodiversité, et la politique publique de l'eau en particulier fixe des objectifs de préservation et de reconquête de la continuité. Les obstacles aménagés par l'Homme dans les cours d'eau ont de multiples impacts : altération des possibilités de déplacement et conséquences sur les peuplements, impact sur l'hydromorphologie (diminution ou arrêt du transport solide, incisions, modification du profil, appauvrissement des habitats...), dégradation de la qualité des eaux (augmentation de la profondeur, augmentation de la température et diminution de l'oxygène....).

En France un recensement des obstacles à l'écoulement (ROE) est disponible au niveau national. D'autre part, des arrêtés préfectoraux de 2013 ont classé certains cours d'eau au titre des continuités écologiques :

- Cours d'eau classés en liste 1. Sur ces cours d'eau aucune autorisation ne pourra être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages constituant un obstacle à la circulation des espèces et des sédiments, et obligation de mise en conformité des ouvrages existants au moment du renouvellement de concession ou d'autorisation

- Cours d'eau classés en liste 2. Cours d'eau pour lesquels il est nécessaire d'assurer un transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. L'équipement des ouvrages existants pour la franchissabilité piscicole et la continuité du transport solide doit être assuré dans un délai de 5 ans après publication de l'arrêté de classement.

Sur le bassin du Verdon, 153 ouvrages sont recensés par le ROE, et un certain nombre de cours d'eau ont été classés.





Seuil des Listes à Castellane (C. GUIN)

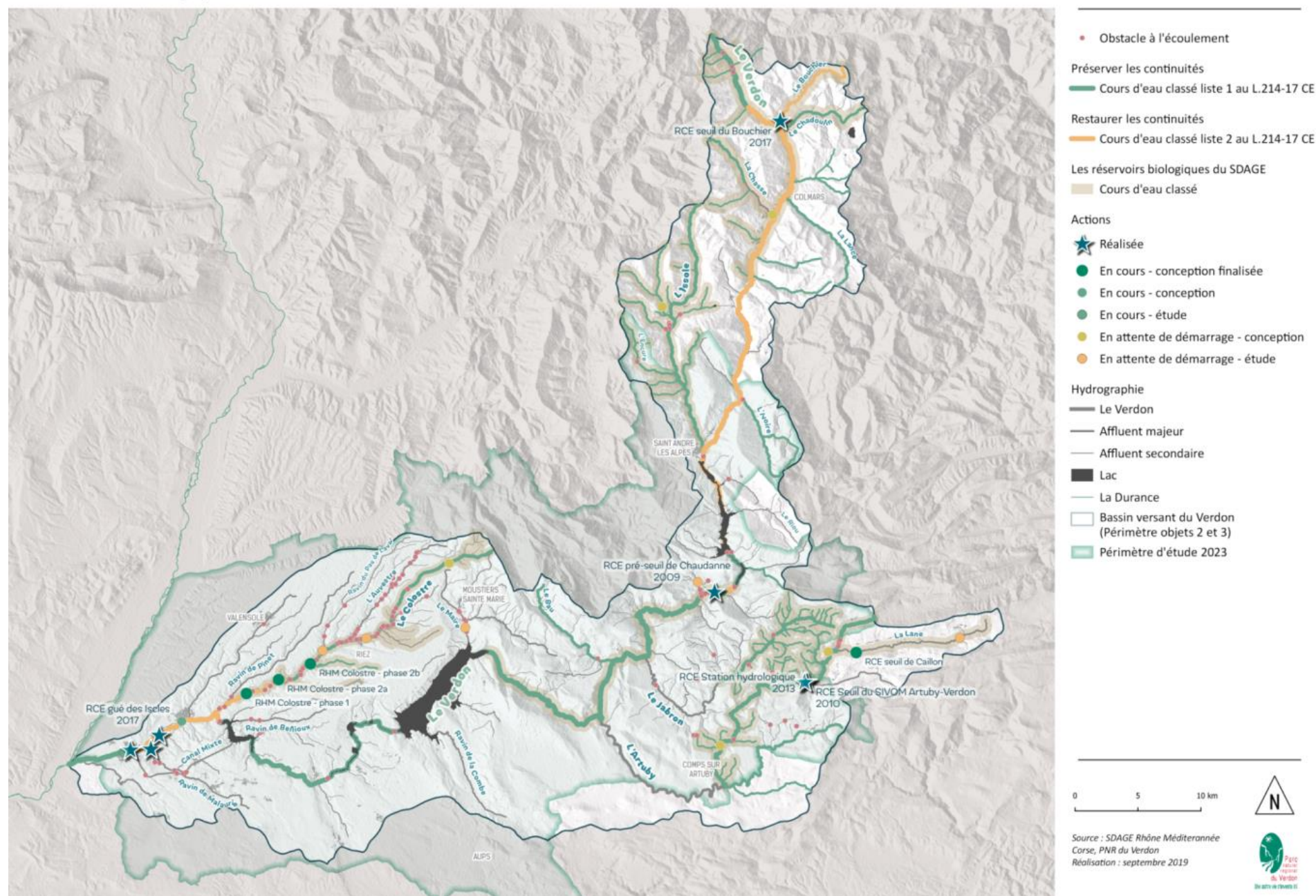
Un certain nombre d'ouvrages ont été effacés ou aménagés, dans le cadre du contrat rivière Verdon. Mais le rétablissement des continuités n'est pas une fin en soi : pour chaque projet, une analyse multicritère des avantages et des inconvénients des différents scénarios envisageables doit permettre de déterminer le meilleur rapport entre coûts et contraintes, gains pour l'environnement, et aspects socio-économiques. Cette analyse permet de faire ressortir une solution technique et financière la plus appropriée au vu des enjeux et des priorités définies et constitue un outil d'aide à la décision, le choix pouvant aller vers la non intervention. Les critères pris en compte dans l'analyse intègrent notamment :

- Des critères techniques et économiques (contraintes de réalisation, entretien et gestion, coûts...)
- Des critères sur l'hydrosystème aquatique (efficacité pour la restauration des continuités écologiques, incidences sur les habitats et les espèces, incidences sur la qualité des eaux...)
- Des critères sur les aspects socio-économiques (incidences sur le risque inondation, sur la stabilité des berges et le profil en long, sur les ouvrages, sur les usages, intérêt récréatif et touristique, intérêt patrimonial et paysager...)

Les grandes tendances du diagnostic – continuités écologiques

Au cours des précédentes chartes, 13 ouvrages ont été effacés ou aménagés, dont 6 ouvrages sur 11 classés en liste II. Toutes ces actions se sont mises en place grâce à l'accompagnement et aux financements apportés par le contrat rivière. 13 ouvrages

Continuités écologiques en rivières sur le bassin du Verdon



font l'objet d'un projet en cours, dont 5 sur liste II. Les projets sont souvent complexes car de multiples enjeux se croisent.

🌿 Réservoirs biologiques

Le SDAGE identifie des portions de cours d'eau comme « réservoirs biologiques » : cours d'eau, tronçons de cours d'eau ou canaux nécessaires au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant.

Afin d'assurer leur non dégradation à long terme, les services de l'Etat veillent à leur bonne prise en compte dans chaque projet

d'aménagement susceptible de les impacter directement ou indirectement. Tout ouvrage ou aménagement impactant significativement leur fonction d'essaimage ou leur qualité intrinsèque (qualité des eaux, des substrats et de l'hydrologie) est à proscrire, à l'exception des projets d'intérêt général majeur arrêté par le préfet coordonnateur de bassin en application de l'article R. 212-7 du code de l'environnement.

Pour le bassin du Verdon, les réservoirs biologiques sont :

- Le Verdon de sa source au Riou du Trou inclus, et ses affluents, exceptés le Riou d'Ondres, la Lance, et les ravins de Saint-Pierre et Clignon
- L'Issole et ses affluents, de sa source au Verdon



- Le Jabron de sa source à l'amont de sa confluence avec le vallon du Bourguet, et ses affluents non inclus dans le référentiel masse d'eau
- L'Artuby de sa source à l'amont de sa confluence avec la Bruyère, et ses affluents excepté le Rieu Tort
- Le Colostre de sa source à Saint-Martin-de-Brômes, et ses affluents non inclus dans le référentiel masse d'eau
- Le Verdon du barrage de Chaudanne au lac de Sainte-Croix

5.3 Des eaux souterraines à mieux en prendre en charge

Les masses d'eau souterraine identifiées au SDAGE pour le bassin versant du Verdon sont les suivantes :

- Calcaires du Crétacé supérieur des hauts bassins du Verdon,

- Plateaux calcaires des Plans de Canjuers, de Tavernes Vinon et bois de Pelenq
- Massifs calcaires du Cheiron
- Mons, Audibergue
- Unités calcaires du Nord-Ouest varois (Mont-Major, Cadarache, Vautubière)
- Conglomérats du plateau de Valensole
- Formations variées du Haut Verdon et Haut Var
- Alluvions de la moyenne Durance

Toutes ces masses d'eau sont en bon état chimique et quantitatif, hormis la masse d'eau « conglomérats du plateau de Valensole », qui est en état chimique médiocre en lien avec une pollution aux nitrates et aux pesticides. Le plateau de Valensole est d'ailleurs classé zone vulnérable nitrates (arrêté du 24 mai 2017). La connaissance de la contamination importante des eaux souterraines des plateaux de Valensole et d'Entrevennes

interdits depuis 2001 à 2009). Cette contamination a abouti au classement en captages prioritaires au SDAGE 2010-2015 de 3 captages du plateau de Valensole (source Michel à Roumoules, puits de l'Auvestre à Riez, Forage Pont des Truffes (ou forage de l'Auvestre) à Puimoisson).

Le SDAGE 2016-2021 a ajouté deux nouveaux captages prioritaires à cette liste (Forage de Riaille à Roumoules, Source de la Bouscole à Gréoux-les-Bains). Un projet issu d'un partenariat entre l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, la Société du Canal de Provence (SCP) et le BRGM, intitulé COMETE - Compréhension des mécanismes de transfert des produits phytosanitaires au sein de la masse d'eau souterraine des conglomérats du plateau de Valensole – a été réalisé de 2013 à 2016. Il a permis de caractériser la vulnérabilité du milieu au transfert de polluant, définir les impluviums (aires d'alimentation de captage) des captages prioritaires, de caractériser les pressions polluantes au sein des AAC et de proposer un programme d'actions en vue de la reconquête de la qualité de leurs eaux.

L'étude pour la protection des aires d'alimentation des captages prioritaires (définition des zones d'action efficace et du programme d'actions) est en cours sous maîtrise d'ouvrage de la DLVA.

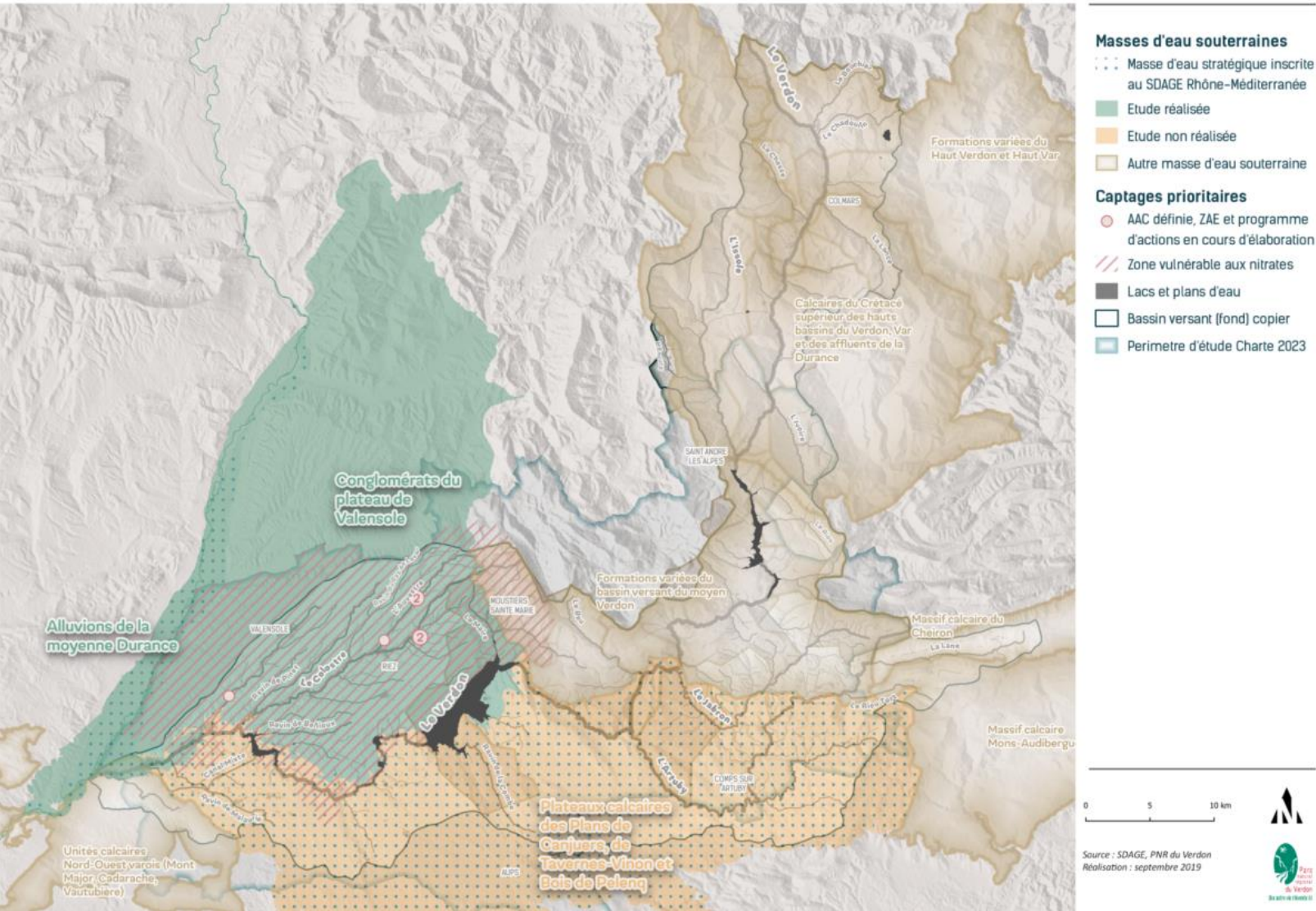
Le SDAGE définit également des « masses d'eau souterraine stratégiques pour l'alimentation en eau potable » au sein desquelles des zones de sauvegarde doivent être identifiées. Dans ces zones de sauvegarde, la ressource en eau souterraine doit être préservée dans une qualité permettant son utilisation pour l'alimentation en eau potable sans traitement ou avec un traitement limité. Sur le bassin du Verdon les masses d'eau stratégiques sont les suivantes :

Masse d'eau stratégique au titre du SDAGE 2016-2021	
Plateaux calcaires des Plans de Canjuers, de Tavernes Vinon et bois de Pelenq	Zone de sauvegarde à identifier
Alluvions de la moyenne Durance	Zone de sauvegarde déjà identifiée

Les grandes tendances du diagnostic – eaux souterraines

Les masses d'eau souterraines sont bien plus mal connues et suivies que les masses d'eau superficielles. Le bassin est marqué par la pollution importante et la sensibilité de la masse d'eau souterraine du plateau de Valensole.

Les eaux souterraines du Verdon



- Var, et des affluents de la Durance
- Formations variées du bassin versant du Moyen Verdon

remonte à une quinzaine d'années. La principale substance incriminée est le 2,6-dichlorobenzamide (ou BAM), produit de dégradation d'herbicides utilisés sur le lavandin (herbicides



5.4 Des usages variés et parfois impactant

Le bassin est marqué par sa faible densité de population permanente et par une très faible urbanisation (2290 km2 ; ≈ 42 000 hab). Une caractéristique du bassin est la saisonnalité des usages : globalement, la population saisonnière estivale représente 80-82 % de la population totale.

🌿 Hydroélectricité

Le Verdon a commencé à être aménagé dans la seconde moitié du 19^{ème} siècle (ancien barrage de Quinson pour l’alimentation du canal d’Aix), puis à partir de 1947 dans le cadre des lois de 1923 (« charte du Verdon ») et de 1955 (aménagement hydroélectrique et hydroagricole de la Durance). Les aménagements du Verdon, dans le cadre plus large des aménagements de la chaîne Durance-Verdon, sont des aménagements à vocation multi usages (production hydroélectrique, réserve d’eau pour l’alimentation en eau potable, eau d’irrigation et eau industrielle). A ces usages ayant justifié les aménagements se sont ajoutés de nouveaux usages : développement des activités touristiques sur les retenues et le cours d’eau.

L’équipement hydroélectrique de la chaîne Durance Verdon est l’un des plus importants équipements hydroélectriques français (7200 GWh (équivalent de deux centrales nucléaires) ; 2/3 de la production de la Région Provence Alpes Côte d’Azur ; 17% des moyens nationaux de production pour satisfaire les pointes journalières de consommation). Les 5 ouvrages du Verdon produisent près de 600 millions de kWh/an.

Barrage	Usine	Longueur de la retenue (km)	Surface de la retenue (ha)	Volume (millions m3)	Marnage autorisé (m)	Débit max turbiné (m3/s)	Mise en eau	Renouvellement concession
Castillon	Castillon	10	450	149	3,5	72	1947	31/12/2023
Chaudanne	Chaudanne	3.8	69	16	14	40	1952	31/12/2023
Sainte-Croix	Sainte-Croix	12	2182	767	15,5	210	1973-75	31/12/2049
Quinson	Quinson	12.5	190	18.5	5	105	1974	31/12/2043
Gréoux	Vinon	13.5	355	80	3,5	55	1967	31/12/2043
		51.8	3246	1030,5				

Aujourd’hui 110 km du Verdon (soit 67 % de son linéaire) sont fortement influencés par les aménagements hydroélectriques :

retenues (sur près de 52 km), tronçons court-circuités (2 km à Chaudanne, 11 km à Esparron), tronçons influencés (40.5 km à Chaudanne et 6 km à Esparron).

Les impacts des aménagements sont multiples :

- Rupture des continuités écologiques (liée aux ouvrages eux-mêmes ou à la faible hauteur d’eau en débit réservé)
- Modification des régimes hydrologiques : baisse conséquente des modules dans les tronçons court-circuités (diminution et homogénéisation des habitats, augmentation des températures et des risques d’eutrophisation) ; fortes modifications de la répartition temporelle saisonnières des débits dans les tronçons influencés ; fortes et brutales variations de débit dans les tronçons influencés (démarrage et arrêt des éclusées, impacts sur la reproduction et la croissance) ; raréfaction des petites et moyennes crues favorisant le boisement des lits et l’homogénéisation des habitats
- Modification du transit sédimentaire : accumulations en queue de retenues et déficit sédimentaire à l’aval, entraînant des phénomènes d’érosion progressive, une perte d’habitats aquatiques et un risque d’augmentation de la vulnérabilité de certains secteurs dans l’hypothèse d’une rupture des endiguements

L’un des enjeux majeurs du SAGE Verdon était l’amélioration de la gestion des grands aménagements vis-à-vis de la fonctionnalité des milieux aquatiques. Les études préalables ont conclu que la solution, aussi bien pour Chaudanne que pour Esparron, était l’augmentation du débit réservé, avec des objectifs différents :

- Pour Chaudanne : limiter la variabilité liée aux éclusées ; limiter le cloisonnement interne lié à la faiblesse de la lame d’eau en tête de radier
- Pour Esparron : limiter le cloisonnement interne lié à la faiblesse de la lame d’eau en tête de radier ; augmenter la qualité d’habitat du tronçon court-circuité

Un important travail de concertation a été conduit dans le cadre du SAGE, afin de trouver un compromis entre l’amélioration des milieux aquatiques et la faisabilité des activités touristiques (faisabilité des lâchers pour les sports d’eau vive, cotes touristiques des retenues). Les conséquences pour chacun des usages ont été évaluées (faisabilité des lâchers pour les sports d’eau vive, sécurité pour l’ensemble des usagers, cotes estivale des retenues, gestion des réserves, production hydroélectrique, milieux), et la concertation a permis d’aboutir à un compromis

acceptable par tous et apportant une réelle plus-value par rapport à la réglementation.

	Débit réservé avant le SAGE	Loi sur l’eau Débit réservé réglementaire au 31-12-2013	SAGE Verdon
Chaudanne	0.5 m³/s (M/27)	0.675 m³/s (M/20)	1.5 m³/s du 1er/07 au 15/09 (M/9) 3 m³/s du 15/09 au 30/06 (M/4.5)
Esparron	1 m³/s (M/34.5)	1.72 m³/s (M/20)	2.2 m³/s (M/16)

Des suivis ont été mis en œuvre pour évaluer l’effet du relèvement et les suites à donner. Les principaux éléments qui ressortent des suivis réalisés sont les suivants :

- Suite à l’augmentation des débits réservés, une baisse sensible des jours de dépassement de 18°C et de 20°C (températures seuil pour le chabot) est constatée notamment sur le tronçon court circuité de Chaudanne (MV1) et en aval de la restitution de Chaudanne (MV2). Le nombre de jours où la température dépasse 20-21° C, température seuil admise pour la truite fario, a aussi fortement chuté. Des dépassements sont exceptionnellement observés au cours des étés les plus chauds.

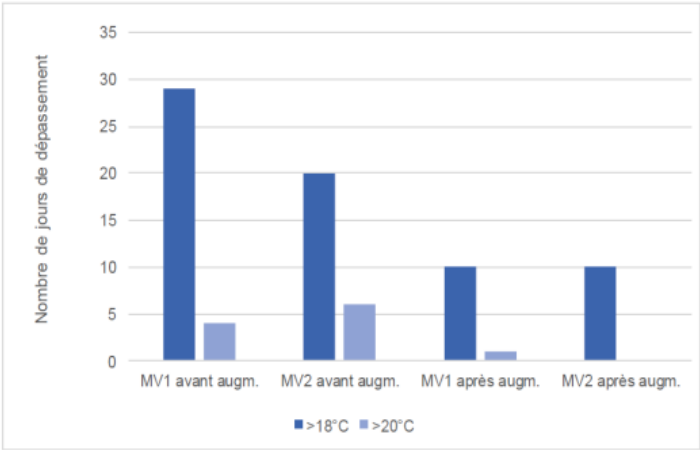


Figure 21 : Nombre de jours de dépassement des seuils de 18 et 20°C avant et après augmentation du débit réservé sur les deux stations du moyen Verdon (température maximale journalière)



- Une augmentation générale de l'activité de frai, surtout sur le nombre de frayères observées, est constatée. Cette augmentation pourrait avoir un lien avec une augmentation des surfaces potentielles de frai : zones granulométriquement favorables rendues exploitables par les augmentations de vitesses d'écoulement. Il n'y a par contre aucun changement sur les potentialités qu'offrent les stations, les unes par rapport aux autres.

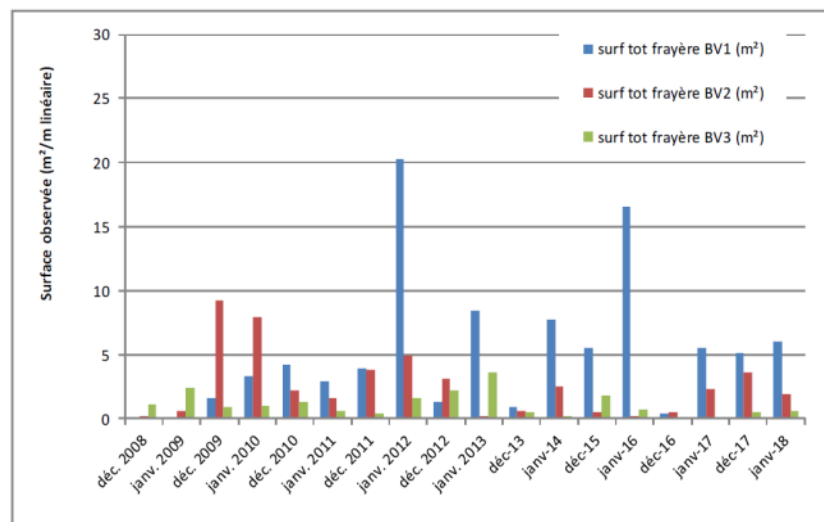


Figure 44 : Evolution des surfaces observées de frayère / 100 m linéaire de cours d'eau (période 2009 – 2018) sur les trois stations du bas Verdon

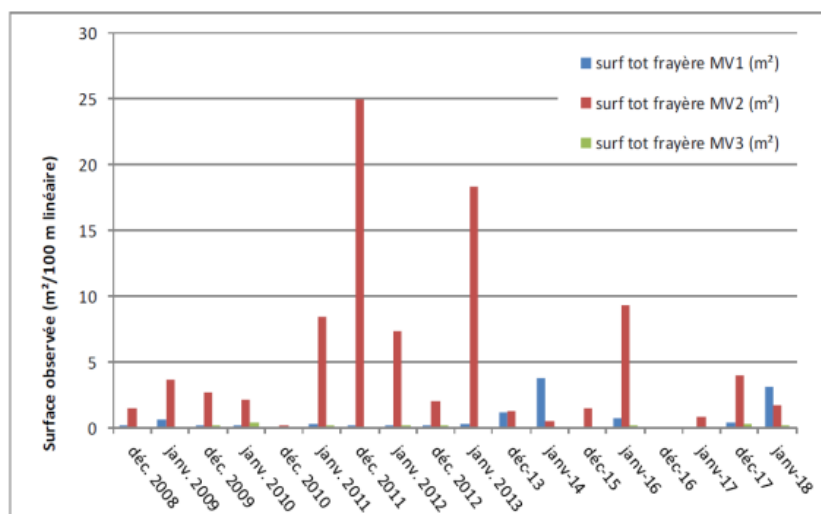


Figure 42 : Evolution des surfaces observées de frayère / 100 m linéaire de cours d'eau (période 2009 – 2018) sur les trois stations du moyen Verdon

- On constate une très forte croissance des densités de chabot sur certaines stations. Cette espèce, inscrite en annexe II de la Directive Habitat Faune Flore, semble être la seule à avoir visiblement bénéficié des augmentations de débit réservé en terme d'augmentation des densités. Elle affectionne les cours d'eau rapides et froids. La baisse du nombre de jours dépassant les 18-19°C a probablement favorisé son extension.
- Les variations de densités des autres espèces sont moins significatives. Les densités de truites fario sont très dépendantes des alevinages, des déversés et de la pression de pêche. L'augmentation du nombre de frayères permet

toutefois un bon recrutement sur l'ensemble des stations et cette situation semble s'être améliorée après le relèvement du débit réservé. Les densités de barbeau et autres espèces du cours inférieur semblent au contraire être en diminution, en particulier la population de barbeau dans la partie aval du tronçon court-circuité d'Esparron.

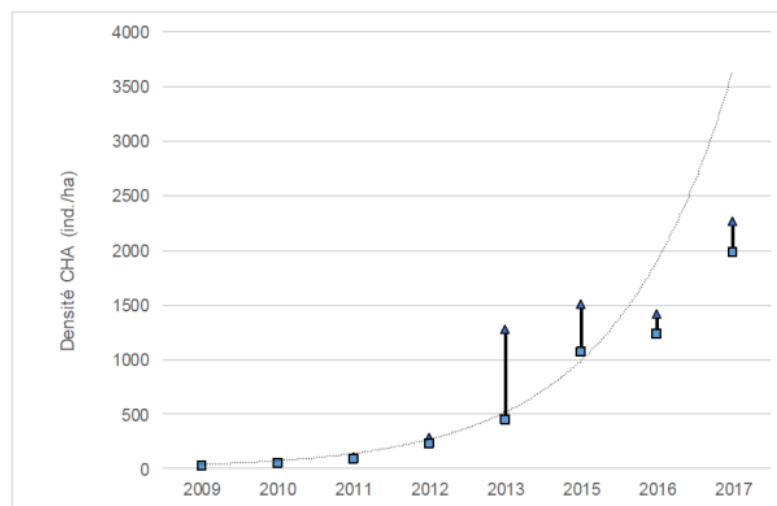


Figure 53 : Evolution des densités de chabots sur la station MV2 entre 2009 et 2017

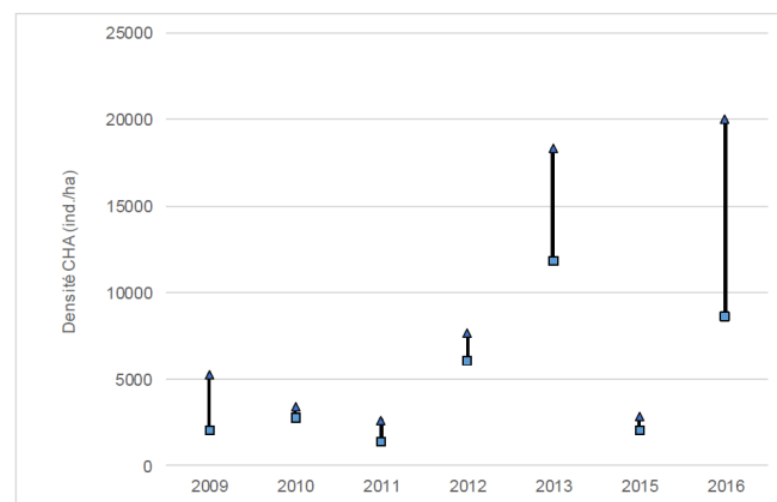


Figure 58 : Evolution des densités de chabot sur la station BV1 entre 2009 et 2016

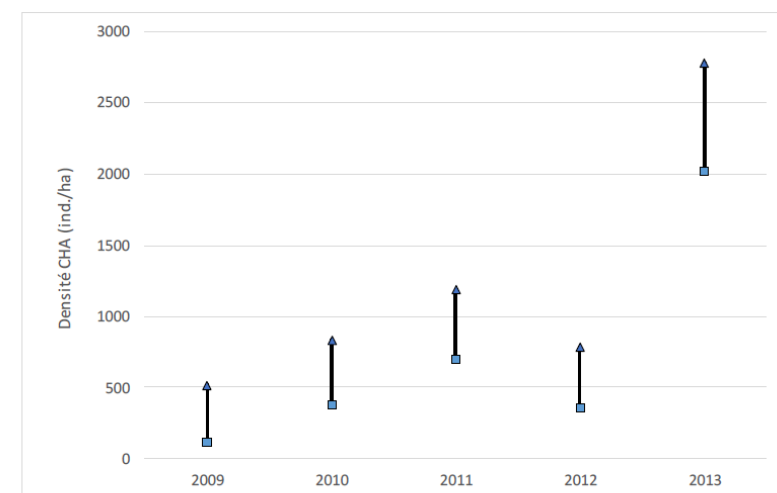


Figure 64 : Evolution des densités de chabot sur la station BV2 entre 2009 et 2013

Concernant la qualité, globalement la qualité biologique s'est améliorée et notamment par le retour de taxons polluo-sensibles sur les stations les plus dégradées du bas Verdon. Mais cette amélioration est difficile à associer à l'augmentation des débits réservés.

Les grandes tendances du diagnostic – gestion grands aménagements

Les suivis réalisés entre 2010 et 2018 pour évaluer l'effet du relèvement des débits réservés de Chaudanne et Esparron montrent que l'augmentation des débits réservés a provoqué :

- une baisse sensible des jours de dépassement des températures seuil pour le chabot, et du nombre de jours de dépassement de la température seuil admise pour la truite fario

- Une augmentation générale de l'activité de frai, surtout sur le nombre de frayères observées, (en lien probable avec une augmentation des surfaces potentielles de frai : zones granulométriquement favorables rendues exploitables par les augmentations de vitesses d'écoulement)

- une très forte croissance des densités de chabot sur certaines stations, seule espèce qui semble avoir visiblement bénéficié des augmentations de débit réservé en terme d'augmentation des densités

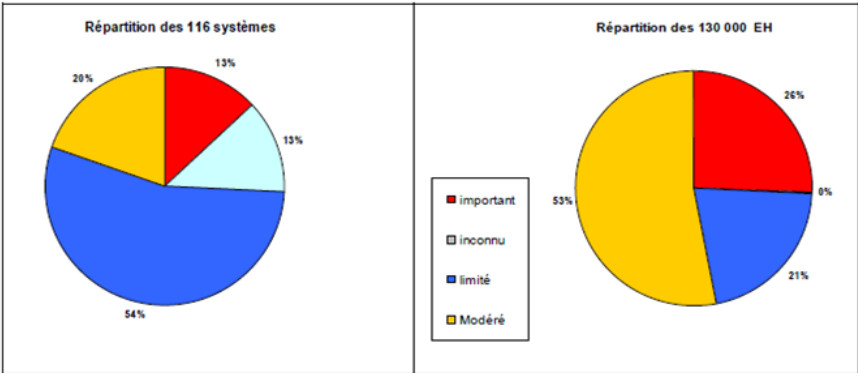
Des décisions restent à prendre sur les suites à donner pour améliorer encore si nécessaire la gestion des grands aménagements.

Rejets

Sur le bassin du Verdon, les rejets sont essentiellement liés à l'assainissement. L'étude réalisée en 2008 dans le cadre de l'élaboration du SAGE Verdon a permis d'identifier sur le bassin versant 116 systèmes d'assainissement collectif, représentant une capacité de 129000 équivalents habitants (EH). L'étude a considéré comme système d'assainissement collectif ceux collectant une charge supérieure à 10 EH, qu'ils soient publics ou privés : 72 systèmes collectifs domestiques, 44 campings publics ou privés.

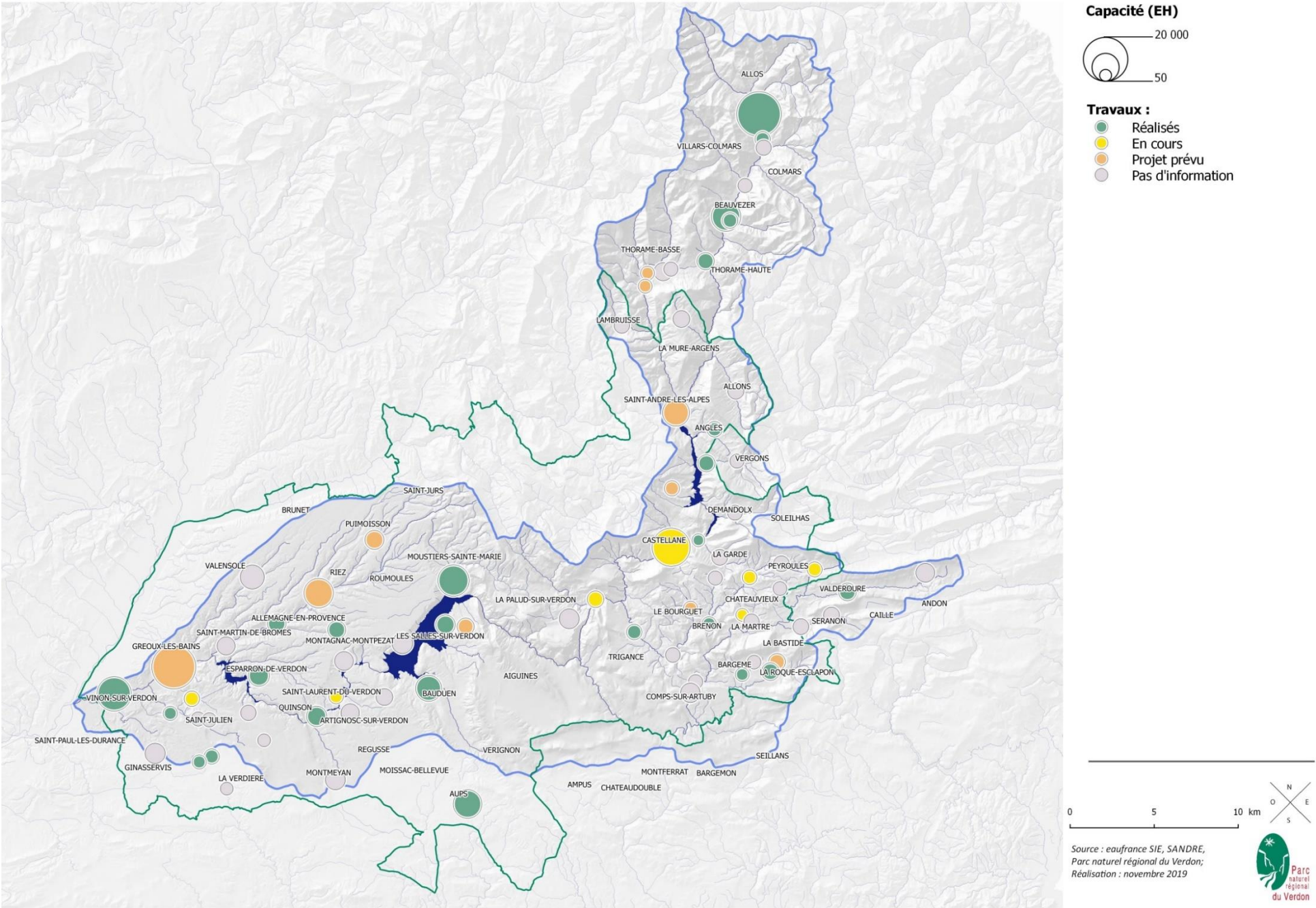


L'étude a évalué un impact potentiel de ces systèmes, en fonction du mode de rejet et du facteur de dilution :



Répartition des systèmes d'assainissement en fonction du niveau d'impact potentiel sur les milieux récepteurs

Systèmes d'assainissement sur le bassin du Verdon



Cette étude avait permis d'identifier les systèmes d'assainissement qui, de par leur niveau de fonctionnement et leur impact sur les milieux récepteurs, constituaient une priorité à l'échelle du bassin versant. L'identification des systèmes d'assainissement prioritaire s'est faite en croisant 3 types de données :

- Le niveau de fonctionnement du système
- Le niveau d'impact constaté par l'analyse de la qualité des eaux et les connaissances des acteurs
- L'estimation du niveau d'impact potentiel en fonction du mode de rejet et du facteur de dilution

Il est intéressant aujourd'hui de regarder les systèmes

d'assainissement définis comme prioritaires à l'époque sur lesquels des travaux d'amélioration ont été apportés, et ceux pour lesquels rien n'a été fait :

Sur les 40 systèmes prioritaires, 15 ont été refaits, 7 sont en cours et 12 prévus prochainement, soit 34 systèmes améliorés. Pour les autres, pas de projet connu.

De façon plus globale, entre 2008 et 2019, 21 stations d'épuration ont été refaites, 3 stations améliorées, pour une capacité de 10 800 EH, 14 projets sont en cours.

Le SAGE Verdon a fixé des objectifs de rejet plus ambitieux que la réglementation concernant certains paramètres (DBO₅, NH₄, Ptot, bactériologie) : il demande le très bon état des masses d'eau pour la DBO₅ et le NH₄, et fixe un niveau sanitaire à atteindre sur les zones de fréquentation. Les stations qui ont été refaites avant l'approbation du SAGE ne sont pas forcément en conformité avec les niveaux de rejet fixés : un travail est en cours avec les services de l'Etat afin de vérifier la conformité des stations avec le SAGE et définir les stations à mettre en conformité.





Construction de la station d'épuration de Bauduen (C. GUIN)

Concernant le phosphore, le SAGE a imposé un traitement du phosphore dans l'objectif de limiter le développement des herbiers dans les retenues du bas Verdon. Pour atteindre un abattement suffisant des flux de phosphore, il faut sur le bassin obtenir un traitement du phosphore (à un rendement de 90 %) pour 20 000 EH effectifs traités sur l'année. Le traitement du phosphore sur les stations d'Allos, Castellane, Moustiers, Beauvezer, Saint-André, Les Salles et Quinson permettrait d'atteindre cet objectif. Le SAGE a imposé un traitement du phosphore aux stations d'épuration collectant une charge moyenne sur l'année supérieure à 19 000 kg de DBO₅/an. A ce jour les stations suivantes traitent le phosphore : Moustiers-Sainte-Marie (7200 EH), Allos (20 000 EH), Beauvezer (6000 EH), Castellane (12500 EH, en cours de réfection), Les stations de Quinson et Les Salles ont été refaites, mais une filière lit plantés de roseaux, qui ne permet pas de traiter le phosphore, a été choisie. Il est difficile de dire si l'objectif global d'abattement de 20 000 EH est atteint, il faudrait vérifier les flux réellement traités sur chaque station (prise en compte des variations de population et du rendement).

Pour les aspects sanitaires, les stations identifiées comme étant les plus impactantes en terme de linéaire sont celles de Allos (23 km potentiellement impactés), Beauvezer (23 km), Castellane (14 km) et Gréoux (15 km). Sur Allos et Beauvezer il n'existe pas de traitement sanitaire mais la zone fréquentée est située bien en aval, l'impact serait à vérifier pour le rejet de Beauvezer. Sur Castellane une nouvelle station est en cours de réalisation et intégrera un traitement sanitaire. Pour Gréoux un traitement sanitaire existe et la station devrait être refaite à moyen terme.

Les rejets diffus sont mal connus et leur impact difficile à évaluer. Ils sont liés à :

- L'activité agricole : les impacts sont difficiles à estimer, plutôt liés aux cultures sur le moyen et bas Verdon, et à l'élevage sur le haut bassin. La masse d'eau souterraine « conglomérats du plateau de Valensole », est en état chimique médiocre en lien avec une pollution aux nitrates et aux pesticides. Cette contamination a abouti au classement du plateau en zone vulnérable nitrates, et au classement de 5 captages comme captages prioritaires au SDAGE. Une démarche est en cours afin d'accompagner les agriculteurs volontaires vers des pratiques plus durables (démarche REGAIN). Dans la partie amont du bassin versant, zone de pâturage très utilisée en été, une légère évolution de la qualité de l'eau du Verdon est parfois visible à la station de mesure de La Foux d'Allos sur le paramètre ammonium. Des explorations plus poussées seraient nécessaires afin de confirmer le lien entre cette évolution de la qualité de l'eau et l'activité pastorale.
- L'assainissement non collectif : l'impact de l'assainissement non collectif sur le territoire du Verdon est difficile à estimer. Un nombre non négligeable d'habitations (écarts, hameaux) n'est pas relié à un réseau collectif. Avec la mise en place des SPANCs (services publics d'assainissement non collectif) et l'avancement des contrôles diagnostic et le contrôle périodique de bon fonctionnement et d'entretien des ouvrages existants, la situation en terme d'impact de l'assainissement autonome a dû s'améliorer
- La fréquentation des sites : des pollutions sont fréquemment constatées par les écogardes sur les sites de fréquentation touristiques (déchets mais également déjections...). Des aménagements de toilettes sèches ont été mis en place sur un certain nombre de sites afin de limiter les impacts.



Toilettes sèches de Quinson (C. GUIN)

Les grandes tendances du diagnostic –rejets

On note une importante amélioration des systèmes d'assainissement sur le bassin du Verdon, mais de nombreux

projets sont encore en cours ou prévus. L'état d'avancement de la conformité des rejets avec le SAGE Verdon, qui a fixé en 2014 des objectifs de rejets plus ambitieux que la réglementation pour certains paramètres, reste à établir.

L'impact des rejets diffus est difficile à évaluer, il faut toutefois noter la pollution importante et rémanente de la nappe d'eau souterraine du plateau de Valensole en lien avec les pratiques agricoles. La reconquête et la préservation de la qualité de cette masse d'eau souterraine sont des enjeux importants.

* Prélèvements

Sur le bassin les prélèvements pour l'alimentation en eau sont réalisés à partir de plusieurs types de ressource : eau souterraine (source, forage, nappe alluviale), eau de surface (rivière, lac). Ces prélèvements sont nombreux mais peu importants en quantité d'eau prélevée. En période de pointe (hiver sur le Haut Verdon, estivale sur l'ensemble du territoire), la pression sur la ressource devient plus importante.

L'impact des prélèvements ne semble pas très important hors secteurs sensibles en période d'étiage. Plusieurs sous bassin ont en effet été identifiés comme « secteurs sensibles étiage » sur le bassin : commune d'Allos (hiver), bassin de l'Artuby (été), bassin du Jabron (été), bassin du Colostre (été). Sur ces bassins, en période sensible des mesures doivent être mises en œuvre afin de pouvoir satisfaire les usages en limitant l'impact sur les milieux aquatiques. Sur 2 de ces bassins (Allos, Artuby) des études ont été conduites afin de quantifier les impacts et définir un plan de gestion de la ressource. Le même type d'étude doit être engagé prochainement sur le Colostre.

Sur la commune d'Allos, la période sensible est la période hivernale, période d'étiage pendant laquelle les besoins sont les plus forts (eau potable en période de pointe touristique, neige de culture). L'étude ressource a abouti à la proposition d'un programme d'actions afin de maîtriser les impacts des prélèvements sur les milieux (redéfinition des débits réservés, aménagement des ouvrages de prélèvements, optimisation de la gestion des retenues collinaires, amélioration des rendements de réseau, économies d'eau).

Sur l'Artuby, en période estivale, les différents prélèvements (eau potable, irrigation agricole (maraîchage), golf) se cumulent aux pertes karstiques, le cours d'eau connaît des étiages sévères voire des assecs sur certains secteurs. L'étude ressource a abouti à un plan d'actions : pour les usages publics (améliorer les rendements de réseaux, économies d'eau), les usages agricoles



(réviser le tour d'eau, créer un OUGC (organisme unique de gestion collective des prélèvements) à l'échelle du bassin, améliorer les techniques d'irrigation), pour le canal de Taulane (aménager la prise d'eau (débit réservé), réviser le droit d'eau, aménagements pour limiter le prélèvement en période sensible), pour la gestion de crise (réviser les seuils alerte/crise, aménager échelle limnimétrique).

Les usages les plus importants de l'eau du Verdon se font hors de son bassin versant, via les transferts d'eau réalisés par la Société du Canal de Provence. Actuellement 200 à 250 millions de m³ d'eau sont transférés chaque année (droit d'eau de 660 Mm³), se répartissant à 30 % pour des usages agricoles (6 000 exploitations, 80 000 ha équipés soit 50 % des surfaces irrigables de la région), 30 % pour des usages industriels (1700 entreprises) et 40 % pour des usages urbains (165 communes, 2 millions d'habitants alimentés partiellement ou en totalité, soit 40 % de la population régionale, 37 000 particuliers, 2000 poteaux et postes incendie). Les prospectives réalisées en 2008 dans le cadre du SAGE ont estimé les besoins en 2038 (échéance de la concession) à 290 à 370 millions m³/an (année sèche). Ce prélèvement se faisant dans la retenue du barrage d'Esparron, c'est donc 200 à 250 millions de m³ d'eau qui sont « enlevés » au tronçon du bas Verdon (on observe une diminution de 11 m³/s du module par rapport au module naturel).

Le regard des habitants :

Les habitants constatent une baisse des niveaux d'eaux (en lien avec la problématique du réchauffement climatique) et une sur-fréquentation des rivières et dégradation des milieux.

Pour eux, la baisse des niveaux d'eaux va avoir un impact sur :

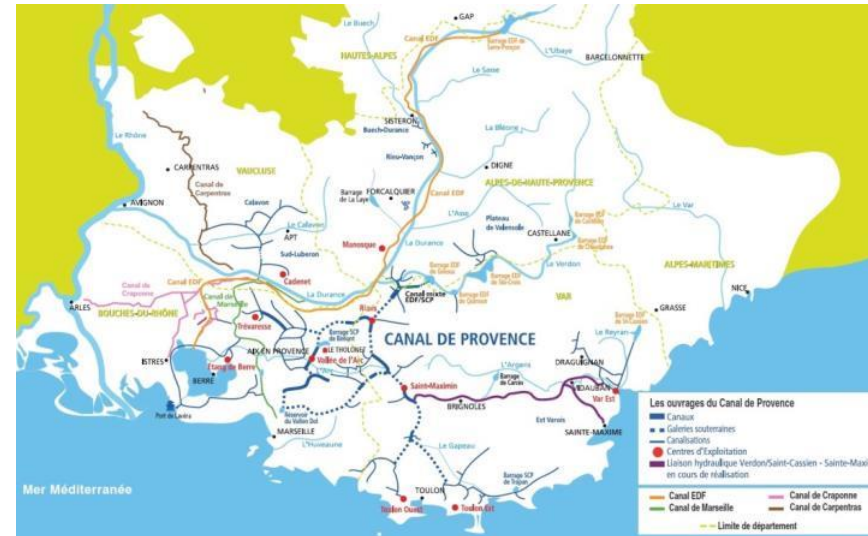
- leurs pratiques quotidiennes et modes de vie (ex : piscines...)
- Les agriculteurs et les éleveurs, qui vont devoir adapter leurs pratiques, leurs semences face au manque d'eau.
- La flore et les pâturages, qui vont souffrir de la sécheresse, avec des conséquences néfastes sur le pastoralisme.

Concernant les aménagements hydrauliques présents sur le bassin versant, plusieurs grands réseaux prélèvent dans le Verdon :

- Aménagement SCP du plateau de Valensole, à partir de la prise d'eau de Pradelles dans le lac de Sainte-Croix (alimentation en eau potable et irrigation agricole) : 3000 ha équipés sur le sud du plateau, projet de renforcement et d'extension en cours (programme d'investissement de 60

Millions d'Euros pour équiper 5 600 ha supplémentaires) (400 l/s actuellement ; 950 l/s à terme)

- Irrigation de la vallée du Beaurivé à partir d'une prise d'eau dans la retenue d'Esparron (baie de Quinson)
- Projet de réseau d'irrigation SCP sur le secteur haut Var actuellement à l'étude



Les ouvrages du Canal de Provence

La totalité des prélèvements soumis à redevance sur le bassin du Verdon s'élève à 7,4 millions de m³ pour les eaux souterraines et 178.7 millions de m³ pour les eaux superficielles en 2017 d'après la base de données Agence de l'Eau.

Les grandes tendances du diagnostic –prélèvements

Dans le SDAGE 2016, le bassin versant du Verdon est identifié comme « bassin nécessitant des actions de préservation des équilibres quantitatifs sur tout ou partie du bassin ». Certaines parties du bassin versant, identifiées comme sensibles au niveau de la ressource dans le SAGE Verdon, doivent faire l'objet de plans de gestion des prélèvements afin de concilier les besoins en eau et le bon état des milieux aquatiques. C'est déjà le cas sur 2 des 4 secteurs identifiés.

Les usages les plus importants de l'eau du Verdon se font hors de son bassin via les transferts d'eau par la Société du Canal de Provence. L'évolution de ces transferts, en parallèle de l'évolution de la ressource en lien avec le changement climatique, pourrait fragiliser et remettre en cause les équilibres sur le bassin du Verdon.

Occupation de l'espace

Au début du XIXe siècle, afin d'optimiser l'espace et de valoriser au mieux les terres fertiles de basse vallée, de nombreuses plaines ont été aménagées, tout d'abord par la création d'épis

(Gréoux, Vinon), puis par endiguements longitudinaux. On retrouve ainsi la création des « barricades » de Castellane. Ultérieurement, l'ensemble des plaines seront protégées par ces barricades : Gréoux, Vinon.



Digue de Vinon (G. RUIZ)

Sur le bassin du Verdon l'activité humaine a entraîné l'occupation des lits des cours d'eau. La présence d'aménagements du lit et des berges est importante au niveau des zones fortement anthropisées : protections de berges (enrochements...), protections contre les inondations (digues), recalibrages, rectifications, reprofilages, ouvrages de franchissement (ponts...), aménagements de loisirs (accès à l'eau...). Les confluences des torrents alpins avec le Verdon sont souvent recalibrées et endiguées (Lance par exemple). L'édification de digues est fréquente pour protéger les intérêts économiques et humains : agriculture, urbanisation, infrastructures linéaires (routes, chemins de fer, canaux), campings, sablières / gravières.

Sur le haut Verdon, l'étude du plan de gestion sédimentaire (2018) a montré que sur 51.2 km de cours du Verdon (102 km de berges), on a 3.3 km d'ouvrages (merlons) et 6.3 km de confortement (enrochements, gabions, épis...), soit 9.6 km de berges aménagées sur 102 km.

Dans le cadre du diagnostic de territoire GEMAPI (2017), 28 km de digues ont été identifiés sur le bassin, dont 12 classés.

Les pressions liées aux aménagements et à l'urbanisation peuvent impacter les espaces de bon fonctionnement des cours d'eau et zones humides, les zones humides, les ripisylves... Actuellement 418 ha urbanisés sont identifiés dans les zones inondables de l'atlas des zones inondables sur le bassin versant.

Le Parc du Verdon est Personne Publique Associée dans le cadre de l'élaboration des documents d'urbanisme. La charte du Parc et le SAGE étant opposables aux documents d'urbanisme, le



Parc est associé obligatoirement à l'élaboration de ces documents et émet un avis sur le projet arrêté. Mais le Parc a aussi un rôle de conseil et d'accompagnement, puisque l'élaboration des documents d'urbanisme constitue une occasion de mettre en œuvre la charte et de s'assurer de la cohérence des projets et ambitions de développement des communes avec ses objectifs. Le porter à connaissance permet aussi de donner tous les éléments pour la mise en compatibilité des documents d'urbanisme avec le SDAGE et avec le SAGE Verdon. Par contre c'est en tant que Parc que le syndicat mixte est sollicité, et non au titre du SAGE, et donc cette sollicitation n'intervient que pour les 46 communes du Parc, et pas pour les 69 communes du bassin versant, sauf dans quelques cas où le porteur du projet pense à associer le porteur du SAGE... Depuis l'approbation du SAGE, 17 porteurs à connaissance ont été réalisés et 16 avis rendus.

Les grandes tendances du diagnostic – occupation de l'espace

Les pressions sur les milieux aquatiques sont présentes dans certains secteurs (protections de berges, protections contre les inondations, recalibrages, rectifications, reprofilages, ouvrages de franchissement, routes, urbanisation, aménagements de loisirs, agriculture...). Des démarches sont mises en œuvre pour préserver voire restaurer les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques : règles fixées dans le SAGE Verdon (préservation des zones humides, des ripisylves, des espaces de bon fonctionnement dans les documents d'urbanisme) ; études de définition des EBF ; accompagnement des documents d'urbanisme ; avis sur les projets d'aménagement et les documents d'urbanisme ; projets de restauration hydromorphologique ; plans de gestion des zones humides...

🌿 Espèces invasives

Des inventaires ou observations ont permis de pointer de manière non exhaustive la présence de certaines espèces exotiques envahissantes pour la faune :

- Les écrevisses exotiques
 - o L'Ecrevisse de Californie ou Ecrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*),
 - o L'Ecrevisse américaine (*Orconectes limosus*)

Actuellement ces deux espèces colonisent près de 11 km de rivière sur le cours aval du Colostre et sur le cours principal du Jabron. Les grandes retenues sont le plus souvent colonisées par l'Ecrevisse américaine.

- Le ragondin (*Myocastor coypus*). Il est présent sur le bas Verdon et constitue un problème pour les systèmes

d'endiguement en fragilisant ces protections qui par ailleurs sont déjà fortement dégradées (réseaux de galeries). Actuellement aucun inventaire n'a été effectué sur le bas Verdon mais les pêcheurs confirment sa présence.

- La tortue de Floride : (*Trachemys scripta*). Sur le Verdon on la trouve dans la retenue de Gréoux (baie de Quinson) et sur la zone de confluence Verdon Durance.
- Pour les poissons : perche soleil (retenue d'Esparron), pseudorasbora (Artuby), gobie à tâches noires (lac de Sainte-Croix)

Un inventaire en 2011, avait permis de recenser 11 espèces floristiques (plantes arbustives et herbacées) considérées comme invasives dans les milieux naturels. Sur le territoire du Parc, les données issues d'inventaires effectués par des partenaires, des bureaux d'études ou des stagiaires permettent actuellement de recenser 84 espèces invasives végétales dont 9 émergentes.

Les espèces végétales invasives rencontrées le plus fréquemment sur le Verdon et ses affluents sont : le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), le buddleia de David (*Buddleia davidii*), l'ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*), le pyracantha (*Pyracantha coccinea*), la lampourde d'Italie (*Xanthium orientale* subsp. *italicum*), et la canne de Provence (*Arundo donax*). Comme espèce la plus problématique en raison notamment du risque sanitaire qu'elle représente, on citera en particulier la présence de la Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzinum*) présente sur le bassin de l'Artuby. Ont récemment été découvertes les présences de l'Elodée du Canada (retenue de Gréoux : baie de Quinson) et la renouée du Japon (Gréoux). Voir la partie sur les risques et nuisances pour plus de détails et d'informations sur les risques.

Les grandes tendances du diagnostic – invasives

La question des espèces invasives est préoccupante, avec des espèces, dont certaines très récemment découvertes (gobie à tâches noires, Elodée du Canada, renouée du Japon), qui menacent des espèces endémiques à haute valeur patrimoniale.

🌿 Activités de loisir

De nombreuses activités de loisir liées au milieu aquatique sont présentes sur le bassin versant : activités d'eau vive (raft, kayak, nage en eau vive, randonnée aquatique, canyoning) ou d'eau plate (canoë, voilier, aviron, pédalo), baignade, pêche.

Les activités les plus impactantes sont celles qui génèrent un contact avec le fond (piétinement, raclage...), mais il faut aussi prendre en compte la dégradation des rives et de la végétation

(zones d'accès à l'eau), et le dérangement de la faune aquatique et de l'avifaune. Les activités en cours d'eau ont donc plus d'impacts que les activités sur les lacs, et le niveau d'impact est lié au niveau d'eau (débit, hauteur d'eau). Au-delà des impacts, ces activités peuvent également être au centre de conflits d'usages (entre les usages, sur la gestion des débits par les grands aménagements, ...). Un certain nombre d'actions et démarches sont menées sur le bassin pour concilier ces activités avec la préservation des milieux aquatiques et régler les conflits d'usage.



Raft et canoë en aval de Castellane (C. GUIN)

En particulier depuis 2010 le Parc anime la démarche du plan de gestion de la rivière du moyen Verdon qui croise différentes démarches en cours (SAGE, Natura 2000, Opération grand site). Ce plan de gestion vise à concilier les usages et préserver les espèces et milieux aquatiques des gorges, notamment l'apron, poisson endémique du bassin du Rhône très menacé et préservé.

Les grandes tendances du diagnostic – activités de loisir

De nombreuses activités de loisir aquatique sont présentes sur le bassin du Verdon en période estivale. La concentration dans le temps et dans l'espace, le contact avec les fonds, les zones d'accès, le dérangement, les besoins en terme de gestion des débits, entraînent des impacts et des conflits d'usage. Un important besoin de gestion concertée existe. Des démarches et des instances de concertation ont été mises en place, à pérenniser.



L'écho du climat :

Les enjeux du changement climatique par rapport à la ressource en eau et aux milieux aquatiques peuvent s'exprimer ainsi :

Enjeu	Aléas associés	Incidences
Disponibilité en eau	- Baisse de la ressource - Renforcement des étiages	Incidences sur les équilibres quantitatifs superficiels en situation d'étiage : - Augmentation situations de crise, mise en péril équilibres actuels - Impacts / usages touristiques, usages agricoles, production hydroélectrique
Bilan hydrique des sols	- Assèchement des sols	Incidences sur le bilan hydrique des sols : - Baisse de leur capacité à accueillir certaines cultures - Augmentation des besoins en eau
Biodiversité des milieux aquatiques	- Baisse des débits - Renforcement des étiages - Elévation des températures	Incidences sur l'aptitude des territoires à conserver la biodiversité de leurs milieux aquatiques et humides : - Modification des aires de répartition - Assèchement de certaines zones humides
Niveau trophique des eaux	- Baisse des débits - Elévation des températures	Incidences sur la capacité d'autoépuration : - Baisse des capacités de dilution, dégradation de la qualité - Eutrophisation
Enneigement	- Moindres chutes de neige - Fonte précoce du manteau neigeux	Incidences sur l'aptitude des territoires à accueillir des usages associés à la neige et aux régimes nivaux - Déficit en neige pour les usages touristiques - Augmentation des besoins en eau (neige de culture) en période sensible étiage

Le projet national de recherche R2D2 2050 (risque, ressource en eau et gestion durable de la Durance en 2050), conduit par l'IRSTEA, avait pour objectifs d'étudier la vulnérabilité de l'équilibre offre / demande en eau et d'identifier les enjeux de gestion à venir pour différents scénarios climatiques et territoriaux. Il a permis de dégager les grandes tendances sur le bassin de la Durance, avec quelques éléments plus spécifiques au bassin du Verdon :

Le regard des habitants :

Le réchauffement climatique et l'eau ce sont les défis du siècle mais qui se feront exclusivement avec un volonté politique forte, à l'échelle locale, régionale et nationale etc.»

Climat :

- Précipitations moyennes mensuelles : aucune tendance forte ne s'affirme
- Températures moyennes mensuelles : tendance à l'augmentation sur l'ensemble des mois. Augmentation d'au moins 1° sur l'ensemble du bassin Durance (1.6 °C en moyenne ; 2.1 en été ; 1.3 en hiver)
- Point important : augmentation de l'évapotranspiration (ETP) de 50 mm
- Evènements extrêmes : pas d'évolution notable de la fréquence des jours secs, évolution incertaine des précipitations fortes
- Diminution du stock neigeux

Hydrologie :

- Diminution des débits en mai juin juillet (diminution du stock neigeux, augmentation de l'évapotranspiration). Durance à Cadarache : -50 m³/s en juin
- Diminution stock neigeux : conséquence -280 Mm³ à Serre-Ponçon, débit maximum observé plus précocement et plus faible
- Réduction des débits d'étiage (-20 m³/s en août à Cadarache)
- Diminution de 10 % environ de la ressource annuelle à Cadarache (soit -600 millions de m³ environ)
- Valeurs extrêmes (crues et étiages) :
 - o Le nombre de jours avec un débit inférieur au Q₉₅ actuel passe à 40 jours. Diminution de la valeur du Q₉₅, augmentation des jours de crise
 - o Sur les crues (la crue décennale de 2050 sera-t-elle plus forte que la crue décennale actuelle ?) : pas de résultat, rien de robuste.
 - o Diminution importante des crues de fonte sur le Verdon

Evaluation des futures demandes en eau sur le bassin Durance Verdon :

- Il y a globalement une augmentation des besoins, mais les améliorations possibles sur les rendements des canaux permettent de compenser cette augmentation : pour tous les scénarios sauf un il y a diminution des prélèvements.
- Les économies touchent plus la Durance que le Verdon (sur le Verdon les rendements SCP sont déjà bons). Par rapport aux cotes touristiques le Verdon sera donc plus pénalisé (problèmes sur la cote touristique de Sainte-Croix). Pour Serre-Ponçon l'amélioration des rendements sur les réseaux permettrait de compenser la dégradation. Le système Durance verrait sa situation s'améliorer alors que le système

Verdon actuellement mieux optimisé verrait sa vulnérabilité s'accroître légèrement.

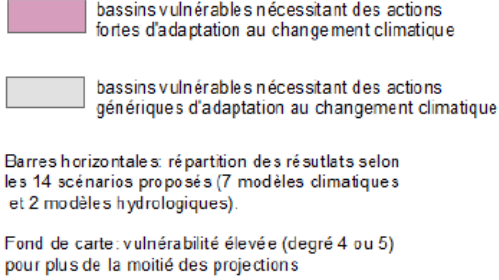
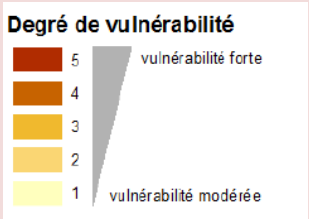
Une autre étude a été réalisée par la Maison Régionale de l'Eau pour le Conseil régional, afin de caractériser les vulnérabilités du bassin Rhône-Méditerranée aux incidences du changement climatique dans le domaine de l'eau.

Pour rappels, la **vulnérabilité** est définie comme le croisement entre l'exposition et la sensibilité au changement climatique.

L'**exposition** correspond aux variations climatiques auxquelles le système est exposé. Elle varie donc en fonction de la régionalisation des scénarios climatiques et des modèles climatiques et d'impacts utilisés.

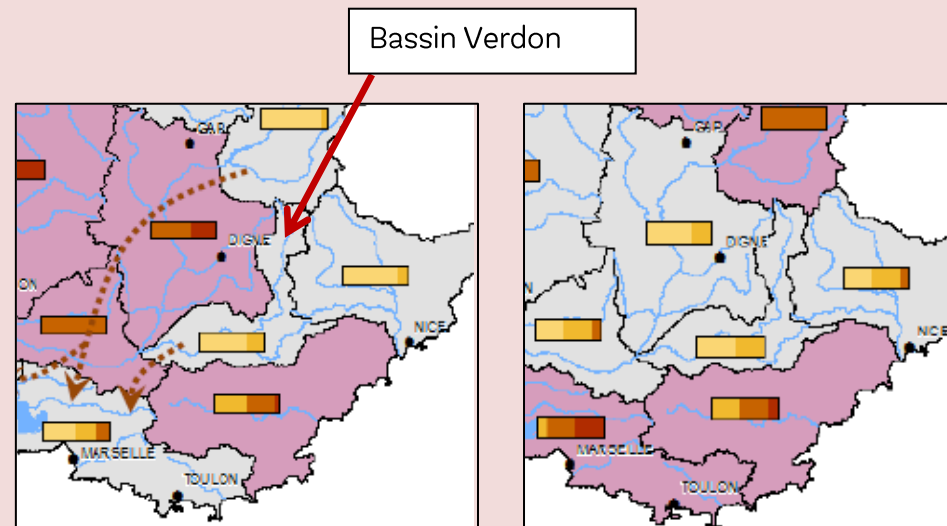
La **sensibilité** représente les caractéristiques d'un territoire donné qui le rendent plus ou moins fragile vis-à-vis d'une exposition donnée. Dans cette étude, une hypothèse d'économie constante est choisie : la sensibilité des territoires est évaluée par rapport à leur situation présente, face à des hypothèses de changement climatique futur. Ce choix permet de poser la question : « Comment nous en sortirions-nous aujourd'hui avec le climat potentiel de demain ? ».

La **vulnérabilité** des territoires ainsi qualifiée exprime une certaine urgence et un degré d'effort à consentir pour permettre l'adaptation au changement climatique. Sur les territoires qualifiés de fortement vulnérables au changement climatique, il devient urgent de mettre en œuvre les mesures de gestion disponibles favorisant l'adaptation au changement climatique. Des démarches prospectives sont également recommandées pour préciser localement les orientations à intégrer dans les politiques territoriales ou les pratiques des usagers. Les indices de vulnérabilité sont construits pour poser un diagnostic « point de départ » à la réflexion sur l'adaptation. C'est la mise en œuvre de mesures d'adaptation qui diminuera la vulnérabilité.



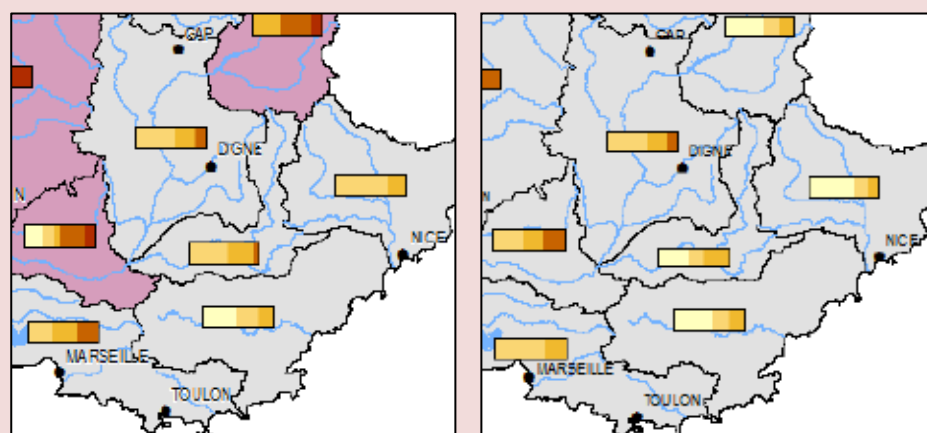
Cette étude a permis de produire un certain nombre de cartes de synthèse de la vulnérabilité par bassin versant :





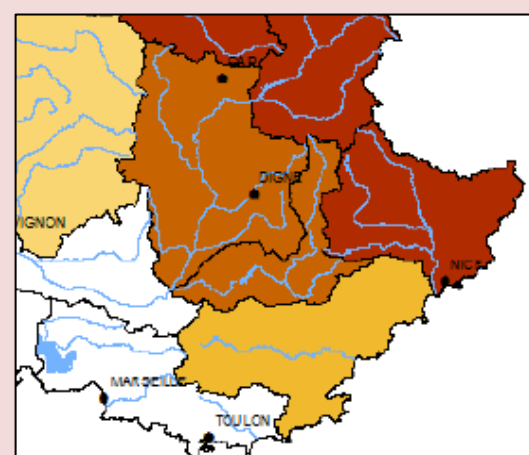
Vulnérabilité disponibilité en eau

Vulnérabilité bilan hydrique des sols

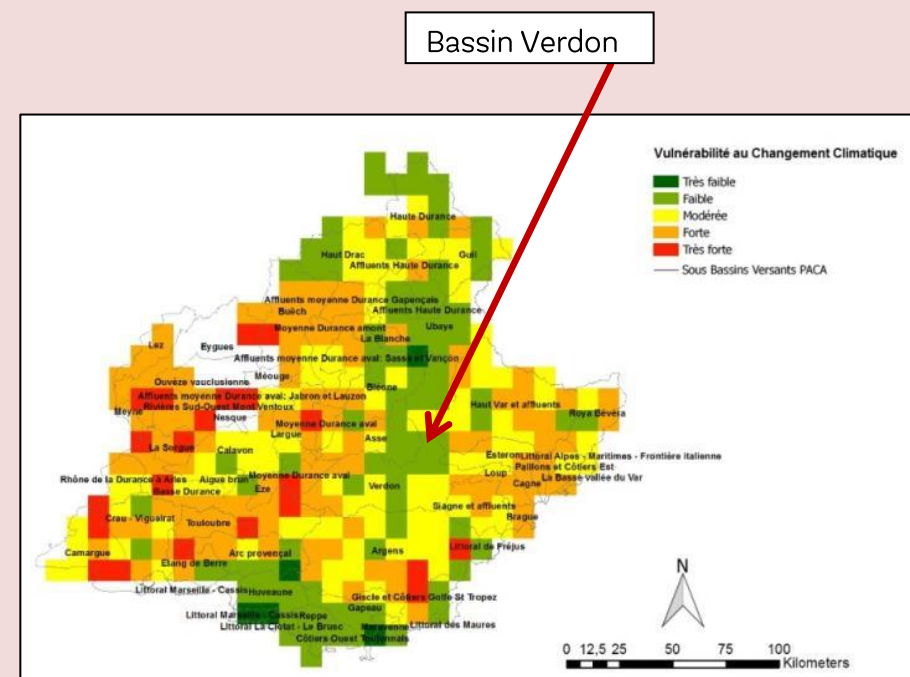


Vulnérabilité biodiversité aquatique

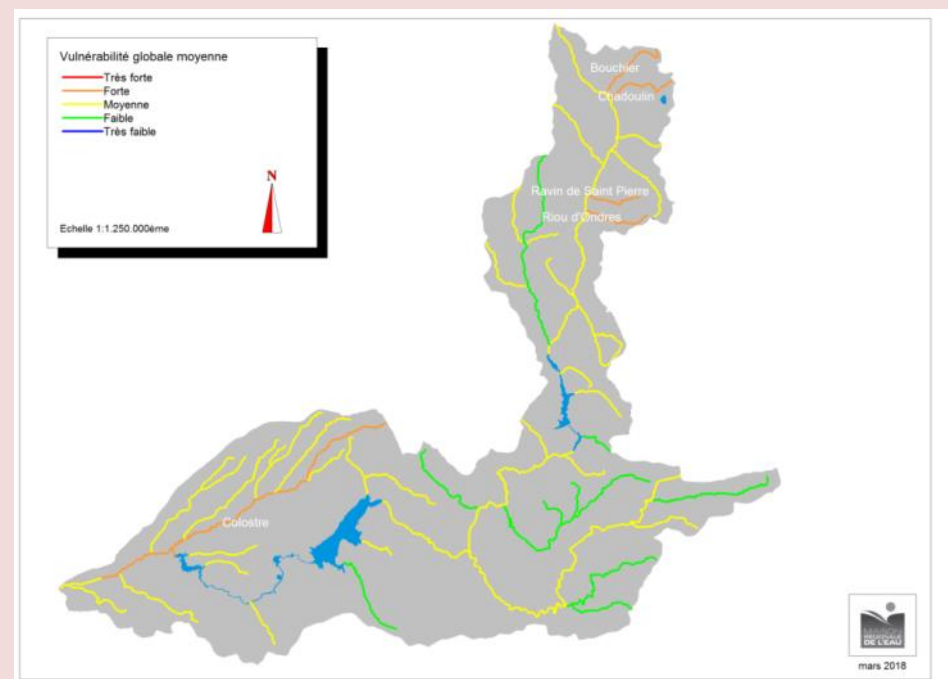
Vulnérabilité niveau trophique des eaux



Vulnérabilité enneigement



Vulnérabilité zones humides



Vulnérabilité cours d'eau

Les grandes tendances du diagnostic – changement climatique et eau

Globalement, sur les enjeux eau, le bassin du Verdon est moyennement vulnérable. Sur l'ensemble des critères étudiés par la Maison Régionale de l'Eau (disponibilité en eau, bilan hydrique des sols, biodiversité aquatique, état trophique des eaux), c'est la biodiversité qui a le niveau de vulnérabilité le plus important. Sur le critère enneigement, le niveau de vulnérabilité est par contre de 4 sur 5 : il faudra s'attendre à une **modification du régime actuel à influence nivale, avec des impacts sur les usages**. L'étude R2D2 montre des risques de **défaillance par rapport au maintien de la cote touristique de Sainte-Croix**, et une **diminution des débits d'étiage** ce qui entraînera des difficultés accrues pour la réalisation des lâchers estivaux pour les sports d'eau vive en aval de Chaudanne (réalisés avec le débit excédentaire entrant à Castillon par rapport au débit réservé de Chaudanne).

Sur l'ensemble des masses d'eau du bassin versant, 5 masses d'eau semblent avoir une vulnérabilité plus importante : le Colostre dans le bas Verdon, et le Bouchier, le Chadoulin, le ravin de Saint-Pierre et le Riou d'Ondres dans le haut Verdon.

Les milieux aquatiques seront directement affectés par les effets du changement climatique. Beaucoup d'incertitudes subsistent, mais les différents modèles de prédiction s'accordent sur de grandes tendances : diminution de la ressource disponible, réduction des débits d'étiage estivaux. Ces effets peuvent se superposer avec l'impact de certains polluants : la diminution des débits, notamment en période estivale lorsque les rejets sont les plus importants, entraînera une diminution des capacités de dilution. Les risques d'eutrophisation seront accrus (moins de dilution, augmentation de la température).

Les milieux aquatiques en bon état seront certainement plus résilients : rôle de la ripisylve pour limiter l'augmentation de la température, rôle du bon fonctionnement hydromorphologique des cours d'eau sur les capacités d'autoépuration... Il est donc important, pour la préservation de la qualité des eaux et des milieux aquatiques, de poursuivre les efforts en termes d'épuration, mais aussi de restauration des cours d'eau...



5.5 Une organisation territoriale autour de l'eau bien structurée

Le bassin versant du Verdon n'a pas fait l'objet d'une démarche de type SOCLE (schéma d'organisation des compétences locales de l'eau) formelle. Le besoin ne s'en est pas fait ressentir, la gestion du grand cycle de l'eau ayant été prise en charge historiquement par le Parc. Une démarche a été conduite de 2014 à 2019 pour légitimer le syndicat mixte sur la gestion du grand cycle de l'eau (SAGE, contrat rivière, enjeux quantitatifs et qualitatifs), et pour organiser la compétence GEMAPI.

Hors GEMAPI

La loi sur l'eau de 1992 a reconnu la gestion concertée de l'eau par bassin versant ; la pertinence et l'efficacité de cette gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants sont maintenant unanimement admises. Dès la création du Parc en 1997, l'eau représentait l'un des trois objectifs prioritaires de la Charte, qui demandait « d'assurer une gestion intégrée de la ressource en eau ».

Le Parc du Verdon s'est donc positionné comme la structure gestionnaire du bassin versant du Verdon, en portant et animant les démarches de gestion globale et concertée : mise en place d'un SAGE et d'un Contrat de rivière. À ce titre, il est intervenu sur l'ensemble du bassin versant (69 communes, dont 26 communes hors Parc), pour porter des études, faire émerger et coordonner les projets, aider à leur mise en œuvre (élaboration de cahiers des charges, appui à la recherche des financements, suivi des projets...), et, dans le cadre du SAGE, définir en concertation avec tous les acteurs du bassin les objectifs d'une politique de gestion équilibrée de l'eau et des milieux aquatiques.

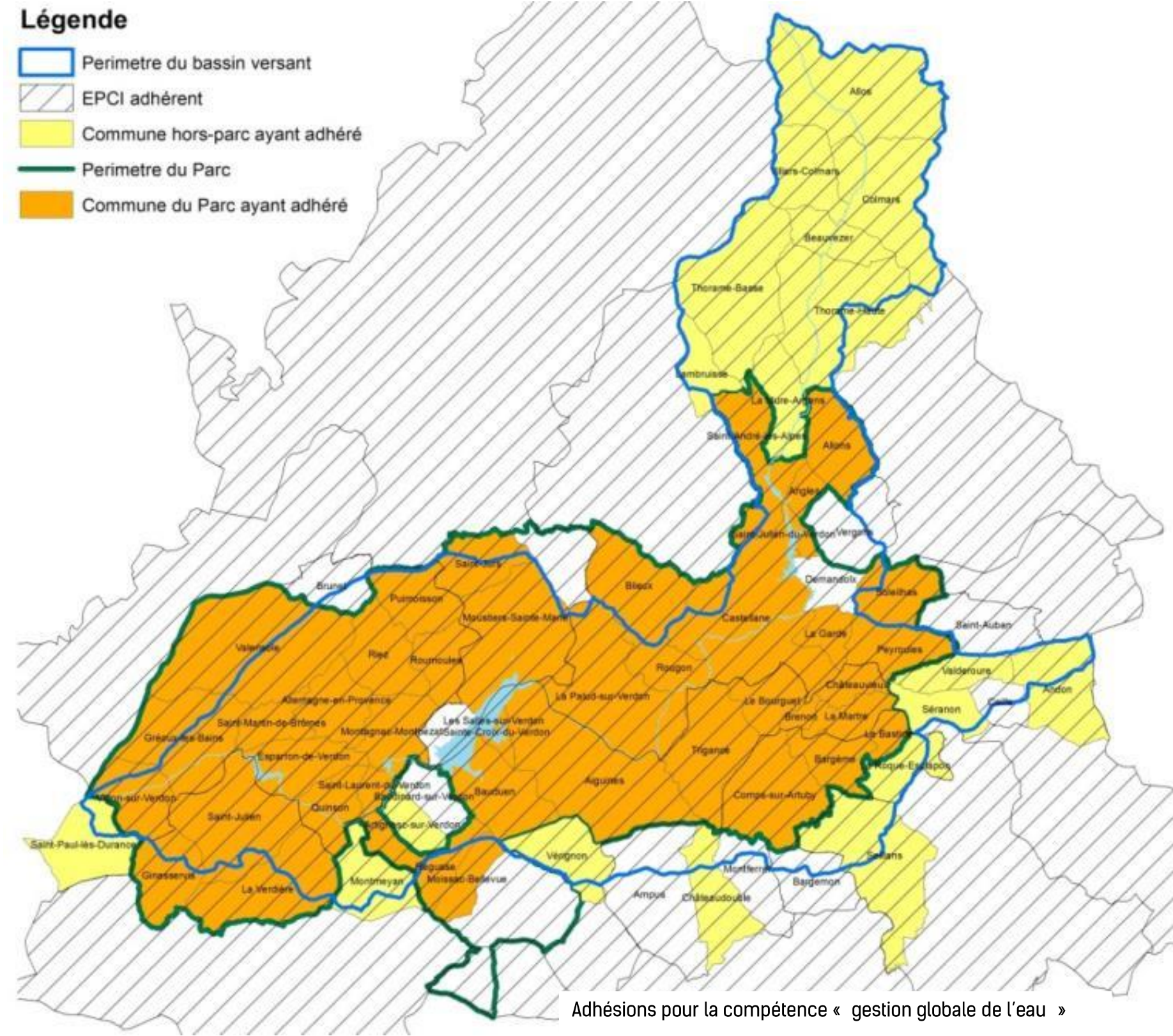
Jusqu'en novembre 2017, le syndicat mixte de gestion du Parc du Verdon regroupait **43 des 69 communes du bassin versant, et 3 communes situées hors bassin du Verdon**. En 2014, le syndicat mixte a engagé une démarche d'extension de son périmètre, afin de le mettre en cohérence avec ses missions de gestionnaire du bassin versant, et de pouvoir conserver le portage de la mise en œuvre du SAGE. Pour cela les statuts ont été modifiés avec création d'une seconde compétence (« gestion globale du grand cycle de l'eau »), l'ensemble des communes et intercommunalités du bassin versant ont été sollicitées pour adhérer à cette compétence. En 2017, le syndicat mixte a validé ses nouveaux statuts avec adhésion de 57 des 69 communes du bassin versant, et 8 des 9 EPCI : le

bassin versant est entièrement couvert par le syndicat qui peut rester la structure porteuse du SAGE.

Le syndicat est donc devenu un syndicat avec plusieurs objets :

- Objet 1 : mise en œuvre de la Charte, 46 communes dont 43 situées dans le bassin versant
- Objet 2 : gestion globale du grand cycle de l'eau (le hors

GEMAPI) : à ce jour 57 communes dont 40 communes du Parc. A ce titre le syndicat porte le SAGE, le contrat rivière, il traite les enjeux de gestion quantitative de la ressource, de préservation de la qualité, de conciliation des usages, il porte et défend les enjeux du territoire dans les démarches supra territoriales (bassin de la Durance, démarches régionales), et œuvre à la mise en œuvre de solidarités. Il intervient à l'échelle géographique du bassin versant du Verdon, les



parties de communes faisant partie d'autres bassins étant gérées par d'autres syndicats.

 GEMAPI

La Loi MAPTAM du 27 Janvier 2014 a créé une nouvelle compétence de Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI) au profit du « bloc communal ». La GEMAPI constitue une nouvelle compétence obligatoire (2018) et exclusive (2020) affectée aux EPCI à fiscalité propre.

A partir de 2016 le Parc a mis en place une démarche de concertation pour accompagner les EPCI et définir une organisation de la compétence GEMAPI sur le bassin versant du Verdon. Un diagnostic GEMAPI du bassin du Verdon a été établi, puis une programmation pluriannuelle des actions à mettre en œuvre, ainsi qu’une prospective financière. La concertation avec les 7 EPCI concernés a permis d’identifier et discuter les différents modes d’organisation possible (délégation ou transfert, travaux régie ou entreprises), les modes de financement (niveaux de mutualisation et de solidarité), et la gouvernance. Le 20 mars 2019 le comité syndical a validé de nouveaux statuts, avec création d’un 3^{ème} objet « GEMAPI », qui permet aux EPCI du bassin versant de déléguer au syndicat le volet PI et de lui transférer le volet GEMA. Ainsi cette compétence sera exercée à l’échelle cohérente du bassin versant à compter du 1^{er} janvier 2020. Comme pour l’objet 2, pour l’objet GEMAPI le syndicat intervient à l’échelle du périmètre hydrographique : les parties de territoire des EPCI faisant partie d’autres bassins versants que celui du Verdon sont gérées par d’autres syndicats.

 Eau potable et assainissement

L’organisation actuelle des compétences du petit cycle de l’eau est la suivante sur le bassin versant :

- Seule 1 intercommunalité regroupant 13 communes du bassin versant a pris les compétences eau potable et assainissement (DLVA) (ainsi que la métropole marseillaise pour la commune de Saint-Paul-lez-Durance dont le bourg est situé hors bassin).
- Il existe 3 syndicats assurant la compétence eau potable, regroupant 14 communes : syndicat du haut Var pour l’alimentation en eau potable (SIHV, 6 communes), syndicat intercommunal d’alimentation en eau du nord-ouest varois (SIANOV, 3 communes), et syndicat intercommunal des 3 vallées (5 communes).

Il existe 3 syndicats assurant la compétence assainissement collectif, regroupant 13 communes : SIVOM Nord Artuby (4 communes), SIVOM bas Artuby (5 communes), SIVU d’assainissement collectif du haut Verdon (4 communes).

Les grandes tendances du diagnostic – organisation et démarches de gestion

La situation en termes de gestion de l’eau et des milieux aquatiques a très fortement évolué depuis le début des années 2000 : cette gestion possède aujourd’hui un cadre, des outils et des moyens dédiés, ce qui n’était absolument pas le cas en 2000 (peu de connaissances, pas de démarche à l’échelle du bassin, pas d’organisation de l’entretien des cours d’eau hormis sur le haut bassin...). Les différentes démarches en cours (SAGE et contrat) ont fait que les acteurs ont appris à travailler ensemble, se connaissent, commencent à appréhender la nécessité d’une réflexion globale à l’échelle du bassin, même si la situation n’est pas parfaite et qu’une certaine route reste à faire pour une véritable « culture de bassin »... Les collectivités se sont organisées : pour la gestion du grand cycle de l’eau (le « hors Gemapi »), et la compétence GEMAPI, la compétence est maintenant portée par le syndicat mixte à l’échelle du bassin versant du Verdon. Pour l’eau potable et l’assainissement, beaucoup de compétences restent encore à l’échelle communale.

		Bassin versant	Hors Gemapi	Gemapi
Communes charte 2008-2022	Aups	Argens	Syndicat mixte de l'Argens (SMA) (Papi, contrat rivière Nartuby, projet de SAGE)	SMA
	Sillans-la-Cascade			
Nouvelles communes périmètre d'étude	Majastres	Asse	Syndicat mixte Asse Bléone (SMAB) En cours de fusion avec le syndicat mixte de la Bléone) (contrat rivière)	SMAB
	Estoublon			
	Moriez			
	Senez	Argens	SMA (Papi, contrat rivière Nartuby, projet de SAGE)	SMA
	Tourtour			
	Villecroze			

Pour les communes du Parc ne faisant pas partie du bassin versant du Verdon, le syndicat devra s’appuyer sur les structures de gestion des milieux aquatiques présentes sur le bassin versant concerné et travailler en complémentarité avec elles.

 Cas des communes situées hors bassin versant du Verdon

