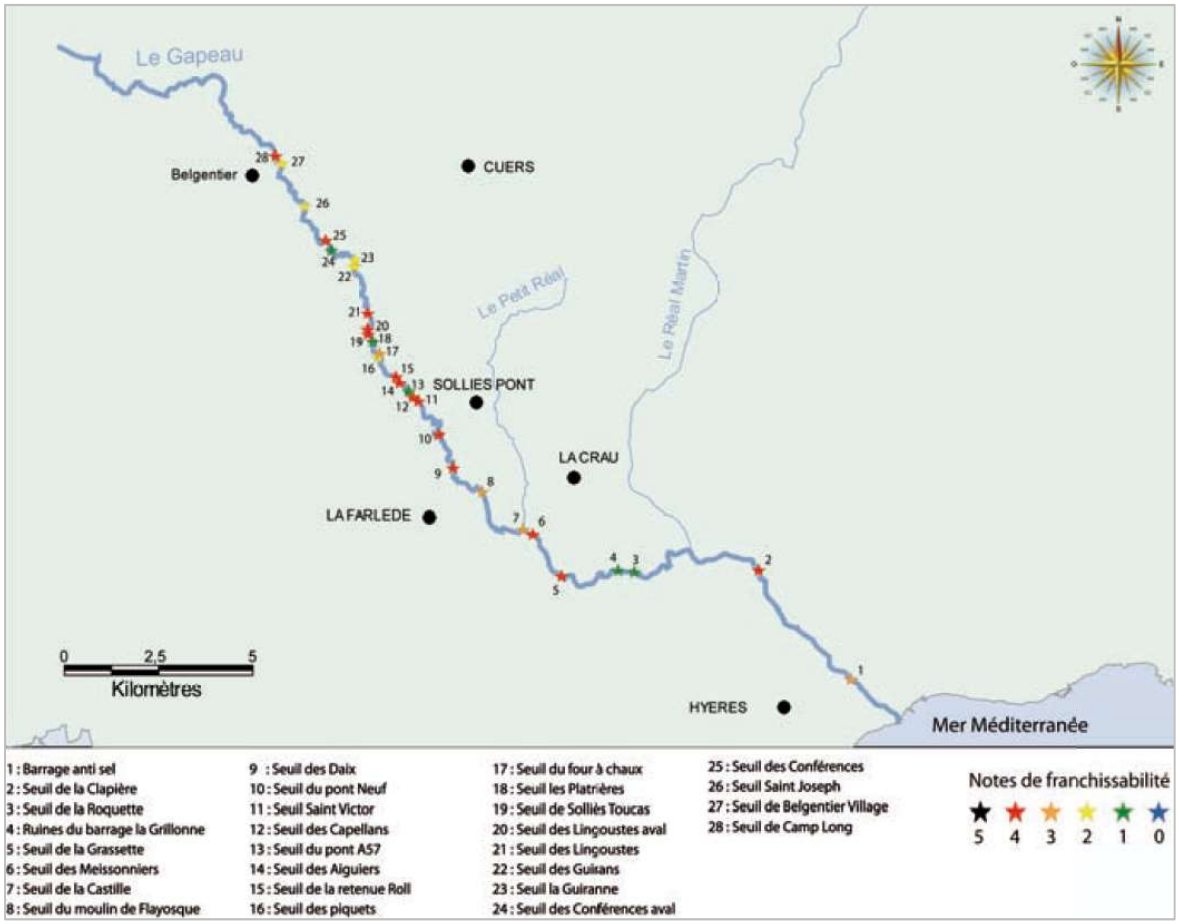
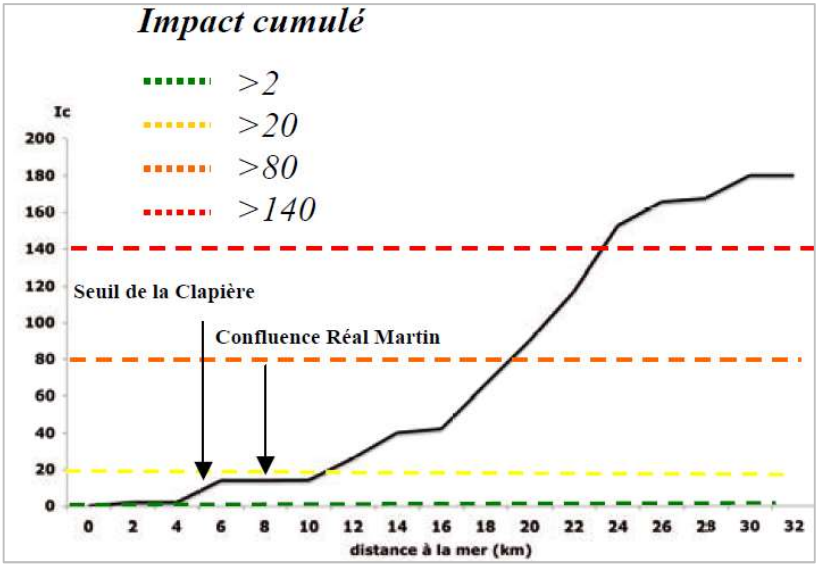
Figure 50 : Répartition des obstacles le long du Gapeau et leur impact cumulé[5] (Ic) (MRM, 2009)

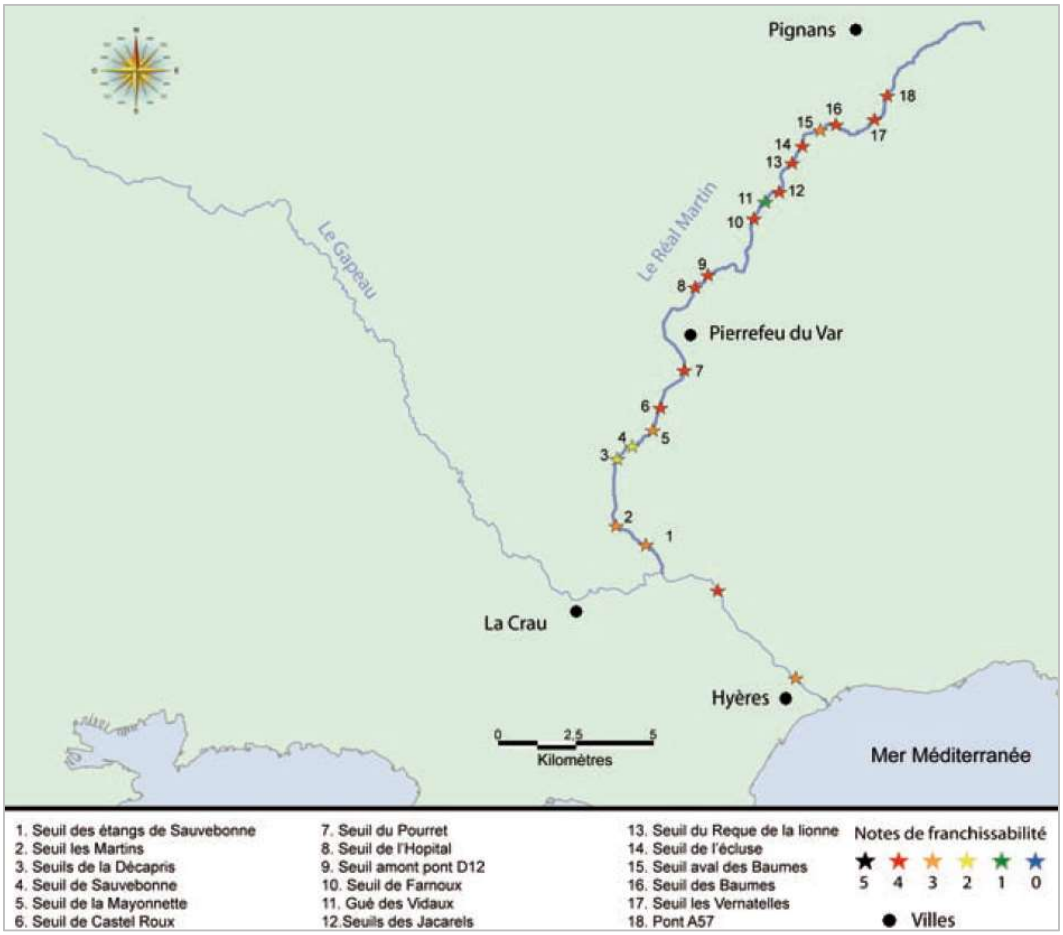


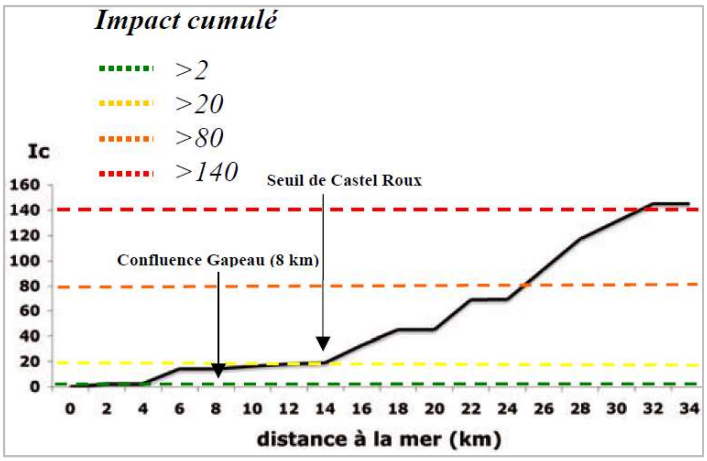


La vallée du Gapeau a été retenue comme une **continuité d'importance nationale au titre de l'Anguille**. La colonisation du Gapeau par les anguilles est compromise dans les vingt premiers kilomètres à cause des deux premiers ouvrages, difficilement franchissables (le barrage anti-sel et le seuil de la Clapière désormais sans usage) et de la succession d'ouvrages très impactants sur le reste du Gapeau (cf. Figure 50).

Le graphique ci-dessus présente l'impact cumulé des ouvrages, calculé en attribuant à chaque ouvrage une note de franchissabilité. On remarque que l'impact cumulé accroît rapidement à partir du 16ème km.

Figure 51 : Répartition des obstacles le long du Réal Martin et leur impact cumulé (Ic) (MRM, 2009)





[5] Impact cumulé est un indice pour évaluer la franchissabilité d'une série d'ouvrages sur un cours d'eau. Il est égal à la somme de toutes les notes d'impact des ouvrages à l'aval.

56 % des obstacles du Réal Martin sont considérés comme défavorables à la montaison des anguilles. Comme le montre la figure précédente, l'impact cumulé au niveau de la confluence du Réal Martin avec le Gapeau est faible mais augmente ensuite rapidement en raison des nombreux ouvrages du Real Martin à partir du 24ème kilomètre.

Par ailleurs, certains de ces seuils ne sont pas équipés pour maintenir le débit réservé à leur aval, ce qui pose un réel problème en période d'étiage (FDPPMA, 2015).

Afin de freiner la dégradation de la continuité écologique, **six cours d'eau ont été classés en liste 1** qui interdit la construction de nouveaux ouvrages constituant un obstacle à la continuité écologique : le Gapeau, le ruisseau du Latay, le Réal Martin et ses affluents rive gauche (à l'exception du Réal Rimauresq et du ruisseau de la Malière), le Merlançon et ses affluents, le Rably et le ruisseau des Cougourdes.

Le tronçon du **Gapeau de l'aval du barrage de la Grasette à la mer est également inscrit sur la liste 2** des cours d'eau classés qui implique l'aménagement des seuils afin d'assurer la continuité écologique (cf. Carte 3.7).

Le tableau suivant présente une synthèse plus globale des facteurs limitants du contexte piscicole.

Tableau 28 : Contexte piscicole et facteurs limitants (PDPG du Var, 2003)

	Le Haut Gapeau	Le Gapeau Médian	Le Réal Martin	Le Bas Gapeau
Linéaire	Source - seuil des Capellans 40 km	Seuil des Capellans – Barrage Jean Natte 7 km	Source - Barrage Jean Natte 76 km	Barrage Jean Natte - Barrage anti-sel 12 km
Peuplement piscicole (abondance moyenne)	➢ Salmonidés (TRF) ➢ Cyprinidés d'eaux vives (BAM)	➢ Cyprinidés d'eaux vives (BAM, BLN, CHE, VAI) ➢ Cyprinidés d'eaux calmes (GAR, CCO, CMI, CCU) ➢ Carnassiers (PER, BRO) ➢ Poisson migrateur (ANG)	➢ Cyprinidés d'eaux vives (BAM, BLN) ➢ Poisson migrateur (ANG, APP)	➢ Cyprinidés d'eaux vives (BAM, BLN, CHE, GOU, VAI) ➢ Cyprinidés d'eaux calmes (BRE, BRB, GAR, CCO) ➢ Carnassiers (BBG, SAN, PER) ➢ Poisson migrateur (ANG, ALO) ➢ Autres (BLE, MGL, MUC, MUD)
Espèce repère	Truite	Cyprinidés d'eaux vives	Cyprinidés d'eaux vives	Brochet
Contexte piscicole	**Perturbé**	**Perturbé**	**Perturbé**	**Dégradé**
Facteurs limitants	➢ Débit insuffisant ➢ Artificialisation et encombrement des berges ➢ Colmatage des frayères ➢ Rejets de STEP ➢ Pollutions diffuses	➢ Infranchissabilité d'ouvrages ➢ Débits minimum insuffisant en aval des seuils ➢ Pollutions diffuses	➢ Ecoulements faibles et intermittents ➢ Fonds artificialisés ➢ Rejets ponctuels ➢ Pollutions diffuses ➢ Frayères défavorables	➢ Hauteur d'eau insuffisante ➢ Infranchissabilité des seuils ➢ Rectification du linéaire ➢ Artificialisation des berges ➢ Rejet de STEP

	Le Haut Gapeau	Le Gapeau Médian	Le Réal Martin	Le Bas Gapeau
Effets sur le milieu	➢ Diminution de la diversité et de la qualité des habitats ➢ Limitation de la reproduction ➢ Altération de la qualité de l'eau	➢ Isolement des populations ➢ Perturbation de la dévalaison ➢ Dégradation de la qualité de l'eau	➢ Conditions défavorables à la colonisation de la truite ➢ Faible diversité de l'habitat ➢ Dégradation de la qualité de l'eau ➢ Limitation de la reproduction	➢ Réduction de la capacité d'accueil ➢ Limitation de la reproduction, de l'éclosion et de la croissance du brochet ➢ Faible circulation

10.4.4 Un transit sédimentaire perturbé

NB : Les éléments exposés ci-dessous sont issus de la thèse de M. Romain Capanni « Étude et gestion intégrée des transferts sédimentaires dans le système Gapeau/rade d'Hyères ». Ces éléments permettent de mieux comprendre la dynamique sédimentaire et le lien fonctionnel qui existent entre le bassin versant et le littoral hyérois.

Ces éléments seront repris et approfondis dans le cadre des études du PAPI d'intention du bassin versant (étude hydromorphologique et étude hydraulique). L'objectif étant de mieux comprendre l'origine des déséquilibres fonctionnels pour trouver des solutions adéquates aux désordres locaux liés notamment au transit sédimentaire tels que les phénomènes d'érosion et d'incision du lit et des berges du cours d'eau.

La particularité du Gapeau réside dans les caractéristiques géologiques de son bassin-versant, composé de deux sous-bassins aux caractéristiques géologiques spécifiques (calcaire et métamorphique), influençant des flux liquides et solides.

La morphologie du chenal dans la basse vallée, étroit et profond entre des berges hautes, et l'absence de lit moyen, sont favorables aux écoulements et au transit de la charge sédimentaire. Le fleuve est, de plus, artificiellement chenalisé sur plusieurs kilomètres. L'analyse du profil en long du Gapeau révèle également un cours d'eau extrêmement segmenté par de nombreux seuils.

Le fonctionnement hydrologique brutal et soudain du Gapeau, conditionne la dynamique sédimentaire. En effet, les crues peu importantes (annuelles à biannuelles) apportent peu de sédiments à l'embouchure, ceux-ci sont en grande partie trop fins pour alimenter le cordon littoral. La fourniture sédimentaire au littoral est donc tributaire d'événements extrêmes, qui sont seuls capables de réellement mobiliser la charge de fond et d'alimenter les plages de la rade.

Le transport solide actuel dans le Gapeau confirme la faiblesse des apports au littoral, même pour les événements extrêmes. La crue de décembre 2008 (Q20), n'a ainsi apporté que 1 300 m^3 de sédiments utiles pour les plages. Les apports sédimentaires de cette crue vicennale restent inférieurs à l'érosion annuelle moyenne sur le littoral. Par conséquent, ces événements extrêmes sont trop rares ou ne transportent pas assez de sédiments pour compenser l'agressivité des dynamiques météo-marines, qui font reculer le trait de côte et accentuent les pentes de la plage immergée.

L'écart entre la capacité de transport potentiel du cours d'eau et la faiblesse des apports mesurés à l'embouchure semble plus lié à la faible production des versants qu'à une capacité du fleuve à faire transiter la charge sédimentaire. Le déficit trouverait ainsi son origine dans la stabilisation des zones sources du système fluvial.

Les seuils sur le Gapeau aval n'entravent pas les flux sableux à l'échelle pluri-annuelle. En effet, les évènements hydrologiques de faible intensité stockent les sédiments en amont des ouvrages, mais les fortes crues les entrainent vers l'aval. Une vidange s'opère naturellement lors des fortes crues. Néanmoins, le temps de résidence des matériaux grossiers en amont de ces ouvrages est vraisemblablement plus long que celui des matériaux fins : ils nécessitent de plus forts débits pour être transférés vers l'aval. La compétence, nécessaire au franchissement du seuil de Sainte-Eulalie par la charge de fond grossière (galets) reste encore à déterminer. Des sédiments grossiers parviennent toutefois jusqu'au littoral, comme constaté lors de la crue de décembre 2008.

Depuis le début du XXème siècle, les mutations du système fluvial sont essentiellement en relation avec des extractions ou des aménagements. La déprise agricole, l'aménagement du chenal et, dans une moindre mesure, le forçage climatique (fin du petit âge glaciaire) pourraient expliquer une réduction de l'intensité de l'érosion dans le bassin-versant et donc une diminution de la fourniture sédimentaire au cours d'eau. Plus récemment, depuis les années 1970, la dynamique de fermeture des paysages est associée avec un important aménagement du cours d'eau dans la basse vallée et de nombreux prélèvements de sédiments dans le chenal ont probablement généré une incision. Le Gapeau est donc un cours d'eau qui a vraisemblablement connu des transformations précoces, mais avec une seconde phase depuis les années 1970, en lien avec une fermeture toujours plus importante du milieu ainsi qu'avec des extractions massives non compensées par les dynamiques naturelles du fleuve.

Sur le littoral, le changement climatique provoque une élévation du niveau marin et une augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes et des surcotes, ce qui accentue l'action érosive des dynamiques marines à l'échelle séculaire. Ce phénomène, conjugué à la réduction des apports sédimentaires fluviaux, provoque un déficit sédimentaire sur le littoral. Le recul du trait de côte est également amplifié par des interventions humaines, notamment par la construction d'ouvrages et l'extraction de matériaux sur les plages. Le trait de côte est passé d'un linéaire régulier avant 1950 à un linéaire compartimenté, formé de secteurs dissymétriques après 1950. Le fonctionnement hydrosédimentaire de la rade s'est trouvé modifié, avec la création d'une cellule sédimentaire supplémentaire et l'apparition d'un courant dirigé vers le large au niveau du port d'Hyères, privant ainsi le sud de la rade d'une partie de ses ressources sédimentaires. Le bilan des cellules est largement déficitaire jusqu'à l'importante période d'aménagement des années 1970, qui a permis d'enrayer l'érosion par la mise en place de nombreux ouvrages. Même si certains secteurs présentent une avancée du trait de côte en relation avec ces derniers, l'érosion se poursuit au niveau de la plage émergée. Le bilan sédimentaire sur le littoral est relativement stable durant le XXème siècle, avec une érosion annuelle moyenne comprise entre –2200 et -2700 m^3/an.

Le littoral présente un déficit sédimentaire généralisé :

- Au niveau du **Golfe de Giens,** on observe une forte réduction du tombolo-Ouest, qui ne dépasse pas 25 à 40 m de large à certains endroits (Conservatoire du littoral). Une érosion de 1 à 3 m en 73 ans sur le secteur de l'Almanarre a été constatée (Contrat de baie, 2011).
- sur la **rade d'Hyères**, le trait de côte est stable au niveau des enrochements mais l'érosion est importante au niveau du Salin des Pesquiers et de la plage du Vieux Salin d'Hyères. L'anthropisation du littoral et la forte fréquentation en période estivale accentuent ces phénomènes d'érosion (Contrat de baie, 2011).

L'étude menée dans le cadre du SCoT Provence Méditerranée sur les risques littoraux confirme ces faits. Les taux de recul sont évalués à 1 à 2 m/an sur la rade d'Hyères. Cette forte érosion est liée à la dynamique de l'embouchure du Gapeau, qui voit sa rive sud de plus en plus érodée ainsi qu'aux aménagements littoraux (ouvrages des Vieux-Salins, infrastructures portuaires, …).

Les phénomènes d'érosion

QU'EST-CE QUE L'EROSION DES BERGES?

L'érosion est un phénomène naturel et important : elle permet la recharge en sédiment des zones aval. Cependant elle doit parfois être contrôlée pour ne pas interférer avec les enjeux locaux (habitats, etc.).

En cas de crue, l'érosion est plus importante. En effet, les cours d'eau et leurs berges se sont formés pour supporter un débit moyen annuel (module). Lors d'épisodes pluvieux forts, le débit des cours d'eau augmente, mais pas sa largeur, c'est-à-dire que le fond et les berges doivent supporter des vitesses bien plus importantes. Si les berges n'ont aucun soutien (ripisylves, protection, etc.), elles s'érodent.

Les érosions de berges sont exacerbées sur plusieurs secteurs (cf. **Carte 3.5**) :

- Certains tronçons du Réal Martin et du Gapeau, le Petit Réal et le Vallon des Borrels présentent une ripisylve peu abondante ou en mauvais état qui ne permet pas le maintien des berges (bords des cours d'eau cultivés, coupe à blanc, etc.).
- Les érosions de berges sont également aggravées en cas de modification des conditions hydrauliques et l'artificialisation, comme c'est le cas dans la plaine de Cuers et le Vallon des Borrels. Sur ces secteurs, l'imperméabilisation du sol a engendré un accroissement des phénomènes de ruissellement et l'artificialisation des berges entraine des reports d'érosion en amont ou aval. Lors d'évènements pluvieux, ce ruissellement entraine des débits de crue plus forts et de manière plus fréquente, ce qui favorise l'érosion (cf. encadré ci-dessus). Les principaux cours d'eau concernés sont : le Faremberg, le Meige Pan, le Petit Réal et le Vallon des Borrels.

Une érosion peut également se créer sur un secteur si la recharge en sédiment provenant de l'amont diminue. Cela peut être causé par la présence d'ouvrages transversaux (type seuil) qui retiennent les sédiments (milieu et aval Gapeau, Réal Martin). Ce phénomène est limité si les obstacles à l'écoulement sont déjà comblés (cf. Encadré ci-dessous). Étant donné que les seuils sur le bassin-versant sont en place depuis de nombreuses années, on peut supposer qu'ils ne contraignent que marginalement le transport des sédiments.

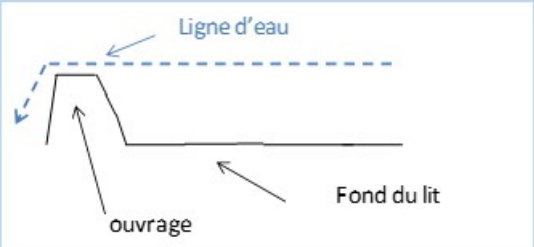
La **Carte 3.5** présente les 150 zones d'érosion identifiées dans le cadre des prospections réalisées par Lindénia en 2015.

L'impact des ouvrages sur le transit sédimentaire sera étudié dans les secteurs dégradés dans le cadre des études du PAPI d'intention du bassin versant du Gapeau.

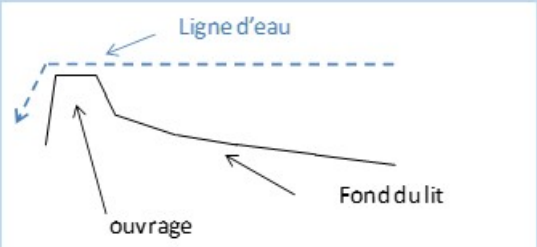
Le paragraphe suivant détaille la méthodologie de classement des ouvrages en fonction de leur niveau de remplissage des alluvions retenue par l'ONEMA.

CLASSEMENT DES OUVRAGES EN FONCTION DE LEUR NIVEAU DE REMPLISSAGE DES ALLUVIONS (ONEMA)

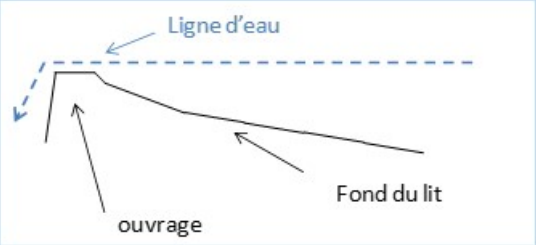
La méthode d'évaluation sommaire du guide de l'ONEMA* propose un classement des ouvrages en 4 classes en fonction du remplissage d'alluvions. Au départ, il n'y a pas ou peu de stock sédimentaire dans le fond du lit à l'amont de l'ouvrage (**classe 4**). Petit à petit, des dépôts alluviaux grossiers se placent sous la cote de ligne d'eau de la retenue, mais ne sont pas présents dans l'emprise du plan d'eau (**classe 3**). Ensuite, des bancs alluviaux grossiers sont observés en amont immédiat de l'ouvrage. L'ouvrage est en partie transparent et une certaine fraction granulométrique provenant de l'amont se retrouve à l'aval (**classe 2**). Enfin, le fond du lit est bien visible et sensiblement à la hauteur du seuil. On retrouve des faciès d'écoulements naturels. L'ouvrage est dit « quasi transparent » vis-à-vis du transport solide (**classe 1**).



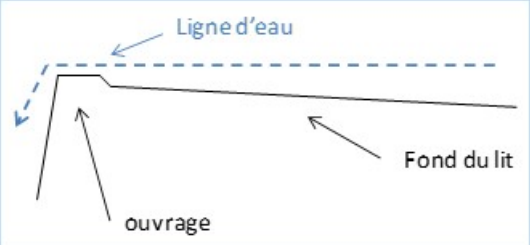
Classe 4 : ouvrage presque vide



Classe 3 : ouvrage en cours de remplissage



Classe 2 : ouvrage en partie plein



Classe 1 : ouvrage plein

** ONEMA, « Eléments de connaissance pour la gestion du transport solide en rivière » J.R Malavoi, C.C Garnier, N. Landon, A. Recking, Ph. Baran, MEDDTL, série « Comprendre pour agir », 2013*

10.5 DES ZONES HUMIDES ET LES MILIEUX COTIERS SOUMIS A DIVERSES PRESSIONS

DES ZONES HUMIDES SOUMISES A DES PRESSIONS DIVERSES

Les zones humides sont des « terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, saumâtre ou salée de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (Art. 2 de la Loi sur l'Eau codifié dans l'article L 211-1 du code de l'environnement).

Le Département du Var a procédé à un inventaire des zones humides. Ce dernier a été complété en 2016 pour les zones humides d'une superficie inférieure à 1 ha (cf. **Carte 3.3**).

Le bassin-versant du Gapeau comptabilise 2 200 ha de zones humides, dont 943 ha de marais, lagunes côtières ou aménagés, 626 ha de bordures de cours d'eau (ripisylves), 362 ha de zones humides en plaine alluviale, 156 ha de zones humides de bas-fonds en tête de bassin (sources et habitats de tufs), 93 ha de zones humides artificielles (retenues collinaires, barrages, …) et 37 ha de zones humides ponctuelles, d'étangs et de marais d'eau douce.

Les zones humides et leurs bassins d'alimentation sont considérés comme des espaces de bon fonctionnement des cours d'eau dans le SDAGE 2016-2021. La disposition 6A-01 prévoit la prise en compte de l'ensemble des espaces de bon fonctionnement, à la fois des cours d'eau, mais aussi des zones humides, des plans d'eau et milieux littoraux, pour garantir le bon fonctionnement des milieux.

50% des zones humides ont disparu en France au cours du dernier siècle. Leur disparition est liée principalement à l'urbanisation et l'agriculture. Lorsqu'elles sont préservées, elles jouent un rôle important en terme d'hydrologie rétention d'eau, écrêtement des crues, soutien d'étiage, recharge des nappes), de biogéochimie (filtre les pollutions), et d'écologie (ressource, habitat, production de biomasse).

La C**arte 3.3** présente les zones humides du bassin versant.

Les zones humides littorales sont soumises à plusieurs pressions principales (contrat de baie, 2011) :

- **La pollution des eaux de la frange littorale** où des eaux de ruissellement continentales qui affectent les canaux de ceinture. Au niveau des salins des Pesquiers, des taux élevés de matière organique ont été mis en évidence à l'angle Nord-Ouest du site. Au niveau des Vieux Salins, les eaux du canal sont eutrophes.
- L'urbanisation et l'aménagement de remblais constituent également de fortes pressions pour les zones humides, notamment celles du marais de l'Estagnol et du marias du Palyvestre.
- **Les phénomènes d'érosion des cordons dunaires** de la rade d'Hyères et du Golfe de Giens altèrent l'équilibre de certaines de ces zones humides par des dégradations morphologiques (recul du trait de côte, rupture des barrières sédimentaires avec la mer) qui provoquent de forte variation de salinité des milieux.

LES HERBIERS DE POSIDONIE : DES ECOSYSTEMES MENACES

L'herbier Posidonia oceanica (posidonie) de la baie d'Hyères est le plus vaste de Méditerranée française continentale (Boudouresque et Meinesz, 1982), avec une superficie d'environ 10 000 ha et une limite inférieure par endroit située à plus de 8 km de la côte. L'enjeu de conservation d'un tel herbier est primordial et son rôle majeur (produits et services écosystémiques).

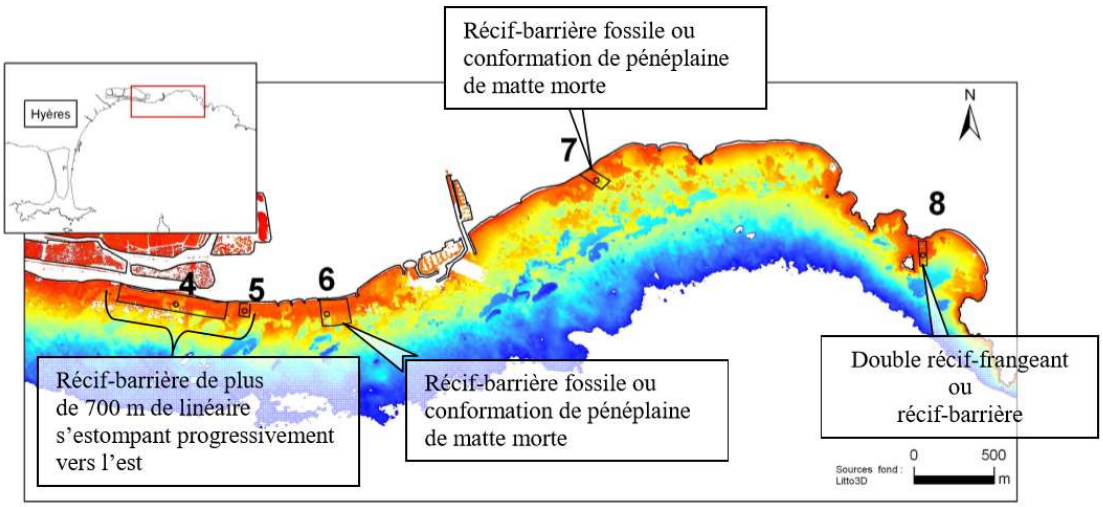
La baie d'Hyères et la répartition de l'herbier de posidonie en particulier sont conditionnées par de nombreux facteurs dont certains sont d'origine anthropique :

- La présence de plusieurs embouchures de fleuves côtiers qui apportent une grande quantité de limons, apports amplifiés par un plus fort lessivage lié à l'urbanisation et à la déforestation du bassin versant, ce qui augmente sensiblement la turbidité, en particulier près de la limite supérieure de l'herbier
- Une activité militaire présente et passée (mouillage de grosses unités, présence de nombreux obus datant probablement de la seconde guerre mondiale)
- La pratique régulière de la pêche dite au « gangui », petit chalut côtier pouvant opérer à partir de 12 m de profondeur, ciblant les poissons de l'herbier de posidonie, avec un impact potentiel sur les fonds.

La présence de formations particulières d'herbier de Posidonie, herbiers frangeants et/ou récifs-barrières en Rade d'Hyères se retrouve sur deux secteurs:

- **Sur le secteur de la Badine**, la présence de 3 récifs-barrières et d'une zone d'herbier frangeant,
- **Sur le secteur des Vieux Salins**, la présence d'un récif-barrière qui s'étend sur plus de 700 m de linéaire, de deux récifs-barrières fossiles ou de pénéplaine de matte morte et d'une conformation particulière mixte entre un double réciffrangeant et/ou un récif-barrière.

Figure 52 : Les récifs barrières sur la rade d'Hyères (PNPC, 2014)



Le Parc national de Port-Cros a lancé, en partenariat avec les GIS Posidonie, une étude[6] en 2014 qui met en évidence que l'état des herbiers est moins alarmant que ce qui était présagé. De nombreux points restent néanmoins problématiques, notamment les nombreuses traces d'art trainant, d'ancrages et d'explosions. Un recul de la limite inférieure des herbiers a été constaté depuis 1990. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette dégradation : les arts trainants, la montée du niveau de la mer, le réchauffement, la re-suspension des sédiments et turbidité ainsi que les espèces exotiques et envahissantes.

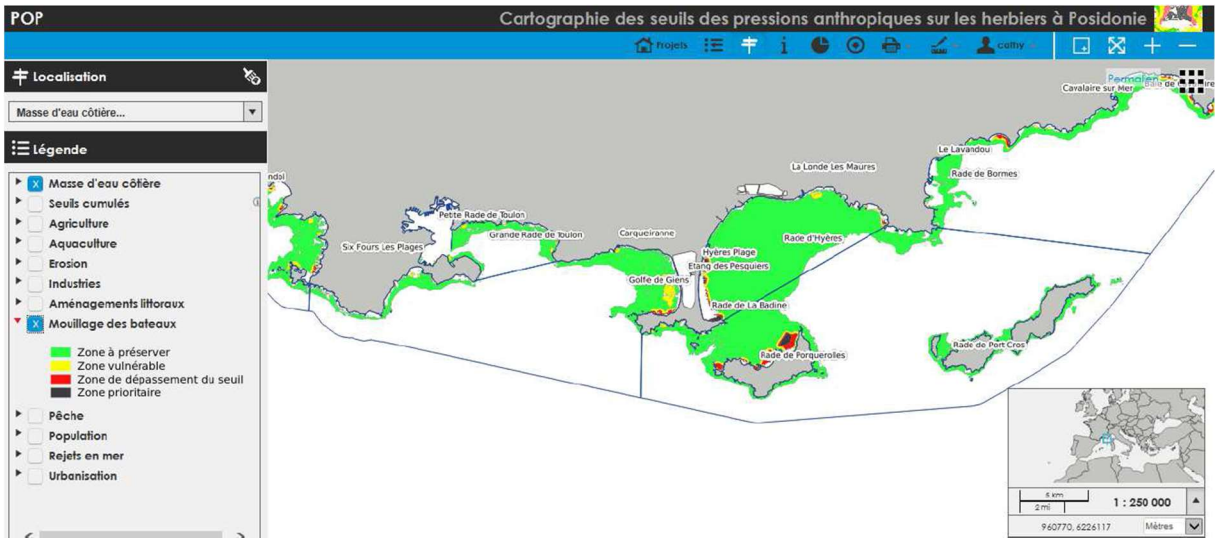
L'état de l'écosystème et de ses compartiments fonctionnels est préoccupant. Les pratiques de pêche sont, en partie, à l'origine de ce mauvais état. La présence de deux espèces exotiques et envahissantes Caulerpa taxifolia et surtout C. cylindracea, sont très présentes et limite le maintien et le bon état de l'herbier.

Par ailleurs, des traces d'arsenic et de cuivre en lien avec l'activité agricole du bassin sont retrouvées dans les herbiers de posidonie.

Il convient d'être attentif aux répercussions des futurs aménagements du bassin versant sur ces herbiers (modification du transit sédimentaire notamment).

La carte suivante présente les pressions anthropiques sur les herbiers de Posidonie.

Figure 53 : Les zones côtières à enjeu (medtrix.fr)



La Rade D'Hyères, un espace naturel classé en Zone Spéciale de Conservation

La rade d'Hyères, espace maritime et terrestre classée en ZSC, présente une diversité biologique exceptionnelle : diversité d'habitats (groupements végétaux marins d'une qualité exceptionnelle, ceintures de végétation halophile et/ou psammophile le long des côtes, forêts littorales étendues..) et diversité d'espèces (forte richesse en poissons, nombreuses espèces rares, plus de 1500 espèces animales et végétales recensées).

[6] PNPC, GIS Posidonie, 2014, Statut de l'herbier à *Posidonia oceanica* de la baie d'Hyères (Provence) et datation de la matte morte, 65 p.

10.6 DES COURS D'EAU ET MILIEUX AQUATIQUES PEU MIS EN VALEUR MALGRE LEUR POTENTIEL RECREATIF

10.6.1 Des cours d'eau et une ripisylve peu valorisés

Les ressources en eau du territoire sont **peu mises en valeur** : elles ne sont pas souvent visibles (espaces boisés, cours d'eau peu valorisés d'un point de vue paysager, etc.) et sont peu accessibles aux promeneurs.

L'évolution des modes de vie et pratiques agricoles des dernières décennies a modifié l'intérêt porté aux cours d'eau. La ripisylve, auparavant entretenue par les agriculteurs et riverains, constitue aujourd'hui une charge. Pourtant, elle joue un rôle essentiel dans le maintien du bon état et du bon fonctionnement des cours d'eau. Son rôle écologique est large : habitat pour certaines espèces, rôle de corridor écologique pour la continuité écologique, maintien des berges et lutte contre l'érosion, ombrage des cours d'eau pour les espèces piscicoles, filtres des pollutions lors de ruissellement, aménités paysagères, etc.

Sur le bassin-versant du Gapeau, cette végétation est peu entretenue, et parfois absente de certaines berges. La Figure 54 présente l'état de la ripisylve sur le bassin-versant. Le Gapeau à partir de Belgentier, le Saint-Lazarre, le Vallon des Borrels, le Meige Pan, le Faremberg et le Merlançon présentent une ripisylve dégradée. Cette dégradation est liée à de nombreux facteurs : urbanisation, modification des pratiques culturales, création de remblais sauvages, digues, manque d'entretien par les riverains, espèces envahissantes, etc.

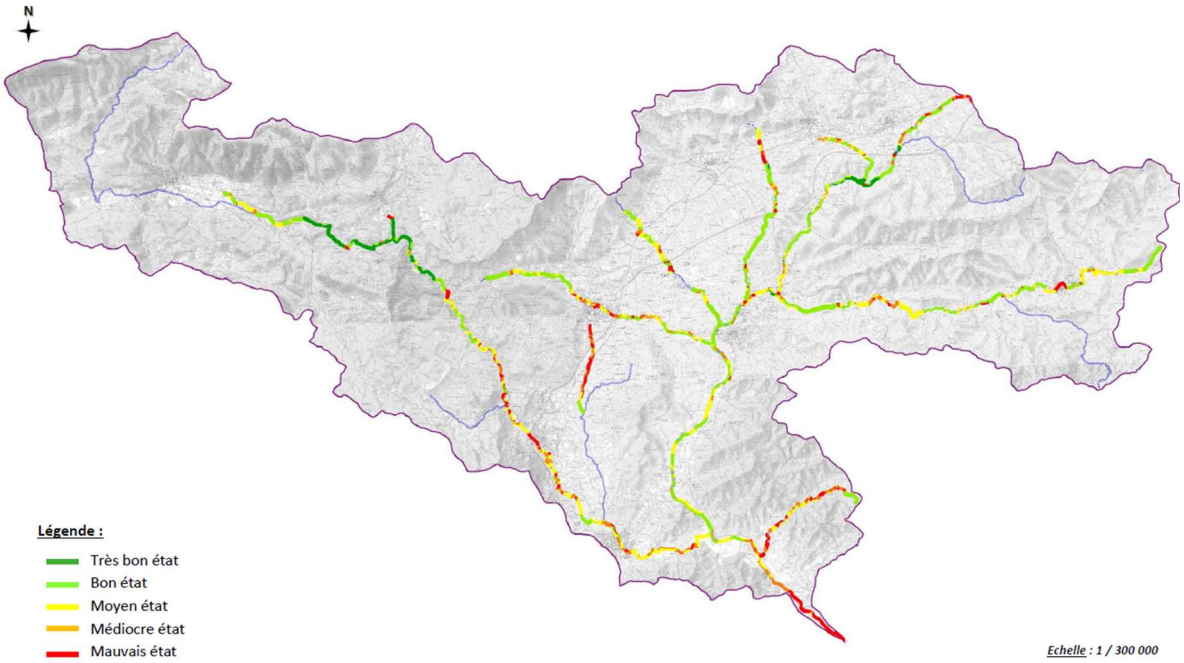
LA RIPISYLVE

Du latin « rive » et sylve « forêt », elle représente l'ensemble des végétaux (herbacées, arbrisseaux, arbustes, lianes et arbres) qui se développent au bord des cours d'eau. Elle comprend :

- Un boisement de berge
- Une forêt alluviale ((en zone naturelle d'épanchement des crues)

Elle est le dernier lien entre milieu terrestre et aquatique. Elle constitue une partie de la trame verte des territoires, en assurant la continuité écologique pour de nombreuses espèces.

Figure 54 : Etat de la végétation rivulaire à l'issue des prospections menée en 2015 (Lindenia, 2015)



Le manque de visibilité et de valorisation des ressources en eau est un élément important à prendre en compte dans la mise en place d'une gestion locale de l'eau car elle reflète une **déconnection des riverains avec les ressources naturelles du territoire**. La mise en valeur patrimoniale des ressources incite aux comportements plus respectueux de l'environnement, puisqu'elles deviennent un élément structurant du paysage et des modes de vie.

Un effet parlant de ce manque de visibilité est l'utilisation des cours d'eau du territoire comme déversoirs pour les déchets des riverains (cf. **Carte 2.7**).

Le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Gapeau a élaboré un programme de restauration, d'entretien et de mise en valeur du Gapeau et de ses affluents. Ce programme élaboré pour 5 ans prend en compte 180 km de cours d'eau dont le Gapeau, le Réal Martin, le Réal Collobriers et leurs principaux affluents. Les objectifs de ce programme sont de répondre aux enjeux de sécurité publique, de patrimoine naturel, d'usages liés à l'eau.

Concernant le patrimoine naturel, le programme d'entretien permettra de maintenir ou améliorer les ripisylves, de préserver les habitats et les espèces, de réduire l'eutrophisation des eaux superficielles, de faciliter l'accès au cours d'eau et de valoriser les ripisylves et les cours d'eau.

Pour plus de détail, consultez le programme de restauration, d'entretien, et de mise en valeur du Gapeau et de ses affluents.

10.6.2 Des activités de loisirs liées à l'eau peu développées

Les activités de loisirs, hormis la pêche, sont peu développées sur le territoire :

- Les cours d'eau du bassin-versant ne sont pas navigables du fait des nombreux seuils et ouvrages, qui ne sont pas équipés pour la pratique du canoë-kayak.
- Il n'existe pas de sites de baignades officiels. Toutefois, une vingtaine de sites de baignade sauvages ont été répertoriés par Lindénia en 2015 (cf. **Carte 2.9**).

La pêche est bien développée. Elle se pratique autant comme une activité familiale que comme un parcours sportif. Les lacs de Camp-Bourjas (Collobrières) et de Plan du Pont (Hyères) sont également réputés pour la pêche de loisir familiale et la pêche à la carpe.

Tableau 29 : Réseaux de pêche sur le territoire (en rouge : les parcours sur le territoire du SAGE), (Fédération de pêche du Var, 2015)

AAPPMA	Nombre de pêcheurs adhérents en 2015	Parcours de pêche
La Truite du Gapeau	763	Le Gapeau Le lac de l'Evoué (Méounes-lès-Montrieux) Lac du Plan du Pont (Hyères)
Le Roseau du Réal Martin	494	Le Réal Martin La lac de Camp Bourjas (Collobrières)
Le Gardon de Toulon[7]	906	La Reppe (Oullières) Le Gapeau (Méounes-lès-Montrieux) Le lac de Sainte-Suzanne (Carcès) Le lac de Revest (Le Revest les Eaux)

En 2015, **2 163 pêcheurs** ont pris leur carte de pêche pour les parcours de pêche des trois Associations Agréées pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques (AAPPMA) présentes sur le territoire.

Les parcours de pêche sur les cours d'eau du territoire sont gérés principalement par **deux AAPPMA** : la Truite du Gapeau et le Roseau du Réal Martin. Ces associations reçoivent en outre un appui de la part de la Fédération départementale de Pêche du Var et de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques. Afin d'assurer la disponibilité des poissons pour les pêcheurs, les AAPPMA déversent des poissons dans les cours d'eau chaque année.

10.6.3 Un patrimoine culturel peu valorisé

Le bassin-versant du Gapeau présente de nombreux ouvrages historiques peu mis en valeur : anciens moulins pour la production de papier, cuir ou savon, canaux d'irrigation (dont le canal Jean Natte), seuils etc.

La remise en état et la valorisation de ce patrimoine historique et culturel pourraient jouer un rôle dans la gestion patrimoniale des ressources en eau avec le renforcement du lien entre les riverains et les cours d'eau du territoire.

[7] L'association de pêche « Le Gardon de Toulon » englobe un territoire plus large que celui du SAGE.

10.7 LES DISPOSITIONS DU SDAGE SUR LE VOLET MILIEUX AQUATIQUES

Le SDAGE prévoit plusieurs dispositions qui devront être intégrées au SAGE :

- **Disposition 2-03** : Contribuer à la mise en œuvre du principe de non dégradation via les SAGE et contrat de milieu
- **Disposition 6A-01 :** Définir les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques, humides, littoraux
- **Disposition 6A-02 :** Préserver et restaurer les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques

Les SAGE délimitent les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques et définissent des actions de préservation et restauration de ces espaces.

- **Disposition 6A-03 :** Préserver les réservoirs biologiques et poursuivre leur identification
- **Disposition 6A-04 :** Préserver et restaurer les rives de cours d'eau et plans d'eau, les forêts alluviales et ripisylves
- **Disposition 6A-05 :** Restaurer la continuité écologique des milieux aquatiques
- **Disposition 6A-06 :** Poursuivre la reconquête des axes de vie des poissons migrateurs
- **Disposition 6A-07 :** Mettre en œuvre une politique de gestion des sédiments
- **Disposition 6A-08 :** Restaurer la morphologie en intégrant les dimensions économiques et sociologiques
- **Disposition 6A-09 :** Évaluer l'impact à long terme des modifications hydro-morphologiques dans leurs dimensions hydrologiques et hydrauliques
- **Disposition 6B-01** : Préserver, restaurer, gérer les zones humides et mettre en œuvre des plans de gestion stratégiques des zones humides sur les territoires pertinents
- **Disposition 6B-04 :** Préserver les zones humides en les prenant en compte dans les projets
- **Disposition 6B-05 :** Poursuivre l'information et la sensibilisation des acteurs par la mise à disposition et le porter à connaissance
- **Disposition 8-12 :** Traiter de l'érosion littoral dans les stratégies locales exposées à un risque important d'érosion.

10.8 SYNTHESE DU VOLET MILIEUX AQUATIQUES : LA RESTAURATION ET PRESERVATION DES MILIEUX AQUATIQUES : UN ENJEU TRANSVERSAL A GERER A L'ECHELLE DU BASSIN-VERSANT

Les milieux aquatiques du territoire connaissent une anthropisation importante sur certains secteurs (aval du bassin versant et affluents droit du Réal Martin) du fait de la présence de nombreux seuils, digues, merlons, enrochement, etc. Les pollutions ponctuelles (rejets de STEP et d'industries) et diffuses (lessivage des sols agricoles en temps de pluies, utilisation de produits phytosanitaires par les collectivités et particuliers, etc.) détériorent l'état du Gapeau (cf. **Carte 3.7**).

Par ailleurs, la perception des cours d'eau et milieux aquatiques est plutôt négative. Soit on s'en protège contre les inondations (construction d'ouvrage de protection), soit on s'en sert de déversoir pour les déchets domestiques. Le patrimoine naturel et culturel est peu mis en valeur (manque d'entretien de la ripisylve, développement de flore invasive, cours d'eau peu accessibles, etc.).

Ces diverses pressions impactent le fonctionnement naturel des milieux et leur capacité à assurer les services écosystémiques qu'ils rendent au territoire (absorption des pollutions, ralentissement des écoulements[8], habitats pour la faune et la flore, etc.).

Le tableau suivant présente les enjeux pour le volet Milieux aquatique et met en exergue :

- **le niveau de l'enjeu** (Très fort ; Fort ; Modéré) : Il est évalué à partir de l'état actuel et des tendances d'évolution observées ces dernières années.
- **la prise en compte de l'enjeu** dans les démarches et les autres documents de planification ou plans d'actions existants sur le territoire (étude, sensibilisation, plan d'actions, réglementation, etc.).

L'objectif est d'identifier les enjeux sur lesquels le SAGE peut apporter une forte plus-value, par exemple, en s'appropriant des enjeux non pris en compte actuellement ou en se positionnant sur des sujets à forts enjeux.

Les enjeux les plus forts pour le SAGE sont identifiés comme prioritaires (**en bleu** dans les tableaux de synthèse) en fonction du niveau de l'enjeu et de sa plus ou moins forte prise en compte par ailleurs et du pouvoir d'action du SAGE pour traiter cet enjeu.

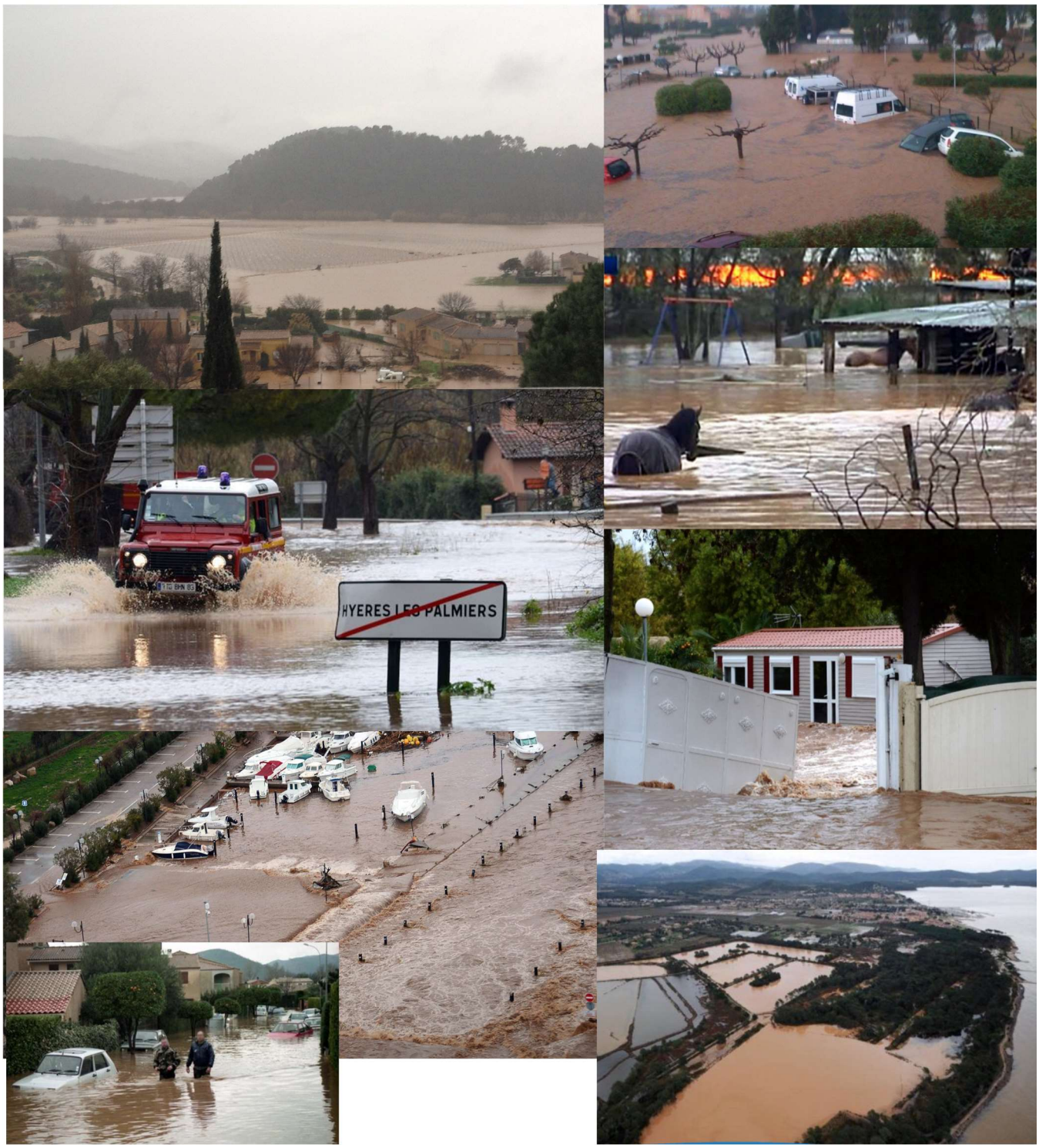
[8] Ce point est étudié dans l'enjeu 4

Enjeux	Niveau de l'enjeu	Démarches, études, projets, plans d'action, etc. en cours
La restauration de la continuité écologique (Enjeu prioritaire)	**Très fort** Présence de poissons migrateurs (Anguille, Alose) 33 obstacles considérés difficilement franchissables Impact cumulé des seuils qui remet en cause la présence de certaines espèces piscicoles au-delà du 20ème km sur le Gapeau et du 25ème km sur le Réal Martin	SDAGE/PDM Classement des cours d'eau 4 seuils prioritaires Plan de gestion des poissons migrateurs et plan de gestion « Anguilles » Natura 2000 SRCE PACA
L'amélioration de l'hydromorphologie des cours d'eau (Enjeu prioritaire)	**Très fort** Paramètre déclassant pour 7 masses d'eau	SDAGE/PDM Programme d'entretien du SMBVG Etude hydro-morphologique à venir
La protection des zones humides (Enjeu prioritaire)	**Très fort** Nombreuses pressions Rôle des ZH dans le bon fonctionnement des MA	SDAGE/PDM RAMSAR SRCE PACA
La mise en valeur patrimoniale des ressources en eau (Enjeu prioritaire)	**Très fort** Faible accessibilité, faible visibilité, peu de loisirs autour des rivières, anciens moulins peu mis en valeur	SDAGE/PDM Programme d'entretien du SMBVG
La restauration et la préservation des espaces de bon fonctionnement	**Très fort**	SDAGE/PDM Programme d'entretien du SMBVG
La maîtrise la prolifération des espèces exotiques et envahissantes	**Très fort** Espèces exotiques et envahissantes floristiques sur l'ensemble du BV Espèces exotiques et envahissantes faunistiques sur plusieurs zones	SDAGE/PDM Programme d'entretien du SMBVG (zones pilotes) Natura 2000
La gestion de l'érosion du littoral	**Fort** Faible contribution du BV à l'apport de sédiment sur le littoral Forte érosion au niveau du Golfe de Giens (tombolo-ouest) et de la rade d'Hyères Accroissement des risques littoraux avec l'élévation du niveau de la mer	SDAGE/PDM Volet maritime du SCoT PM Etude hydro-morphologique à venir
L'entretien de la ripisylve	**Fort** Ripisylve absente ou peu entretenue sur certains secteurs : Gapeau à l'aval de Belgentier, Vallon des Borrels, Petit Réal, affluents droits du RM	SDAGE/PDM Programme d'entretien du SMBVG
L'amélioration des connaissances sur le fonctionnement des milieux aquatiques	**Fort** Estimation de la capacité de charge des milieux	SDAGE/PDM Programme d'entretien du SMBVG
La préservation des milieux naturels maritimes et continentaux	**Modéré** Herbiers de Posidonie à préserver Espèce invasive Caulerpa taxifolia Surfréquentation du littoral	SDAGE/PDM Parc National de Port-Cros Natura 2000 Contrat de baie des îles d'Or Volet maritime du SCoT PM

11. VOLET INONDATIONS : UNE COHERENCE A TROUVER ENTRE LA GESTION DES INONDATIONS ET LA GESTION DES MILIEUX

Les inondations

Photos: ©B.STENOU/SMBVG/Var Matin



Les enjeux relatifs aux inondations et au bon fonctionnement des milieux aquatiques sont très liés car la morphologie et la naturalité des cours d'eau influencent la dynamique des écoulements en cas de crue. La mise en place d'ouvrages de protection contre les inondations, tels que les digues, enrochements, merlons etc. permet de protéger certains enjeux (bâtiments, champs, etc.) mais impacte le bon état des milieux (érosion plus agressive, perte de fonctionnalité de l'autoépuration, perte de connexion avec les nappes et les zones humides) et peut accélérer les écoulements, aggravant ainsi le risque d'inondation à l'aval.

La mise en place d'une gestion des inondations doit donc intégrer une cohérence amont-aval et s'appuyer sur le fonctionnement naturel des cours d'eau pour valoriser leur rôle de ralentisseur dynamique.

11.1 UN TERRITOIRE VULNERABLE AUX RISQUES INONDATION

11.1.1 Des inondations récurrentes

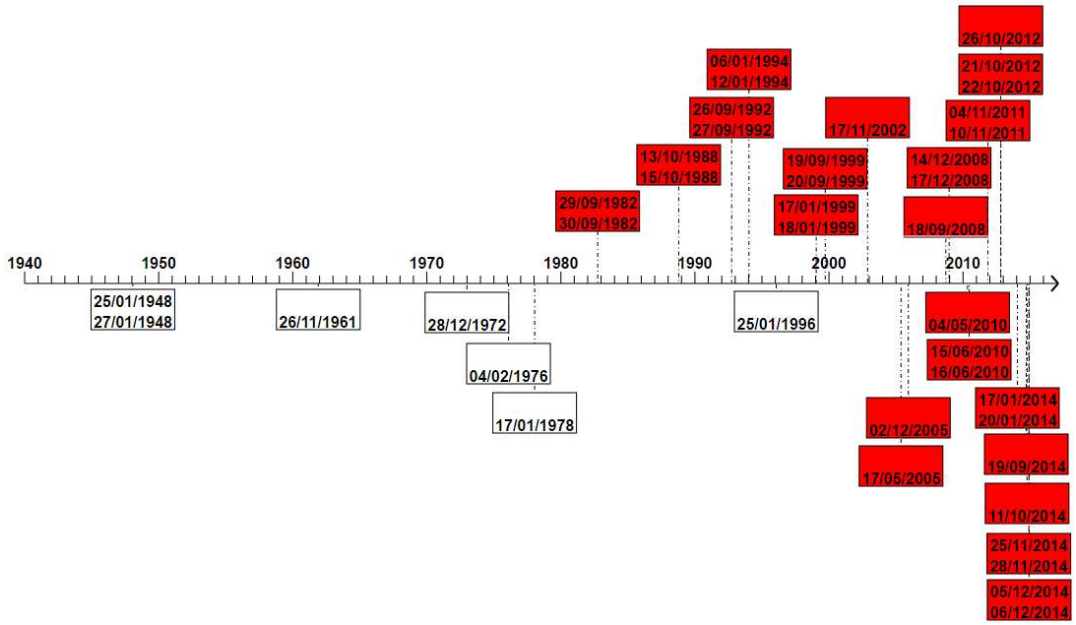
Note au lecteur : *les éléments techniques présentés ici sont issus du diagnostic territorial effectué pour l'obtention du label PAPI d'Intention du bassin versant du Gapeau (Syndicat Mixte du Bassin Versant du Gapeau, SCE, novembre 2015).*

Nous considérons dans cette partie seulement les communes du SAGE dans lesquelles les cours d'eau du bassin versant du Gapeau s'écoulent, à savoir l'ensemble des communes à l'exception de La Londe-les-Maures. Même si cette commune est exposée au risque inondation, elle n'est pas considérée dans la démarche PAPI du bassin-versant du Gapeau et les enjeux ne sont pas répertoriés car dépendant du Maravenne. De même, le bassin versant du Roubaud est pris en compte dans le PAPI Côtiers Est Toulonnais.

CRUES HISTORIQUES

Les inondations et coulées de boues sont une problématique majeure sur les communes du SAGE qui font régulièrement l'objet d'**arrêtés de catastrophes naturelles** (depuis 1982, en rouge sur la figure suivante). (cf. **Carte 4.1**)

Figure 55 : Chronologie des crues historiques depuis les années 1940 (SCE, 2015)



La liste des crues historiques de ces 70 dernières années peut être complétée par les archives communales et départementales qui attestent d'inondations notables le 8 septembre 1651 (44 morts), en 1767 et le 12 juillet 1812 entre autres.

Les crues les plus marquantes des 50 dernières années sont celles de janvier 1999 (900 familles touchées), et de janvier 2014 (2 morts et 3 000 personnes concernés).

Les phénomènes fréquemment observés correspondent à du **ruissellement et du débordement des cours d'eau**, mais il existe également un **risque de submersion marine** sur les communes littorales d'Hyères et de la Londe-les-Maures. La partie nord et la partie centrale du Tombolo, au niveau de la presqu'ile de Giens, ont été affectées par des submersions marines à différentes reprises en 1811, 1854, 1917, 1941, 1942 (Dossier Départemental sur les Risques Majeurs dans le Var, 2007).

L'asymétrie amont-aval en matière d'aménagement du territoire et d'exposition des enjeux est marquée. Les communes d'**Hyères et de La Crau sont celles qui sont le plus touchées par les inondations**. Situées à l'aval du bassin versant, fortement urbanisées et attractives pour les touristes, elles sont exposées à des risques plus importants qu'à l'amont. Hyères comptabilise à elle seule 15 catastrophes naturelles sur 23 évènements (soit 65 % des arrêtés catastrophes naturelles).

HYDROLOGIE DE CRUE DANS LE BASSIN VERSANT

La rapidité et l'intensité des crues du Gapeau s'expliquent par la forte contribution du Réal Martin dans la formation des crues :

- Les débits instantanés maximaux du Réal Martin représentent 71 % de ceux du Gapeau aval.
- Le Réal Martin est soumis à une vitesse de montée des eaux supérieure à celle du Gapeau amont.
- Le temps de propagation d'une crue du Réal Martin entre les stations hydrométriques de Puget-Ville et la Crau est de 1h30 ; celui du Gapeau entre La Crau et Hyères varie de 1h30 à 2h30.
- Le Gapeau amont est caractérisé par un ruissellement plus lent et plus progressif sur son bassin versant, alors que le Réal Martin et le Gapeau aval ont des taux de ruissellement importants.

Tableau 30 : Caractérisation hydrologique des crues (SCE, 2015)

Station hydrométrique	Surface (km²)	Vitesse de montée (m³/s/h)	Débits de référence (m³/s)		Débit spécifique (m³/s/km²)		Taux de ruissellement
			10 ans	100 ans	10 ans	100 ans	
Gapeau (Solliès-Pont)	169	7,7 (± 5,4)	92	160	0,54	0,95	18 % (15 % - 30 %)
Réal Collobrier (Pierrefeu)	70.6	7,0 (± 6,8)	72	150	1,02	2,13	
Réal Martin (La Crau)	277	19,4 (± 9,2)	184	330	0,66	1,19	28 % (25 % - 50 %)
Gapeau (Hyères)	517	24,0 (± 11,1)	311	620	0,60	1,20	28 % (25 % - 45 %)

11.1.2 Un aménagement du territoire qui aggrave le risque inondation

Les phénomènes d'inondation et leurs conséquences semblent prendre une importance croissante ces dernières décennies, comme en atteste la multiplication des arrêtés catastrophe naturelle. Plusieurs facteurs aggravants, en termes d'aménagement du territoire, peuvent expliquer cette tendance :

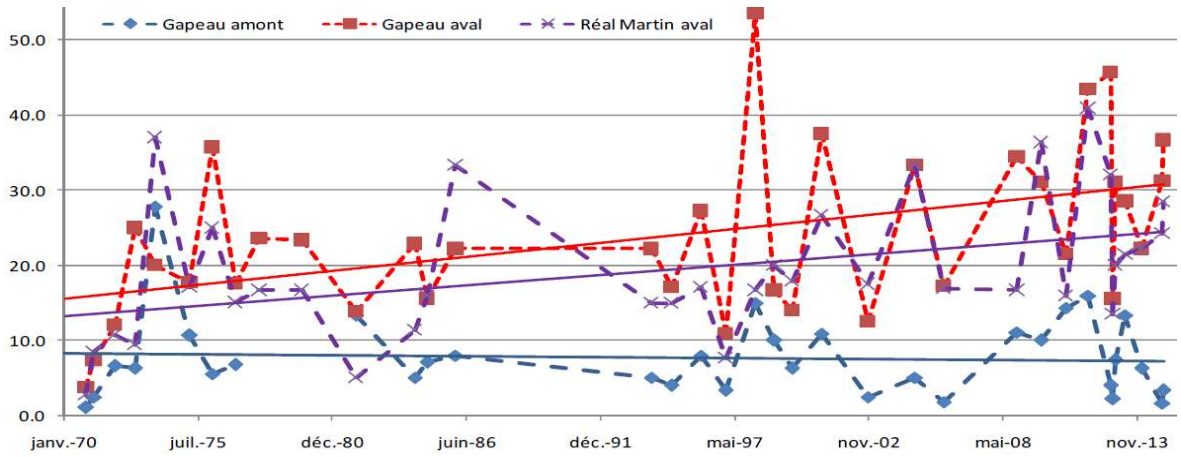
- les ruissellements et les écoulements s'accélèrent,
- l'exposition des enjeux (habitats, activités économiques, terres agricoles) en zone inondable augmente.

LES RUISSELLEMENTS ET LES ECOULEMENTS S'ACCELERENT

Les études hydrologiques montrent que les temps de formation et de propagation des crues sont de plus en plus courts.

L'hydrologie du Gapeau en amont de Solliès-Pont n'a pas significativement évolué depuis 40 ans. Par contre, le fleuve est soumis, en aval de la confluence et à l'image du Réal Martin, à une montée des eaux, lors d'épisodes orageux, de plus en plus rapide.

Figure 56 : Evolution de la vitesse de montée des crues depuis 1970 (SCE, 2015)



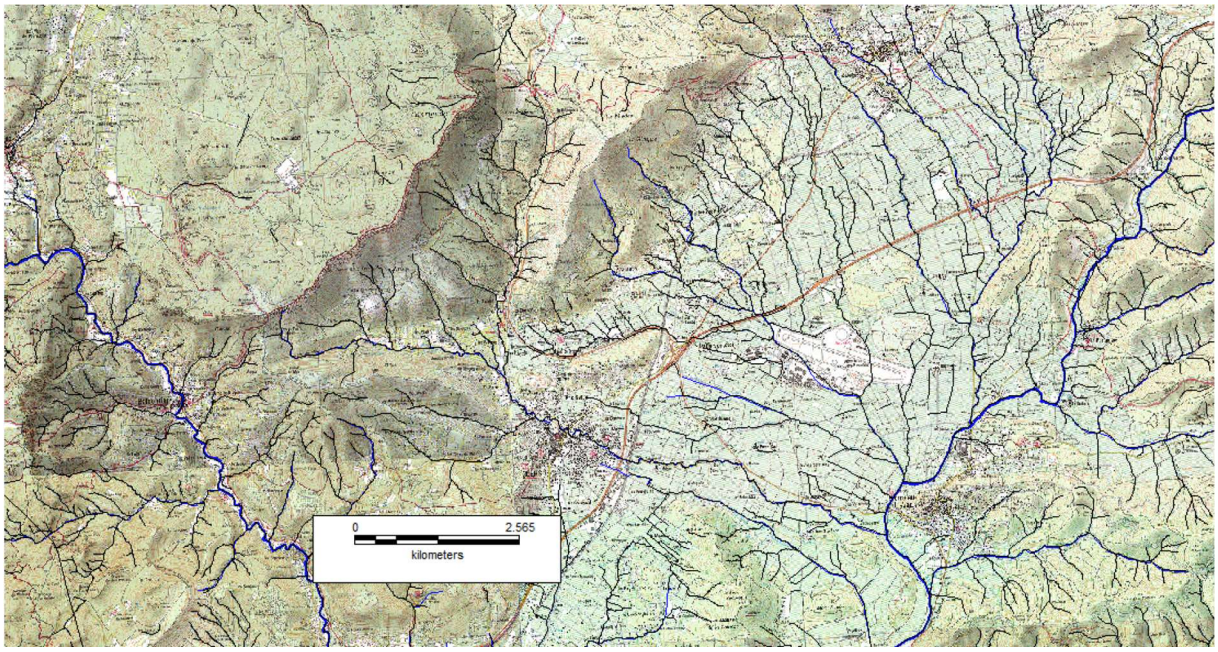
Cette tendance peut être liée à plusieurs paramètres évolutifs décrits ci-après.

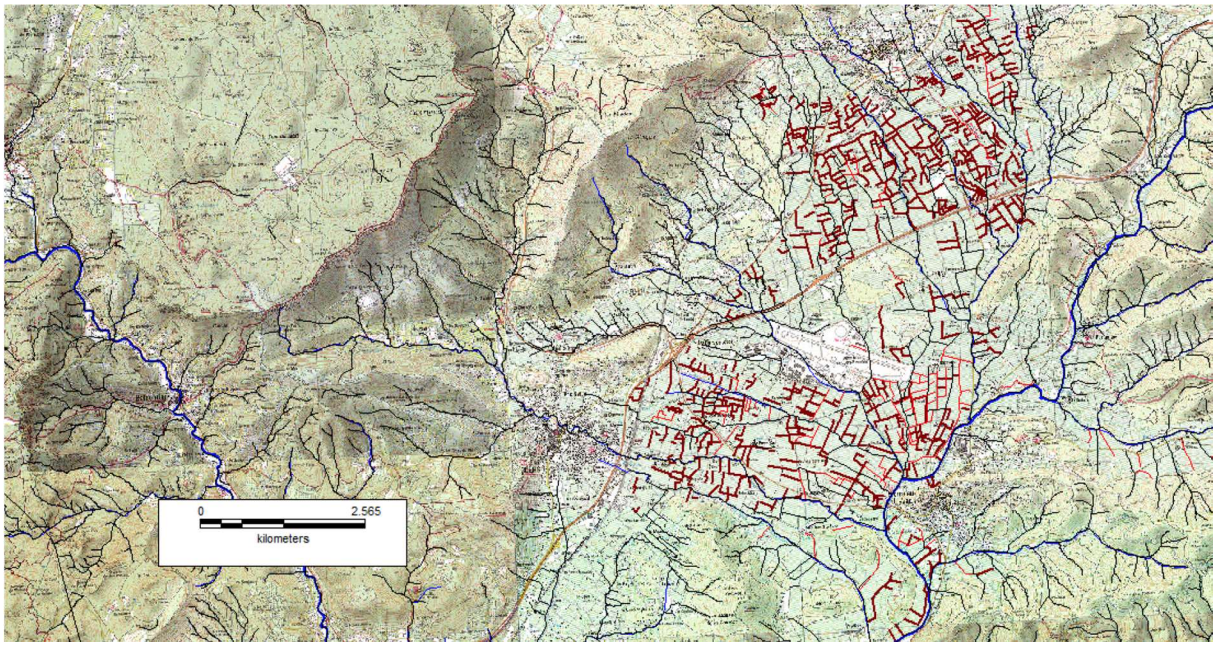
Des sols artificialisés et dénudés par les usages anthropiques

L'imperméabilisation des sols induit une accélération du ruissellement et une augmentation du taux de ruissellement. L'analyse de l'évolution de l'occupation des sols montre que l'imperméabilisation des sols a progressé de 26,5 % entre 1990 et 2012.

D'autre part, l'aménagement de surfaces agricoles sur des surfaces forestières et l'abandon des restanques ont également participé à l'accroissement des phénomènes de ruissellement (la capacité d'infiltration des sols cultivés est moindre que celles des sols forestiers).

Une densification des réseaux drainant (exemple de Cuers)





On note l'existence d'un réseau dense et ramifié de fossés et chemins creux permettant une évacuation rapide des eaux pluviales complémentaire au réseau hydrographique naturel et drainant l'ensemble de la plaine de Cuers (cf. Cartes ci-dessus).

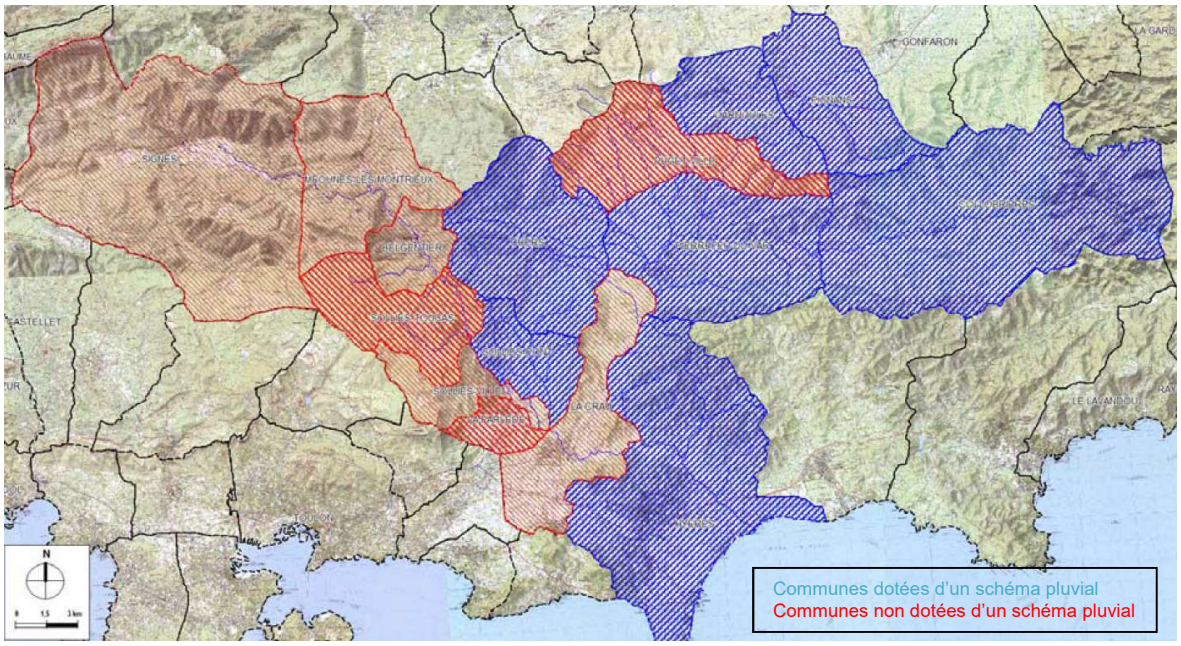
Ce réseau extrêmement dense de chemins sur la plaine contribue à l'effet de canalisation des eaux. Une configuration similaire s'observe sur le bassin versant du Petit Réal. Sur le terrain, on relève pour ces cours d'eau de très nets et très importants signes d'érosion des berges et d'enfoncement du lit qui ne s'expliquent que par de forts apports de volume d'eau sur de courtes durées en période pluvieuse qui se traduit par des débits très importants.

Les conséquences de ces évolutions du fonctionnement hydrologique et hydraulique sur la plaine de Cuers sont d'une part des crues plus rapides et plus fortes du Réal martin et du Gapeau à Hyères, d'autre part une nette dégradation morphologique des cours d'eau de la plaine.

Un réseau d'assainissement pluvial de faible capacité

D'après le diagnostic territorial du PAPI, les réseaux d'assainissement pluvial sont généralement sous-dimensionnés sur les communes rurales du territoire, ce qui induit des ruissellements importants et des débordements relativement fréquents. À cet effet, les schémas d'assainissement communaux ont pour ambition d'établir, outre un programme de travaux, un zonage pluvial selon l'article L. 2224-10 du CGCT, à savoir pour chaque secteur les prescriptions à retenir pour gérer l'évacuation des eaux météoriques. Actuellement, 8 communes du territoire considéré (hors La Londe-les-Maures) ont élaboré un schéma pluvial (dont 3 en cours de finalisation).

Figure 57 : Communes dotées d'un schéma pluvial (SCE, 2015)



Une diminution des zones d'accumulation et du ralentissement des écoulements

La plaine de Cuers est une zone d'accumulation majeure de par sa taille et son rôle quant aux risques d'inondation à l'aval. Elle a la capacité d'atténuer le pic de crue en stockant une partie des écoulements puis en les restituant de manière différée.

L'imperméabilisation des sols par l'urbanisation récente de la plaine et l'augmentation de la capacité d'évacuation des eaux de ruissellement par la densification des réseaux de drainage lui ont fait perdre son rôle naturel de zone d'accumulation. Ces aménagements ont conduit à une augmentation des volumes de ruissellement en cas d'évènements pluvieux, mais aussi à une augmentation très importante des vitesses de ruissellement sur les pieds de collines et à un fort effet de canalisation de ces eaux avant leur évacuation vers la plaine. L'intensité des crues en aval de cette zone en est alors amplifiée.

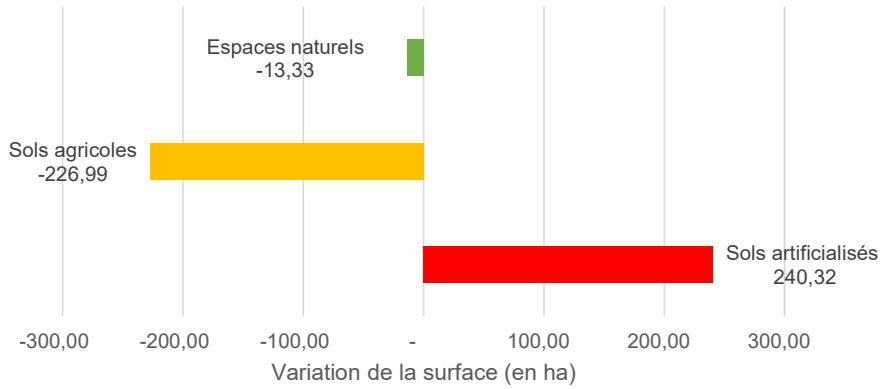
Une artificialisation conséquente des cours d'eau

L'artificialisation des cours d'eau participe à l'accélération des écoulements. Ce point est détaillé dans le paragraphe 11.2.1.

UNE EXPOSITION ACCRUE AU RISQUE PAR UNE URBANISATION PEU MAITRISEE EN ZONE INONDABLE (CARTE 4.2)

Ces dernières années, l'urbanisation s'est densifiée le long des cours d'eau, exposant de plus en plus la population au risque inondation. L'urbanisation s'est développée à plus de 60 % sur les communes de La Crau, La Farlède et Hyères.

Figure 58 : Evolution de l'occupation des sols en zone inondable entre 2000 et 2012 (BRLi, 2016)



La population exposée a été estimée à partir de données de l'INSEE et de la BD Topo. Elle est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 31 : Estimation de la population exposée au risque inondation (SCE, 2015)

Commune*	Nombre de bâtiments potentiellement inondables**	Population légale municipale	Population exposée au sein des bâtiments	Pourcentage de la population exposée	Population exposée au sein des camping
Belgentier	33	2 421	91	3,8%	219
Carnoules	25	3 385	61	1,8%	/
Collobrières	105	1 854	188	10,1%	0
La Crau	271	16 592	1 036	6,2%	0
Cuers	69	10 452	206	2,0%	/
La Farlède	45	8 682	188	2,2%	/
Hyères	1 701	55 402	8 116	14,6%	4 292
Méounes-lès-Montrieux	0	2 051	0	0,0%	0
Pierrefeu-du-Var	221	5 867	675	11,5%	0
Pignans	17	3 582	46	1,3%	/
Puget-Ville	56	3 951	171	4,3%	/
Signes	0	2 745	0	0,0%	/
Solliès-Pont	343	11 624	1 354	11,6%	/
Solliès-Toucas	320	5 375	798	14,8%	/
Solliès-Ville	90	2 454	247	10,1%	/
Total	**3 296**	**136 437**	**13 177**	**9,7%**	**4 511**

* La Londe-les-Maures n'est pas pris en compte considérant qu'aucun cours d'eau d'intérêt ne la traverse.
** en considérant la zone inondable extrême

Plus de 13 000 habitants sont exposés au risque inondation sur les communes considérées, soit 9,7 % de la population. L'exposition au risque est hétérogène et touche particulièrement Collobrières, Hyères, Pierrefeu-du-Var, Solliès-Pont, Solliès-Toucas et Solliès-Pont :

- Une forte urbanisation sur des secteurs sensibles d'écoulement du Gapeau et du ruisseau du Petit Réal rend les communes de Solliès-Toucas, de Solliès-Pont et de La Crau très vulnérables aux épisodes de crues. Plusieurs routes sont également susceptibles d'être submergées en cas de forte crue.
- En aval de la confluence et jusqu'au lieu-dit « l'Oratoire » à Hyères, la vulnérabilité est essentiellement agricole, aggravée par l'implantation de quelques habitations isolées en bordure ou à proximité du ruisseau, plus particulièrement sur sa partie aval. La route de desserte des hameaux des Borrels longe le ruisseau sur une grande partie de son cours et est fortement menacée de submersion mais aussi d'érosion lors des crues du ruisseau.
- À Hyères, plusieurs secteurs urbanisés se trouvent en zone inondable et plus de 8 000 habitants seraient exposés au risque. La frange littorale est singulièrement vulnérable du fait de la forte urbanisation et de la présence de plusieurs petits cours d'eau qui sillonnent la plaine. 68 % des riverains menacés sont hyérois.

De plus, près de 4 500 campeurs pourraient être menacés en cas d'inondation estivale et 4 000 emplois pourraient être impactés sur l'ensemble du territoire.

On relève également de nombreux bâtiments et équipements publics en zone inondable : 17 établissements publics (aéroport, hôpitaux, etc.), dont 8 sur Hyères, 5 écoles exclusivement sur Hyères, 7 STEP réparties sur 6 communes et 2 stations de pompages. Les équipements publics en zone inondable ainsi que les voies de communication posent la question de la sécurité publique.

La gestion du risque inondation est un enjeu fort de ce territoire, que les événements récents ont à nouveau illustré. Naturellement soumis à un aléa fort, le bassin versant du Gapeau se caractérise par une occupation des sols et des activités humaines qui sont sources d'aggravation du risque. Si des démarches sont déjà engagées pour gérer ces phénomènes, leur renforcement et leur cohérence amont-aval sont nécessaires et doivent s'envisager dans une optique de forte complémentarité et synergie avec le bon fonctionnement des milieux aquatiques.

Les facteurs aggravants

Photos: ©B.STENOU/SMBVG

11.2 DES ESPACES DE FONCTIONNEMENT DES COURS D'EAU ENTRAVES ET QUI NE JOUENT PLUS LEUR ROLE DE RALENTISSEUR DYNAMIQUE

Le concept **d'espace de bon fonctionnement des cours d'eau** prend en compte l'espace nécessaire pour le bon fonctionnement de l'ensemble des fonctionnalités naturelles des cours d'eau, à savoir :

- L'écoulement des eaux lors des crues,
- La dissipation de l'énergie hydraulique, l'équilibre sédimentaire,
- Les échanges nappes/rivières équilibrés,
- L'épuration des eaux,
- La vie et la libre circulation des organismes aquatiques et terrestres associés,
- Le cadre de vie et les paysages,
- Des espaces de bon fonctionnement (zones humides, zones d'expansion des crues, autres annexes fluviales): espaces nécessaires à un cours d'eau pour assurer ses diverses fonctionnalités,
- Les échanges avec les annexes fluviales (notamment les zones humides).

11.2.1 Une artificialisation des cours d'eau et des berges importante sur le Réal Martin qui favorise l'accélération des écoulements

L'aménagement de terres agricoles à proximité des cours d'eau a conduit à une densification et à une artificialisation du réseau hydraulique pour les assainir. Ces aménagements ont provoqué un apport accru aux cours d'eau et donc une augmentation de leur débit en périodes pluvieuses (cf. **Carte 4.3**).

Par ailleurs, la protection contre le débordement des cours d'eau s'est faite par l'artificialisation de certains tronçons, avec l'aménagement de **remblais, de digues, de merlons, d'enrochement, de murets** etc. Ces aménagements se trouvent principalement sur les **secteurs urbanisés** (Solliès-Pont, La Crau, Hyères) et sur **certaines parcelles agricoles**, notamment dans le vallon des Borrels (viticulture) (Lindénia, 2015). A l'embouchure du Gapeau, 3,5 km de cours d'eau sont totalement artificialisés. Le diagnostic réalisé par Lindénia identifie 120 remblais sauvages et 50 digues sur le bassin-versant (cf. Carte 4.3).

Par ailleurs, certains propriétaires riverains ont construit des remblaiements sauvages pour protéger leurs parcelles, notamment sur le Meige Pan, le Réal Collobrier et le Réal Martin (cf. photo ci-dessous).

Cette artificialisation des cours d'eau participe à l'accélération des écoulements en cas de crues et nuit au bon fonctionnement des milieux aquatiques.

11.2.2 Un manque d'entretien sur certains tronçons qui peut aggraver les inondations

Actuellement l'entretien des cours d'eau n'est pas réalisé de manière homogène sur le bassin-versant (Lindenia, 2015) :

- Sur les communes de la Communauté de communes de la Vallée du Gapeau (CCVG), une société privée est chargée de l'entretien des berges. Cela représente vingt km de linéaire de cours d'eau.
- Sur les autres communes, l'entretien est soit réalisé par la commune, soit directement par les riverains. Toutefois, plusieurs tronçons ne sont pas entretenus, notamment le long du Réal Martin, car très boisés et difficile d'accès.
- À l'aval du Gapeau, après la confluence avec le Réal Martin, l'entretien est réalisé par la SCP.

Le manque d'entretien des cours d'eau est un facteur déterminant dans l'aggravation des phénomènes d'inondation en périodes pluvieuses.

Exemples de Zones d'Expansion de Crue

Dans le cadre des investigations menées en 2015 par Lindénia, près de **390 embâcles** ont été recensés le long des principaux cours d'eau du bassin versant. Les embâcles au niveau de ponts ou de seuils peuvent non seulement élever les niveaux d'eau et provoquer des débordements puisqu'ils restreignent la section d'écoulement, mais aussi produire un effet de vague s'ils se rompent pendant la crue. On peut noter en particulier que le défaut d'entretien du lit du ruisseau de Carnoules sur une partie de la zone urbaine augmente la fréquence de ses débordements.

Le Syndicat du bassin-versant du Gapeau réalise des travaux à l'automne 2016 dans le cadre d'un programme pluriannuel de travaux de restauration, d'entretien et de mise en valeur du Gapeau et de ses affluents.

Concernant les inondations, il s'agit de favoriser les écoulements sur les secteurs à fort enjeu de biens et des personnes de manière à limiter les impacts des débordements sur ces secteurs, freiner les écoulements au niveau des secteurs les plus sauvages et les moins urbanisés, éviter l'érosion des lits et des berges, prévenir la formation d'embâcles, éliminer les bouchons hydrauliques.

Pour plus d'informations, consultez le programme de restauration, d'entretien et de mise en valeur du Gapeau et de ses affluents.

11.2.3 Des Zones d'Expansion des Crues à valoriser

Dans le cadre de la gestion du risque inondation, de nombreuses zones d'expansion des crues (ZEC) et zones humides sont à valoriser pour favoriser le ralentissement des écoulements. Les ZEC ont été identifiées dans le cadre de l'*Étude pour la définition d'une stratégie de réduction de l'aléa inondation et détermination des zones naturelles d'expansion des crues du BV du Gapeau*, menée en 2015 par SCE. Elles jouent un rôle dans la gestion des crues, par le ralentissement des écoulements, mais également d'un point de vue écologique (corridor écologique, habitats pour certaines espèces, etc.).

On distingue plusieurs types de ZEC (cf. **Carte 4.5**):

- Les casiers,
- Les dolines,
- Les restanques,
- Les zones de ruissellement,
- Les zones de rétention,
- Les zones inondables.

L'étude menée par SCE a permis d'évaluer le potentiel des ZEC en matière de ralentissement des écoulements, afin de restaurer ou préserver les ZEC les plus intéressantes d'un point de vue hydrologique.

11.3 LA DEFINITION D'UNE STRATEGIE DE GESTION DU RISQUE INONDATION A L'ECHELLE DU BASSIN-VERSANT : LE PAPI

Le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Gapeau s'est engagé dans une démarche d'élaboration du **Programme d'Action et de Prévention des Inondations** en 2015 (cf. **Carte 4.4**). Il s'inscrit dans la définition d'une Stratégie Locale de Gestion du Risque. Le PAPI d'intention s'articule en 7 axes d'intervention (détaillés en annexes du présent rapport) :

- Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque,
- Surveillance, prévision des crues et des inondations,
- Alerte et gestion de crise,
- Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme,
- Action de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens,
- Ralentissement des écoulements,
- Gestion des ouvrages de protection hydraulique.

Par ailleurs, d'autres démarches sont en cours sur le territoire pour améliorer la gestion des risques inondation.

Le ***PAPI Côtier-Est*** est en cours d'élaboration. Il inclut dans son périmètre le bassin versant du Roubaud.

Un Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRI) concernant les cours d'eau du Gapeau et du Roubaud a été approuvé en 2016. Le secteur concerné comprend celui de l'ancien PPRi (annulé en mars 2014) et de la commune de Pierrefeu-du-Var.

Le TRI (Territoire à Risque Important) Toulon-Hyères comprend l'ouest du bassin-versant (Belgentier, Solliès-Toucas, Solliès-Ville ; Solliès-Pont, La Farlède, La Crau et Hyères). Dans le cadre de cette démarche, un diagnostic approfondi est réalisé pour mieux connaître la vulnérabilité du territoire et mettre en œuvre une gestion ciblée des risques déclinée dans la Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (SLGRI). Le territoire de mise en œuvre de la SLGRI s'étend au-delà du TRI et inclut l'ensemble du territoire du SAGE. Le Syndicat du bassin-versant du Gapeau est co-animateur de la démarche, ce qui peut favoriser la mise en cohérence des enjeux inondations et milieux aquatiques.

Les principaux objectifs de ces démarches sont **de protéger les lieux à forts enjeux** avant tout en **limitant la vulnérabilité de la population et des biens et en développant la culture du risque**.

ÉCLAIRAGE SUR LA DIFFERENCE ENTRE PPRI ET PAPI

Le PPRi est élaboré par l'État et a pour objet la règlementation des sols en zones inondables alors que le PAPI est élaboré par les collectivités locales et a pour objectif la réalisation d'actions permettant de réduire les dommages causés par les inondations.

11.4 LES DISPOSITIONS DU SDAGE SUR LE VOLET INONDATIONS

Le SDAGE prévoit plusieurs dispositions pour mieux gérer les inondations. Elles devront être prises en compte dans le SAGE :

- **Disposition 8-01 :** Préserver les champs d'expansion des crues
- **Disposition 8-02 :** Rechercher la mobilisation de nouvelles capacités d'expansion des crues
- **Disposition 8-03 :** Éviter les remblais en zones inondables
- **Disposition 8-04 :** Limiter la création de nouveaux ouvrages de protection aux secteurs à risque fort et présentant des enjeux importants
- **Disposition 8-05 :** Limiter le ruissellement à la source
- **Disposition 8-06** : Favoriser la rétention dynamique des écoulements
- **Disposition 8-07 :** Restaurer les fonctionnalités naturelles des milieux qui permettent de réduire les crues et les submersions marines
- **Disposition 8-08 :** Préserver ou améliorer la gestion de l'équilibre sédimentaire
- **Disposition 8-09 :** Gérer la ripisylve en tenant compte des incidences sur l'écoulement des crues et la qualité des milieux

11.5 SYNTHESE DU VOLET INONDATIONS : UNE COHERENCE DE LA GESTION DES INONDATIONS ET DES MILIEUX AQUATIQUES ASSUREE PAR LE SAGE ET LA SLGRI

La double « casquette » du Syndicat du bassin-versant du Gapeau, qui porte les démarches SAGE et SLGRI, constitue un atout majeur pour garantir une **cohérence de la gestion des inondations et des milieux aquatiques**. La mise en place de la réforme GEMAPI, avec le possible transfert de la compétence «gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations » au Syndicat représente, dans cette perspective une opportunité pour le territoire.

Les risques dans le cas d'une situation sans SAGE seraient les suivants :

- L'urbanisation croissante, notamment sur Carnoules et Hyères identifiés comme pôles de développement dans les SCoT, pourrait générer une hausse des phénomènes de ruissellement pluvial ainsi qu'une plus grande vulnérabilité de la population et des biens aux risques inondations.
- La gestion actuelle des milieux aquatiques et des inondations ne permet pas d'envisager une prise en compte suffisante des espaces de bon fonctionnement des cours d'eau, qui jouent un rôle essentiel dans le ralentissement des écoulements.

Le tableau suivant présente les enjeux liés au volet Inondations et met en exergue :

- **le niveau de l'enjeu** (Très fort ; Fort ; Modéré) : Il est évalué à partir de l'état actuel et des tendances d'évolution observées ces dernières années.
- **la prise en compte de l'enjeu** dans les démarches et les autres documents de planification ou plans d'actions existants sur le territoire (étude, sensibilisation, plan d'actions, réglementation, etc.).

L'objectif est d'identifier les enjeux sur lesquels le SAGE peut apporter une forte plus-value, par exemple, en s'appropriant des enjeux non pris en compte actuellement ou en se positionnant sur des sujets à forts enjeux.

Les enjeux les plus forts pour le SAGE sont identifiés comme prioritaires (**en bleu** dans les tableaux de synthèse) en fonction du niveau de l'enjeu et de sa plus ou moins forte prise en compte par ailleurs et du pouvoir d'action du SAGE pour traiter cet enjeu.

Enjeux	Niveau de l'enjeu	Démarches, études, projets, plans d'action, etc. en cours et à venir
La valorisation des ZEC et la restauration des restanques (enjeu prioritaire)	**Très fort** Rôle des ZEC dans le ralentissement des écoulements et dans le bon fonctionnement du cours d'eau Lien fort avec le volet milieux aquatiques	PGRI/SLGRI/TRI SDAGE/PDM PAPI Programme d'entretien du SMBVG
L'aménagement du territoire et de l'occupation du sol	**Très fort** Forte exposition de la population et des activités économiques aux risques inondation	PPRi SCoT/PLU
La recherche de stratégies d'entretien voire de renaturation des cours d'eau efficaces et adaptées à la diversité des situations	**Très fort** Tronçons de cours d'eau peu entretenus (privés ou peu accessibles) Lien fort avec le volet milieux aquatiques	PGRI/SLGRI/TRI SDAGE/PDM Programme d'entretien du SMBVG PAPI
La gestion quantitative des eaux pluviales cohérente à l'échelle du bassin-versant	**Très fort** Cohérence insuffisante à l'échelle du BV Gestion des canaux	Schémas directeurs des eaux pluviales
Le développement de la solidarité amont-aval entre communes (gestion cohérente des risques inondations à l'échelle du bassin versant)	**Très fort** Cohérence insuffisante à l'échelle du BV modifiant la dynamique hydraulique en période de crue Lien avec le volet gouvernance	PGRI/SLGRI/TRI PAPI

12. VOLET GOUVERNANCE : UNE COORDINATION DES NOMBREUSES DEMARCHES LIEES A L'EAU ET A L'AMENAGEMENT AU NIVEAU LOCAL

Le territoire du SAGE fait face à de nombreux enjeux liés à l'eau et à l'aménagement du territoire. L'existence de diverses réglementations (Zone nitrate, Zone sensible à l'eutrophisation, ZRE) et politiques environnementales (PNPC, PNR, Natura 2000) peut rendre difficile la compréhension du rôle et de l'articulation de chacune de ces démarches. Le SAGE a vocation à développer une vision intégrée, cohérente et adaptée aux besoins du territoire dans lesquelles ces initiatives trouvent leurs places.

Il existe un enjeu fort pour faire vivre le SAGE et faire de la CLE le « Parlement de l'eau du territoire ».

12.1 DE NOMBREUX OUTILS DE PRESERVATION ET DE RESTAURATION DES MILIEUX NATURELS A COORDONNER

Le territoire du SAGE est riche en outils de protection, de gestion et de gouvernance des milieux aquatiques. Bien que la qualité des milieux aquatiques s'améliore, une cohérence entre tous ces outils est à promouvoir afin d'assurer la pérennité des actions engagées, de les renforcer et d'optimiser les financements. Le tableau suivant présente les outils mis en œuvre sur le territoire, les zones concernées ainsi que les enjeux associés.

Tableau 32 : Outils de protection et de préservation des milieux naturels et d'aménagement sur le terrioire

Outils de protection de l'environnement / d'aménagement ou d'inventaires du territoire	Zones concernées	Enjeux liés aux milieux aquatiques
SCoT/PLU/POS	Tout le territoire	Gestion des inondations, respect de la trame verte et bleue
Classement des cours d'eau (liste 1, liste 2)	Liste 1 : Gapeau en aval de Belgentier ; Réal Martin ; Latay ; Merlançon Liste 2 : Gapeau à l'aval de la Grasette ; Réal Martin	Préservation et restauration de la continuité écologique
Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des Ressources Piscicoles	Ensemble du bassin-versant du Gapeau	Amélioration du contexte piscicole
Missions de l'Office Nationale de l'eau et des milieux aquatiques	Ensemble du bassin-versant du Gapeau	Connaissance des milieux Expertise et appui technique aux administrations et gestionnaires Contrôle des activités
Plan de Gestion des Poissons Migrateurs 2016-2021	Ensemble du territoire du SAGE	Migration des espèces piscicoles amphihalines
Plan de gestion Anguille – volet local de l'unité de Gestion Rhône Méditerranée	Ensemble du territoire du SAGE (zone prioritaire : Gapeau en aval de Belgentier)	Migration des anguilles Classement de 4 ouvrages prioritaires
Schéma Régional de Cohérence Ecologique PACA (SRCE) (trames vertes et bleues)	Préservation : salins des Pesquiers Remise en état : Gapeau Réal Martin, Réal Collobrier, vieux Salins	Préservation et restauration des continuités écologiques
Schéma départemental des espaces naturels sensibles	Majoritairement sur le massif de la Sainte Baume	Préservation des espaces naturels
Programme d'entretien des cours d'eau	Ensemble du bassin-versant	Préservation et restauration du fonctionnement naturel des cours d'eau
Contrat de baie des îles d'Or	Ensemble du territoire du SAGE	Amélioration de l'état des ressources en eau
Zone vulnérable aux nitrates	La Crau et Hyères	Limitation des pollutions aux nitrates

Outils de protection de l'environnement / d'aménagement ou d'inventaires du territoire	Zones concernées	Enjeux liés aux milieux aquatiques
Zone sensible à l'eutrophisation (au titre du phosphore)	Ensemble du bassin-versant du Gapeau	Limitation des pollutions au phosphore
Parc national de Port-Cros	Cœur du Parc national	Protection des espaces naturels remarquables par voie réglementaire
Natura 2000	Grande partie du massif de la Sainte Baume et du massif des Maures, Zones humides de l'aval	Protection des espaces naturels remarquables par voie contractuelle
Zones humides RAMSAR	Salins d'Hyères (916 ha)	Préservation des zones humides remarquables
Plan de gestion des sites du conservatoire du littoral	Salins d'Hyères (916 ha)	Préservation des zones humides remarquables
Parc naturel régional de la Sainte-Baume	Signes, Méounes, Belgentier, Solliès-Toucas	Préservation des espaces naturels
ZNIEFF	Grande partie du territoire excepté la plaine alluviale et les zones urbanisées	Aide à la décision en termes d'aménagement du territoire

12.2 DES DEMARCHES DE GESTION DES RISQUES INONDATION A METTRE EN COHERENCE AVEC LE SAGE

Un **plan de prévention des risques d'inondation** (PPRI) concernant les cours d'eau du Gapeau et du Roubaud a été prescrit le 11 février 1999 et approuvé le 19 janvier 2004, et a été annulé le 13 mars 2014 après de multiples débats. Un nouveau PPRi a été approuvé en 2016. Le secteur concerné comprend celui de l'ancienne démarche et de la commune de Pierrefeu-du-Var.

L'ouest du bassin-versant est compris dans le **TRI (Territoire à Risque Important) Toulon-Hyères** (Belgentier, Solliès-Toucas, Solliès-Ville ; Solliès-Pont, La Farlède, La Crau et Hyères). Le Réal Martin et le Réal Collobrier ne font pas l'objet d'un TRI.

Le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Gapeau et la Commission Locale de l'Eau du SAGE se sont engagés dans une démarche d'élaboration du **Programme d'Action et de Prévention des Inondations (PAPI)** en 2015. Le PAPI d'intention, dont la demande de labellisation est prévue pour le printemps 2016, s'attache à définir les actions à mener sur la période 2016-2018. Il s'inscrit dans la définition d'une **Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation** (SLGRI).Le contenu du PAPI d'intention est présenté en annexes du présent rapport.

Le SAGE s'articule avec ces démarches (cf. paragraphe 1.3.2). Le PAPI et la SLGRI devront se rendre compatibles aux documents du SAGE (PAGD et Règlement) (**Carte 4.4**).

12.3 UNE REFORME INSTITUTIONNELLE A PREPARER : LA GEMAPI

Le bassin-versant du Gapeau est identifié, dans le cadre du SDAGE RM, comme **un secteur pertinent pour la création d'un EPTB** (établissement public territorial de bassin) ou **d'un EPAGE** (établissement public pour l'aménagement et la gestion de l'eau). Le Syndicat du Bassin-Versant du Gapeau prévoit de lancer une étude afin d'analyser les modifications et précisions de ses statuts par rapport à la réforme GEMAPI. La prise des compétences GEMAPI (gestion de l'eau, des milieux aquatiques et prévention des inondations) par le Syndicat sera étudiée. La possibilité d'un label EPAGE ou EPTB sera également analysée.

Le SAGE peut aider à asseoir la position du Syndicat sur le bassin-versant et à légitimer la création du label « EPAGE » ou « EPTB ».

QU'EST-CE QUE LA REFORME GEMAPI ?

Aujourd'hui, l'entretien des cours d'eau et la protection contre les inondations incombent à tous les niveaux de collectivités (région, départements, communes), mais aucune de ces collectivités n'en est spécifiquement responsable.

La loi du 27 janvier 2014, dite **loi MAPTAM** (Modernisation de l'action public territoriale et d'affirmation des métropoles) crée un bloc de compétences « GEstion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations » qui reviennent aux communes et aux blocs communaux (EPCI) au plus tard au 1er janvier 2018 :

- Aménagement du bassin hydrographique,
- Entretien de cours d'eau, canal ou plan d'eau,
- Défense contre les inondations et contre la mer (gestion des ouvrages de protection hydraulique),
- Restauration des milieux aquatiques (potentielles zone d'expansion de crue),
- Compétence complémentaire : maîtrise des eaux pluviales.

Les communes ou EPCI ont la possibilité de déléguer ces compétences à un EPAGE (établissement public d'aménagement et de gestion de l'eau) ou un EPTB (établissement public territorial de bassin).

QU'EST-CE QUE LA LOI NOTRE?

La loi portant Nouvelle Organisation Territoriale de la République a été promulguée le 7 août 2015. Cette loi modifie le découpage des régions et réorganise les compétences des collectivités territoriales. Elle prévoit notamment le renforcement des intercommunalités, avec un seuil de 15 000 habitants (contre 5 000 auparavant). Le transfert des compétences des communes aux Communautés de communes ou aux Communautés d'Agglomération en matière d'eau et d'assainissement est prévu pour le 1er janvier 2020.

Par ailleurs, les acteurs du bassin doivent également anticiper la mise en œuvre des Schémas Départementaux de Coopération Intercommunale (SDCI) qui découlent de la loi NOTRe (Nouvelle Organisation Territoriale de la République). Ces schémas prévoient une restructuration des compétences des communes. Pour le territoire du SAGE, le SDCI du Var envisage la dissolution du Syndicat Intercommunal d'alimentation en eau des communes de la région Est de Toulon, avec transfert de compétences à la Communauté d'agglomération de Toulon-Provence-Méditerranée et à la Communauté de communes Méditerranée-Portes-des-Maures. Par ailleurs, la communes de Méounes, actuellement membre de la Communauté de communes Val d'Issole, fera partie d'une nouvelle communauté de communes, fusion de la CC Sainte Baume Mt Aurélien, la CC Val d'Issole et la CC Comté de Provence. Ces éléments devront être pris en compte dans le cadre de l'étude lancée par le Syndicat sur les scénarios de prise de compétence GEMAPI sur le territoire (cf. **Carte 0.7**).

12.4 SYNTHESE DU VOLET GOUVERNANCE : UN BESOIN DE LISIBILITE DES DEMARCHES D'AMENAGEMENT ET DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE TERRITOIRE

Il ressort des éléments présentés précédemment un fort besoin de lisibilité des démarches en cours sur le territoire. Le rôle du Syndicat et du SAGE sont essentiels pour coordonner ces démarches, notamment dans la perspective de la réforme GEMAPI.

Le tableau suivant présente les enjeux pour le volet Gouvernance et met en exergue :

- **le niveau de l'enjeu** (Très fort ; Fort ; Modéré) : Il est évalué à partir de l'état actuel et des tendances d'évolution observées ces dernières années.
- **la prise en compte de l'enjeu** dans les démarches et les autres documents de planification ou plans d'actions existants sur le territoire (étude, sensibilisation, plan d'actions, réglementation, etc.).

L'objectif est d'identifier les enjeux sur lesquels le SAGE peut apporter une forte plus-value, par exemple, en s'appropriant des enjeux non pris en compte actuellement ou en se positionnant sur des sujets à forts enjeux.

Les enjeux les plus forts pour le SAGE sont identifiés comme prioritaires (**en bleu** dans les tableaux de synthèse) en fonction du niveau de l'enjeu et de sa plus ou moins forte prise en compte par ailleurs et du pouvoir d'action du SAGE pour traiter cet enjeu.

Enjeux	Niveau de l'enjeu	Démarches, projets, plans d'action etc. en cours ou à venir
Coordination du SAGE avec démarches liées à la préservation de l'environnement et à l'aménagement (enjeu prioritaire)	**Très fort** Nombreuses démarches sur le territoire Confusions sur le rôle et l'articulation de ces démarches	Participation du SMBVG aux réunions d'élaboration du contrat de baie des îles d'Or Échanges réguliers entre porteurs de projets
Coordination du SAGE avec les démarches liées à la gestion du risque inondation **(enjeu prioritaire)**	**Très fort** Plusieurs initiatives en cours Un fort enjeu pour prendre en compte les milieux aquatiques dans la gestion des risques inondation Un Syndicat co-animateur de la SLGRI	PAPI et SAGE portée par le SMBVG SLGRI co-animé par le SMBVG
Préparation de la réforme GEMAPI (enjeu prioritaire)	**Très fort** Bassin-versant identifié comme secteur prioritaire pour la création d'un EPTB ou d'un EPAGE	Étude SOCLE lancée par le SMBVG
La pérennisation de la concertation sur le territoire au-delà de la démarche d'élaboration du SAGE (enjeu prioritaire)	**Très fort**	Participation du SMBVG aux réunions d'élaboration du contrat de baie des îles d'Or Échanges réguliers entre porteurs de projets
Mutualisation de la communication	**Fort**	Participation du SMBVG aux réunions d'élaboration du contrat de baie des îles d'Or Échanges réguliers entre porteurs de projets

13. SYNTHESE GLOBALE

Le tableau suivant présente les éléments de diagnostic pour les cinq enjeux identifiés. Il met en exergue:

- **le niveau de l'enjeu** (Très fort ; Fort ; Modéré) : Il est évalué à partir de l'état actuel et des tendances d'évolution observées ces dernières années.
- **la prise en compte de l'enjeu** dans les démarches et les autres documents de planification ou plans d'actions existants sur le territoire (étude, sensibilisation, plan d'actions, réglementation, etc.).

L'objectif est d'identifier les enjeux sur lesquels le SAGE peut apporter une forte plus-value, par exemple, en s'appropriant des enjeux non pris en compte actuellement ou en se positionnant sur des sujets à forts enjeux.

Les enjeux les plus forts pour le SAGE sont identifiés comme prioritaires (**en bleu** dans les tableaux de synthèse) en fonction du niveau de l'enjeu et de sa plus ou moins forte prise en compte par ailleurs et du pouvoir d'action du SAGE pour traiter cet enjeu.

Volets du SAGE	Enjeux	Niveau de l'enjeu	Démarches, projets, plans d'action, en cours ou à venir
Volet Quantité : Des ressources en eau essentielles au développement socio-économique mais vulnérables aux sécheresses	**Recherche de solutions (interconnexion, nouvelles ressources, économies d'eau) pour garantir la sécurisation des ressources pour l'eau potable, notamment à l'amont du bassin-versant (enjeu prioritaire)**	**Très fort**	SDAGE/PDM Zone d'intérêt stratégique Aqua Renova Réseau d'alimentaion en eau potable de l'île de Porquerolles **Charte du PNPC**
	Amélioration des connaissances sur le fonctionnement et l'utilisation des ressources (enjeu prioritaire)	**Très fort**	SDAGE/PDM PGRE à venir **Création d'un OUGC**
	Optimisation de la gestion des canaux gravitaires pour limiter l'impact local des prélèvements (enjeu prioritaire)	Fort	SDAGE/PDM ZRE Démarche Volumes Maximum Prélevables PGRE à venir Création d'un OUGC
	Mise en place d'une négociation avec la SCP en s'appuyant sur les démarches de gestion coordonnée des ressources pour assurer la sécurisation des ressources en eau pour l'AEP et l'irrigation.	Très fort	SDAGE/PDM Gestion coordonnée des ressources
	Régulation des prélèvements agricoles pour assurer un partage équitable de la ressource entre usagers et prévenir les conflits entre arrosants / Mise en place d'un protocole de gestion en période de crise	Fort	SDAGE/PDM ZRE Démarche Volumes Maximum Prélevables PGRE à venir **Création d'un OUGC**
	Adaptation des prélèvements dans les ressources superficielles pour respecter les débits objectifs d'étiage	**Fort**	SDAGE/PDM ZRE Démarche Volumes Maximum Prélevables PGRE à venir **Création d'un OUGC**
	Suivi quantitatif des ressources pour anticiper les effets du changement climatique et assurer la pérennité d'utilisation des ressources, particulièrement des alluvions du Gapeau (suivi du biseau salé avec le projet Aqua Renova, suivi des ressources en eau des îles).	Fort	SDAGE/PDM Démarche Volumes Maximum Prélevables Aqua Renova pour la gestion de la nappe PGRE à venir Création d'un OUGC

Volets du SAGE	Enjeux	Niveau de l'enjeu	Démarches, projets, plans d'action, en cours ou à venir
Volet Qualité : La maîtrise des pollutions agricoles, urbaines et industrielles : vers une amélioration des pratiques	**La gestion qualitative et quantitative des eaux pluviales (enjeu prioritaire)**	Très fort	SDAGE/PDM
	L'amélioration des connaissances sur la qualité des ressources en eau du territoire (enjeu prioritaire)	Fort	SDAGE/PDM Mise en place de deux stations de suivi de la qualité par le SMBVG
	L'amélioration des équipements et réseaux d'assainissement collectif	Très fort	SDAGE/PDM Zone sensible à l'eutrophisation Contrat de baies des îles d'Or
	L'amélioration des équipements d'assainissement non collectif	Très fort	SDAGE/PDM Contrat de baies des îles d'Or Avancement du SPANC
	L'intrusion d'eau saline dans les alluvions	Très fort	SDAGE/PDM Aqua Renova Démarche Volumes Maximum Prélevables **PGRE ?**
	La réduction des pollutions d'origine agricole	Fort	SDAGE/PDM Zone vulnérable Nitrates Plan d'action des protections de captage Contrat de baies des îles d'Or Fermes DEPHY – Ecophyto 2025 **Innoviti**
	La réduction des pollutions émises par les centres équestres	Fort	SDAGE/PDM Zone vulnérable Nitrates
	L'application de la réglementation en matière de prévention des pollutions de l'eau	Fort	Police de l'eau
	La réduction des pollutions industrielles	Modéré	SDAGE/PDM Contrôle ICPE Contrat de baies des îles d'Or
	Le maintien de la qualité des eaux de baignade	Modéré	SDAGE/PDM Profils de baignade Parc National de Port-Cros Contrat de baies des îles d'Or Ensemble des démarches sur le BV

Volets du SAGE	Enjeux	Niveau de l'enjeu	Démarches, projets, plans d'action, en cours ou à venir
Volet Milieux aquatiques : la restauration et la préservation des milieux aquatiques, garants de l'équilibre fonctionnel du bassin-versant	**La restauration de la continuité écologique (enjeu prioritaire)**	Très fort	Classement des cours d'eau SDAGE/PDM 4 seuils prioritaires Plan de gestion des poissons migrateurs Plan de gestion « Anguilles » Natura 2000 SRCE PACA
	L'amélioration de l'hydromorphologie des cours d'eau (enjeu prioritaire)	Très fort	SDAGE/PDM Programme d'entretien du SMBVG
	La protection des zones humides (enjeu prioritaire)	Très fort	SDAGE/PDM RAMSAR SRCE PACA
	La mise en valeur patrimoniale des ressources en eau (enjeu prioritaire)	Très fort	SDAGE/PDM Programme d'entretien du SMBVG
	La restauration et la préservation des espaces de bon fonctionnement (enjeu transversal avec les inondations)	Très fort	SDAGE/PDM Programme d'entretien du SMBVG
	La maîtrise de la prolifération des espèces exotiques et envahissantes	Très fort	SDAGE/PDM Programme d'entretien du SMBVG (zones pilotes) Natura 2000
	La gestion de l'érosion du littoral	Fort	SDAGE/PDM Volet maritime du SCoT PM
	L'entretien de la ripisylve	Fort	SDAGE/PDM Programme d'entretien du SMBVG
	L'amélioration des connaissances sur le fonctionnement des milieux aquatiques	Fort	SDAGE/PDM Programme d'entretien du SMBVG
	La préservation des milieux naturels maritimes et continentaux	Modéré	SDAGE/PDM Parc National de Port-Cros Natura 2000 Contrat de baie des îles d'Or Volet maritime du SCoT PM

Volets du SAGE	Enjeux	Niveau de l'enjeu	Démarches, projets, plans d'action, en cours ou à venir
Volet Inondations : Une cohérence à trouver entre la gestion des inondations et la gestion des milieux aquatiques	**La valorisation des ZEC et la restauration des restanques (enjeu prioritaire)**	Très fort	PGRI/SLGRI/TRI SDAGE/PDM PAPI **Programme d'entretien du SMBVG**
	L'aménagement du territoire et de l'occupation du sol	Très fort	PPRi SCoT/PLU
	La recherche de stratégies d'entretien voire de renaturation des cours d'eau efficaces et adaptées à la diversité des situations	Très fort	PGRI/SLGRI/TRI SDAGE/PDM Programme d'entretien du SMBVG PAPI
	La gestion quantitative des eaux pluviales cohérente à l'échelle du bassin-versant	Très fort	Schémas directeurs des eaux pluviales
	Le développement de la solidarité amont-aval entre communes	Très fort	PGRI/SLGRI/TRI SDAGE/PDM PAPI
Volet Gouvernance : Une coordination des nombreuses démarches liées à l'eau au niveau local	**Coordination du SAGE avec démarches liées à la préservation de l'environnement et à l'aménagement (enjeu prioritaire)**	Très fort	Participation du SMBVG aux réunions d'élaboration du contrat de baie des îles d'Or Échanges réguliers entre porteurs de projets
	Coordination du SAGE avec les démarches liées à la gestion du risque inondation (enjeu prioritaire)	Très fort	PAPI et SAGE portée par le SMBVG SLGRI co-animé par le SMBVG
	Préparation de la réforme GEMAPI (enjeu prioritaire)	Très fort	Étude SOCLE lancée par le SMBVG
	La pérennisation de la concertation sur le territoire au-delà de la démarche d'élaboration du SAGE (enjeu prioritaire)	Très fort	Participation du SMBVG aux réunions d'élaboration du contrat de baie des îles d'Or Échanges réguliers entre porteurs de projets
	La mutualisation de la communication	Fort	Participation du SMBVG aux réunions d'élaboration du contrat de baie des îles d'Or Échanges réguliers entre porteurs de projets

14. LE POTENTIEL HYDROELECTRIQUE ET GEOTHERMIQUE

14.1 LE POTENTIEL HYDROELECTRIQUE

Le potentiel hydroélectrique théorique des cours d'eau doit être croisé avec les réglementations environnementales en vigueur pour connaître le **potentiel hydroélectrique mobilisable**. Le tableau suivant présente le potentiel mobilisable en fonction des types de protection environnementale.

Tableau 33 : Grille de sensibilité environnementale (Cerama, 2015)

	Types de protection environnementale
Potentiel non mobilisable	Cours d'eau classés liste 1, cœurs de parcs nationaux
Potentiel difficilement mobilisable	Cours d'eau classés liste 2, réserves naturelles nationales (hors réserve géologiques), réserves naturelles régionales, réservoirs biologiques, Sites inscrits/classés, Zone Prioritaire d'action du plan de gestion anguille (ZPA)
Potentiel mobilisable sous conditions strictes	Réserves naturelles géologiques, Zones humides (inventaires locaux et RAMSAR), Arrêtés préfectoraux de protection du biotope, Zone Natura 2000, Parc naturels régionaux, zone d'adhésion parcs nationaux
Potentiel mobilisable	Cours d'eau sans outils de protections environnementales règlementaires particulières (hors instruction police de l'eau et évaluation environnemental des projets)

Sur le territoire du SAGE, la presque totalité des cours d'eau sont classés en liste 1 (L214-17 du code de l'environnement), classement qui interdit la construction de tout nouvel ouvrage qui constituerait un obstacle à la continuité écologique. Cette réglementation implique un potentiel non mobilisable (cf. Tableau 33).

Six cours d'eau ne sont pas classés en liste 1 :

- Le Réal Rimauresq,
- Le ruisseau de la Malière,
- Le ruisseau de Carnoules,
- Le Faremberg,
- Le Meige Pan,
- Le Vallon des Borrels.

Pour trois de ces cours d'eau : le Réal Rimauresq, le ruisseau de la Malière et le Vallon des Borrels, leur classement en site Natura 2000 rend leur potentiel hydroélectrique mobilisable difficile du fait de conditions d'utilisation qui s'imposent (potentiel mobilisation sous conditions strictes, cf. Tableau 33).

Le potentiel hydroélectrique du territoire est donc faible du fait des contraintes réglementaires pour la protection de l'environnement et des faibles débits sur les cours d'eau moins protégés par la réglementation.

14.2 LE POTENTIEL GEOTHERMIQUE

L'évaluation du potentiel géothermique doit distinguer la géothermie de minime importance et la géothermie relevant du code minier.

14.2.1 La géothermie de minime importance

La géothermie de minime importance concerne les ouvrages de moins de 200 mètres de profondeur, les échangeurs géothermiques ouverts aux dispositifs qui assurent la réinjection dans le même aquifère que les eaux prélevés et les ouvrages prélevant moins de 80 m^3/h d'eau et de puissance inférieur à 500 KW. Un zonage a été établi pour déterminer les conditions d'exploitation de la géothermie de minime importance en distinguant les zones pour lesquelles une télé-déclaration est suffisante de celles qui nécessitent le passage en procédure « géothermie classique » dépendant du code minier.

La majeure partie du territoire du SAGE est classé en zone verte, c'est-à-dire sans procédure particulière (télédéclaration uniquement). Les zones rouges concernent l'ouest et le nord du territoire : La Farlède, Solliès-Ville, Solliès-Toucas, Solliès-Pont, Belgentier, Cuers, Puget-Ville, Carnoules et Pignans.

Figure 59 : Zonage des conditions d'exploitation géothermique de minime importance sur le territoire du SAGE (http://www.geothermie-perspectives.fr/cartographie, consulté le 13/01/2017)

***En vert** : télé-déclaration suffisant, **en rouge** : passage en procédure dépendant du code minier*

14.2.2 La géothermie relevant du code minier

Le potentiel géothermique a été évalué par le BRGM à l'échelle de la région PACA. L'analyse distingue **la géothermie « en nappe »** (échanges de chaleur à partir d'eau prélevée et rejetée par forages en doublet) et **la géothermie « hors nappe »** (échanges de chaleur à partir de son des géothermiques verticales).

Pour la géothermie « en nappe », il ressort de l'analyse, que la nappe alluviale du Gapeau est très favorable au développement de la géothermie (cf. Figure 60). Pour la géothermie « hors nappe », le massif des Maures apparait comme une ressource très favorable. Au contraire, la plaine alluviale présente une faible puissance (cf. Figure 61).

Figure 60 : Carte de susceptibilité de la ressource à la géothermie en région PACA (BRGM, 2012)

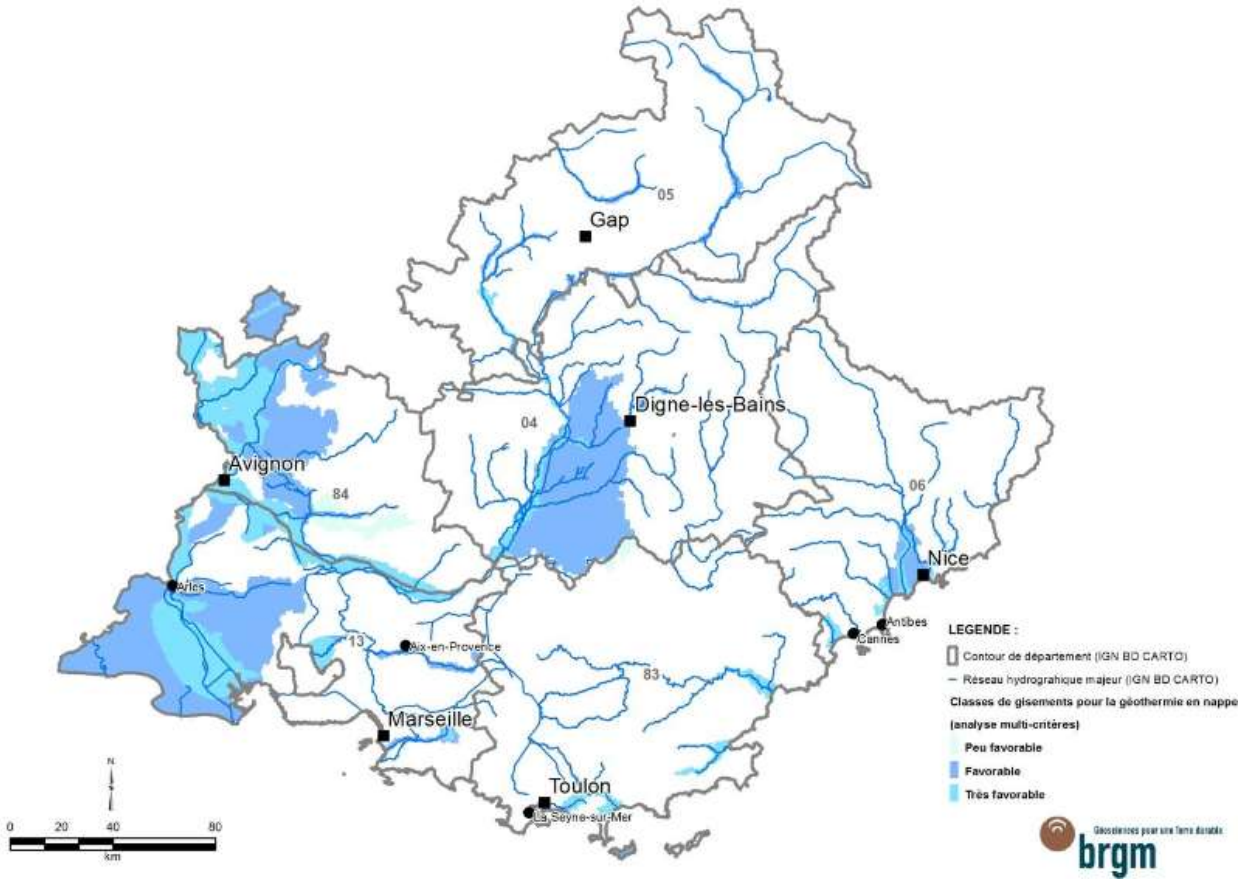
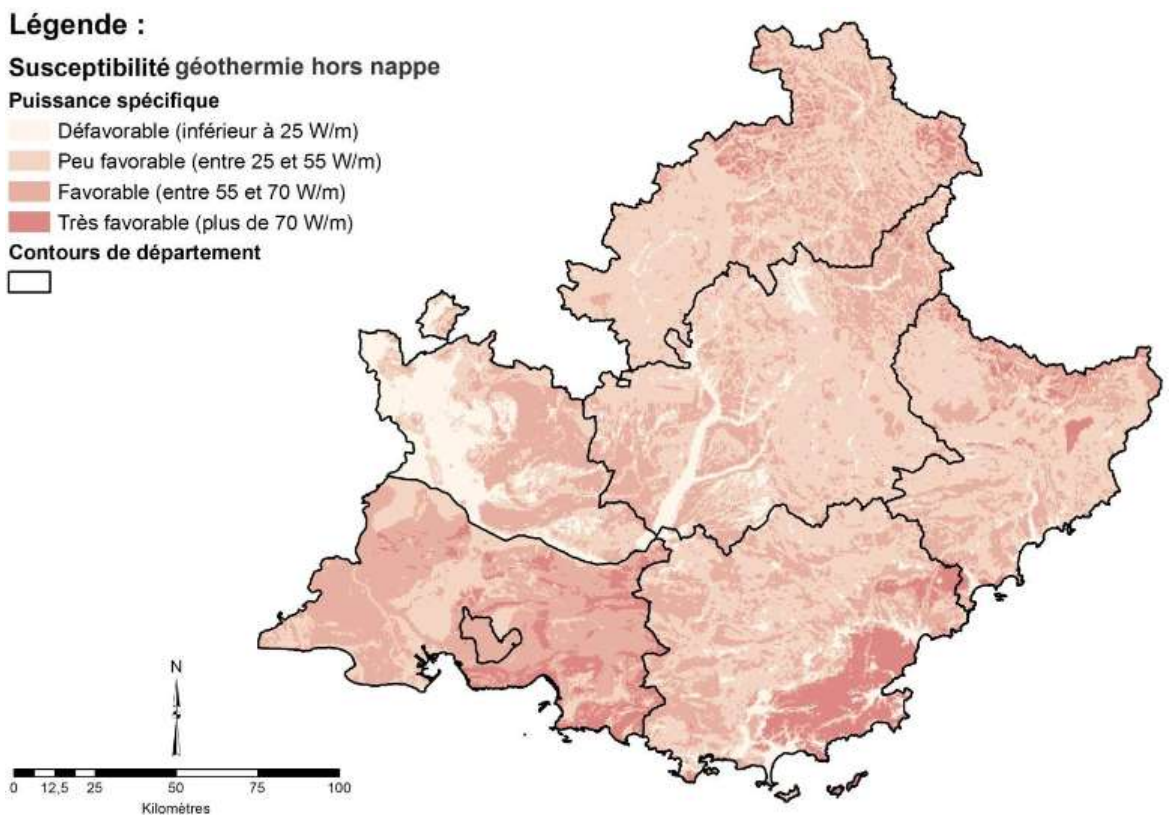


Figure 61 : Carte de représentation des puissances spécifiques moyennes affectées à chaque cellule de la maille régionale (BRGM, 2012)



16. ANALYSE CRITIQUE DES DONNEES

Il ressort du diagnostic, des besoins en données complémentaires sur certaines thématiques ou certains secteurs géographiques :

- Données sur l'aléa et le risque inondation insuffisantes sur le Réal Martin (ils seront étudiés dans le cadre du PAPI d'intention en 2017-2018),
- Données sur la concentration des pollutions par type de polluant non disponibles pour 'ensemble des masses d'eau,
- Suivi de la qualité des cours d'eau sur les affluents du Gapeau et Réal Martin (cela sera réalisé dans la campagne de suivi qualité DCE en 2017 et 2018).

ANNEXES

Annexe 1. Le contenu du PAPI d'intention du Gapeau

AXE 1 : AMELIORATION DE LA CONNAISSANCE ET DE LA CONSCIENCE DU RISQUE

Des études ont été menées sur le Gapeau et le Roubaud et en particulier à l'amont du bassin versant du Gapeau, mais la caractérisation des aléas manque sur les zones inondables du Real Martin et du Real Collobrier. Concernant l'écoulement des crues du Roubaud et des autres cours d'eau, les capacités d'évacuation ne permettraient pas d'évacuer les crues fréquentes.

La connaissance de l'aléa inondation et des enjeux exposés est encore insuffisante et doit être précisée pour intégrer les risques dans les documents d'urbanisme et établir une stratégie de réduction du risque efficace.

Pour ce faire, l'axe 1 du PAPI prévoit :

- Une étude de modélisation hydraulique globale du bassin versant qui aura également vocation à établir les cartographies d'aléas des futurs PPRi et à définir les aménagements hydrauliques pertinents vis-à-vis des enjeux.
- Une étude hydromorphologique globale du bassin versant afin d'analyser la ressource et la dynamique sédimentaire, d'identifier les dysfonctionnements et les espaces de bon fonctionnement, et de définir les actions permettant de limiter les apports de matériaux et ainsi favoriser l'écoulement des crues.

En ce qui concerne l'amélioration de la culture du risque, les actions suivantes sont envisagées :

- L'animation et la sensibilisation de la population **:** connaissance, comportements à adopter ,...
- L'assistance aux communes pour la pérennisation de connaissance des plus hautes eaux.

AXE 2 : SURVEILLANCE, PREVISION DES CRUES ET DES INONDATIONS

L'article 41 de la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 prévoit que l'organisation de la surveillance, de la prévision et de la transmission de l'information sur les crues est assurée par l'Etat. Le Schéma Directeur de Prévision des Crues (SDPC) du bassin Rhône Méditerranée a été approuvé par l'arrêté n°11-382 du 20 décembre 2011. Un règlement de surveillance, de prévision et de transmission de l'Information sur les Crues (RIC) a été approuvé le 28 mars 2013 sur le territoire du Service de Prévision des Crues (SPC Med-Est).

Afin de compléter ce dispositif, le SMBVG va assurer la gestion de 3 nouvelles stations hydrométriques complémentaire qui vont être installées.

AXE 3 : ALERTE ET GESTION DE CRISE

A cause des risques d'inondation importants auxquelles elle est exposée, la ville d'Hyères s'est dotée d'une organisation exemplaire grâce à un système d'alerte, une organisation en temps de crise optimisée et très opérationnelle. Cela a notamment permis en 2014 de faire face aux deux événements majeurs sans incidents majeurs.

Afin de généraliser cette démarche sur l'ensemble du bassin versant, et en lien avec l'axe précédent, la société Predict a été missionnée pour 2 ans par le SMBVG afin d'assister les communes sur la prévision, l'alerte et la gestion des crues, incluant notamment l'actualisation et/ou la création des PCS et DICRIM.

Le PAPI prévoit également la réalisation d'exercices de crise sur le territoire, avec retour d'expérience et aide à l'amélioration des PCS, dont l'existence sur chaque commune est rappelée dans le tableau ci-dessous. Ce dernier répertorie les différentes démarches communales déjà engagées concernant le risque inondation.

Commune	POS	PLU	SDP	PPRn Inondation	PCS	DICRIM
Belgentier		PLU approuvé en 2006.	Non.	26/11/2014	arrêté par le maire le 01/01/2012	arrêté par le maire le 01/01/2012
Carnoules		PLU approuvé le 11/03/2013 modifié le	Oui		Non	Non
Collobrières	POS approuvé en 2001	PLU en cours d'élaboration.	Oui en cours de finalisation		*arrêté le 22/06/2011*	Non
Cuers			Oui en cours de finalisation		*arrêté par le maire le 01/06/2011 ??*	Non
La Crau		PLU approuvé en décembre 2012	Non.	26/11/2014	arrêté par le maire le 01/12/2009	actualisé le 06/10/2015
La Farlede		PLU approuvé le 12/04/2013	Non.	26/11/2014		Mis en ligne le 27 décembre 2012
Hyeres	1999		Oui.	26/11/2014	arrêté par le maire le 01/09/2009	mis en ligne
Méounes		PLU approuvé le 20/12/2006	Non.		arrêté par le maire le 01/12/2012	en cours d'élaboration
Pierrefeu-du-Var			Oui en cours de finalisation	26/11/2014	arrêté par le maire le 01/01/2011	oui
Pignans		PLU approuvé le 28/06/2012 modif vraisemblablement	Oui.		en cours de réalisation	arrêté par le maire le 26/01/2015
Puget-Ville	POS approuvé en 2001 et modifié en 2007.		Oui.		arrêté par le maire le 01/06/2011	oui
Signes		PLU modifié le 30/04/2015	Non.		en cours d'élaboration.	arrêté par le maire le 01/01/2013
Sollies-Pont		PLU approuvé le 19/04/2002 modi 2 le 25/06/2015	Oui.	26/11/2014	oui	oui
Sollies-Toucas		PLU approuvé le 31/10/2007	Non.	26/11/2014	oui	arrêté par le maire le 01/06/2009
Sollies-Ville			Non.	26/11/2014	non ?	non ?

Figure 62 : Analyse des démarches locales (SCE, 2015)

AXE 4 : PRISE EN COMPTE DU RISQUE INONDATION DANS L'URBANISME

Sur cet axe, le PAPI d'intention prévoit :

- L'établissement des 8 PPRi définitifs sur le Gapeau et le Réal Martin afin de limiter les enjeux en zone inondables, réduire la vulnérabilité, préserver les ZEC et intégrer l'aléa de submersion marine à Hyères,
- Un appui à la prise en compte du risque lié au ruissellement afin d'intégrer ce risque dans les documents d'urbanisme et de limiter les inondations par ruissellement collinaire, urbains ou débordements de réseaux,
- Une lutte contre les remblais illégaux en zone inondable grâce à des prescriptions dans les documents d'urbanisme et à la définition des suites à donner aux remblais illégaux,
- La diffusion d'un porter-à-connaissance sur la gestion intégrée des ressources en eau dans les SCOT,
- Une étude pour l'élaboration d'une stratégie foncière et la préparation d'outils de maitrise foncière adaptée aux projets d'aménagement sur le territoire.

AXE 5 : ACTIONS DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE DES PERSONNES ET DES BIENS

Un recensement des enjeux en zone inondable doit être réalisé préalablement pour mieux connaitre l'exposition actuelle des enjeux bâtis, agricoles, économiques et estimer les dommages associés.

Une stratégie de réduction de la vulnérabilité sera ensuite élaborée, en définissant un programme d'actions et d'animation (aide des particuliers pour aménager les bâtiments : espaces refuges, batardeaux,…) en s'attachant aux conditions de la réussite du programme.

AXE 6 : RALENTISSEMENT DES ECOULEMENTS

Les écoulements des cours d'eau lors d'épisodes pluvieux sont canalisés et accélérés à cause de l'artificialisation des cours d'eau et des sols. Ces écoulements rapides entrainent d'autant plus les déchets solides, qui peuvent causer des dégâts supplémentaires.

Dans ce sens, le Syndicat a pris déjà deux initiatives pour gérer ces phénomènes suite aux événements de ces dernières années et en particulier de 2014 :

- Il a engagé en 2015 une étude pour la définition d'une stratégie de réduction de l'aléa inondation et pour la détermination des zones naturelles d'expansion des crues du bassin versant du Gapeau. L'analyse des zones naturelles d'expansion des crues permet d'établir les possibilités et conditions de ralentissement des crues en amont des zones à enjeux. Près de 300 ZEC ont ainsi été identifiées, dont 30 particulièrement stratégiques, qu'il s'agit de préserver, voire d'optimiser et d'aménager, ce qui sera étudié en détail dans l'étude de modélisation hydraulique globale. En particulier, la zone de plan du Pont a été identifiée comme une zone d'expansion des crues existante à optimiser prioritairement par la ville d'Hyères qui a engagé une opération de maîtrise d'œuvre en 2016 afin de préciser par modélisation hydraulique, l'efficacité et les détails de l'aménagement.
- Parallèlement, un programme de travaux de restauration, d'entretien et de mise en valeur du Gapeau et de ses affluents a été initié en 2015. Ce programme transversal est destiné à prévenir et diminuer les risques d'inondation et d'érosion en favorisant le retour à un fonctionnement plus naturel de l'hydrosystème, c'est-à-dire :
  - Favoriser ou freiner l'écoulement des crues
  - Éviter l'érosion du lit des berges / protéger les berges
  - Prévenir la formation d'embâcles et éliminer les bouchons hydrauliques.

Le PAPI d'intention prévoit d'appuyer ces initiatives et de les renforcer par :

- La définition d'un plan d'actions d'optimisation des capacités de laminage des ZEC,
- La mise en œuvre d'un plan de gestion et d'entretien des principaux cours d'eau et l'amélioration du fonctionnement morphoécologique dans le triple but de réduire l'aléa inondation, de développer la solidarité amont-aval, de restaurer le fonctionnement naturel des cours d'eau et les milieux aquatiques

AXE 7 : GESTION DES OUVRAGES DE PROTECTION HYDRAULIQUE

Les ouvrages de protection existant jouent un rôle clé dans la dynamique des écoulements et des déversements. Dans le cadre des dispositions du décret N°2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et des dispositions des arrêtés du 29 février 2008 et du 16 juin 2009, il est nécessaire de mener une identification et un recensement des digues, au sens de la nomenclature relative à la sécurité des ouvrages hydrauliques.

Des études sont préconisées dans le PAPI d'intention relatives :

- A la propriété foncière des digues,
- Au contrôle et à la sécurité des protections actuelles pour assurer leur gestion pérenne et sécuriser l'activité agricole en zone inondable.

Annexe 2 : Les espèces protégées sur le territoire du SAGE

Espèces protégées à l'échelle nationale par l'article 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982

Nom scientifique	Nom commun
Allium chamaemoly L., 1753	**Ail petit Moly**
Ampelodesmos mauritanicus (Poir.) T.Durand & Schinz, 1894	**Ampelodesmos de Mauritanie**
Anacamptis collina (Banks & Sol.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	**Orchis à bourse**
Anemone palmata L., 1753	**Anémone palmée**
Arenaria provincialis Chater & G.Halliday, 1964	**Sabline de Provence**
Armeria belgenciensis Donad. ex Kerguélen, 1987	**Armérie de Belgentier**
Chamaerops humilis L., 1753	**Palmier nain**
Dactylorhiza occitanica Geniez, Melki, Pain & R.Soca, 1995	**Orchis d'Occitanie**
*Gagea villosa (M.Bieb.) Sweet, 1826 **	**Gagée des champs**
Genista linifolia L., 1762	**Genêt à feuilles de lin**
Heteropogon contortus (L.) P.Beauv. ex Roem. & Schult., 1817	**Herbe à moutons**
Kickxia cirrhosa (L.) Fritsch, 1897	**Linaire à vrilles**
Kickxia commutata (Bernh. Ex Rchb.) Fritsch subsp. commutata	**Linaire grecque**
Lythrum thymifolium L., 1753	**Salicaire à feuilles de thym**
Malva subovata (DC.) Molero & J.-M. Mont	**Lavatère d'Espagne**
Nectaroscilla hyacinthoides (L.) Parl., 1854	**Scille fausse jacinthe**
Neoschischkinia elegans (Thore ex Loisel.) Tzvele	**Agrostide élégante**
Ophrys bombyliflora Link, 1800	**Ophrys bombyx**
Pulicaria vulgaris Gaertn., 1791	**Pulicaire commune**
Ranunculus ophioglossifolius Vill., 1789	**Renoncule à feuilles d'ophioglosse**
Stachys ocymastrum (L.) Briq., 1893	**Épiaire hérissée**
Teucrium pseudochamaepitys L., 1753	**Germandrée à allure de Pin**
Tulipa agenensis DC., 1804	**Tulipe d'Agen**
Vicia altissima Desf., 1799	**Vesce élevée**
Vicia laeta Ces., 1838	**Vesce de Barbazita**

Espèces protégées à l'échelle nationale par les articles 2 et 3 de l'arrêté du 20 janvier 1982

Nom scientifique	Nom commun
Nerium oleander L., 1753	**Laurier rose**
Vitex agnus-castus L., 1753	**Poivre sauvage**

Espèces protégées à l'échelle régionale par l'article 1 de l'arrêté du 9 mai 1994

Nom scientifique	Nom commun
Aira provincialis Jord., 1852	**Canche de Provence**
Anacamptis laxiflora (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	**Orchis à fleurs lâches**
Anagyris foetida L., 1753	**Anagyre fétide**
Asplenium foreziense Legrand, 1885	**Asplénium du Forez**
Asplenium scolopendrium L. subsp. scolopendrium	**Scolopendre**
Astragalus echinatus Murray, 1770	**Astragale hérissé**
Astragalus epiglottis L. subsp. epiglottis	**Astragale épiglotte**
Biserrula pelecinus L., 1753	**Astragale double-scie**
Blechnum spicant (L.) Roth, 1794	**Blechne en épi**
Brassica montana Pourr., 1788	**Chou des montagnes**
Cachrys trifida Mill., 1768	**Amarinthe trifide**
Carex depressa subsp. Basilaris (Jord.) Kerguélen, 1987	**Laîche à épis dès la base**
Carex depauperata Curtis ex With., 1787	**Laîche appauvrie**
Carex olbiensis Jord., 1846	**Laiche d'Hyères**
Cerastium siculum Guss., 1832	**Céraiste de Sicile**
Chaetonychia cymosa (L.) Sweet, 1839	**Paronyque en cyme**
Cicendia filiformis (L.) Delarbre, 1800	**Cicendie filiforme**
Convolvulus lanuginosus Desr., 1792	**Liseron duveté**
Corrigiola telephiifolia Pourr. subsp. Telephiifolia	**Corrigiole à feuilles de téléphium**
Crassula vaillantii (Willd.) Roth, 1827	**Crassule de Vaillant**
Delphinium fissum Waldst & Kit. subsp. Fissum	**Dauphinelle fendue**
Dipcadi serotinum (L.) Medik., 1790	**Dipcadi tardif**
Doronicum plantagineum L., 1753	**Doronic à feuilles de plantain**
Ephedra distachya L., 1753	**Éphédra à chatons opposés**
Exaculum pusillum (Lam.) Caruel, 1886	**Cicendie naine**
Galium verrucosum Huds., 1767	**Gaillet à verrues**
Hormathophylla spinosa (L.) P.Küpfer, 1974	**Corbeille-d'argent épineuse**

Lotus conimbricensis Brot.,1800	**Lotier de Coïmbre**
Lotus tetragonolobus L.,1753	**Lotier pourpre**
Milium vernale subsp. scabrum (Rich.) K.Richt., 1890	**Millet printanier scabre**
Ophioglossum lusitanicum L., 1753	**Ophioglosse du Portugal**
Ophioglossum vulgatum L., 1753	**Ophioglosse commun**
Osmunda regalis L., 1753	**Osmonde royale**
Papaver pinnatifidum Moris, 1837	**Pavot à feuilles pennatifides**
Polystichum setiferum (Forssk.) T.Moore ex Woyn., 1913	**Polystic à frondes soyeuses**
Romulea columnae Sebast. & Mauri, 1818	**Romulée de Colomna**
*Serapias olbia Verg., 1908**	**Sérapias d'Hyères**
Symphytum bulbosum K.F.Schimp., 1825	**Consoude à bulbe**
Vicia melanops Sm., 1813	**Vesce noirâtre**

Annexe 3. La gestion active des alluvions du Gapeau

PRESENTATION DE LA METHODE DES GRADIENTS ET CONSIGNES DE GESTION ACTIVE DES PRELEVEMENTS DES CHAMPS CAPTANTS DU PERE ETERNEL ET DU GOLF HOTEL

~ Novembre 2016 ~

TABLE DES MATIERES

1. Situation 3
2. Présentation de la méthode de suivi 3
2.1 La méthode des Gradients piézométriques 4
2.2 Le suivi de la concentration en chlorure 8
3. Présentation des consignes d'exploitation 9
3.1 Gradients piézométriques 9
3.2 Salinité 10
4. Retour d'expérience 11
5. Synthèse des consignes d'exploitations 13

1. SITUATION

La situation rencontrée en périodes estivales sur la commune d'Hyères les années hydrologiquement déficitaires nécessite un ajustement des prélèvements d'eau en fonction des réserves disponibles dans les aquifères. En effet, des volumes prélevés mal adaptés aux réserves d'eau souterraine disponibles provoquent inéluctablement un déséquilibre des nappes. Compte tenu de leur situation proche du littoral, ce phénomène entraîne une progression du biseau salé dans les terres.

Pour pouvoir atténuer ce phénomène, un barrage anti-sel, avec des consignes d'exploitation fixées par l'arrêté préfectoral de 1969, ont été mis en place.

Il fixe les modalités d'exploitation suivantes pour les champs captants du Golf Hôtel (GH) et du Père Eternel (PE) :

- lorsque le barrage anti-sel déverse, 20 000 m^3/jour sont exploitables :
  - GH : 12 000 m^3/jour, au débit maximum de 170 l/s ;
  - PE : 8 000 m^3/jour, au débit maximum de 110 l/s.
- lorsque le barrage anti-sel ne déverse pas, 15 000 m^3/jour sont exploitables :
  - GH : 9 000 m^3/jour, au débit maximum non précisé ;
  - PE : 6 000 m^3/jour, au débit maximum non précisé.

Malgré l'arrêté préfectoral, l'avancé du biseau salé n'a pu être évitée lors de l'épisode de sécheresse entre 2003 et 2006.

La mise en place de consignes supplémentaires pour la gestion active de la nappe était donc indispensable pour adapter les volumes prélevables sur la nappe alluviale du Gapeau. Le contrat de DSP pour l'alimentation en eau de la commune a permis d'établir de nouvelles consignes de prélèvement plus adaptées à une gestion efficace de la ressource.

2. PRESENTATION DE LA METHODE DE SUIVI

En complément de l'arrêté préfectoral, les forages de la collectivité d'Hyères sont exploités selon trois critères supplémentaires :

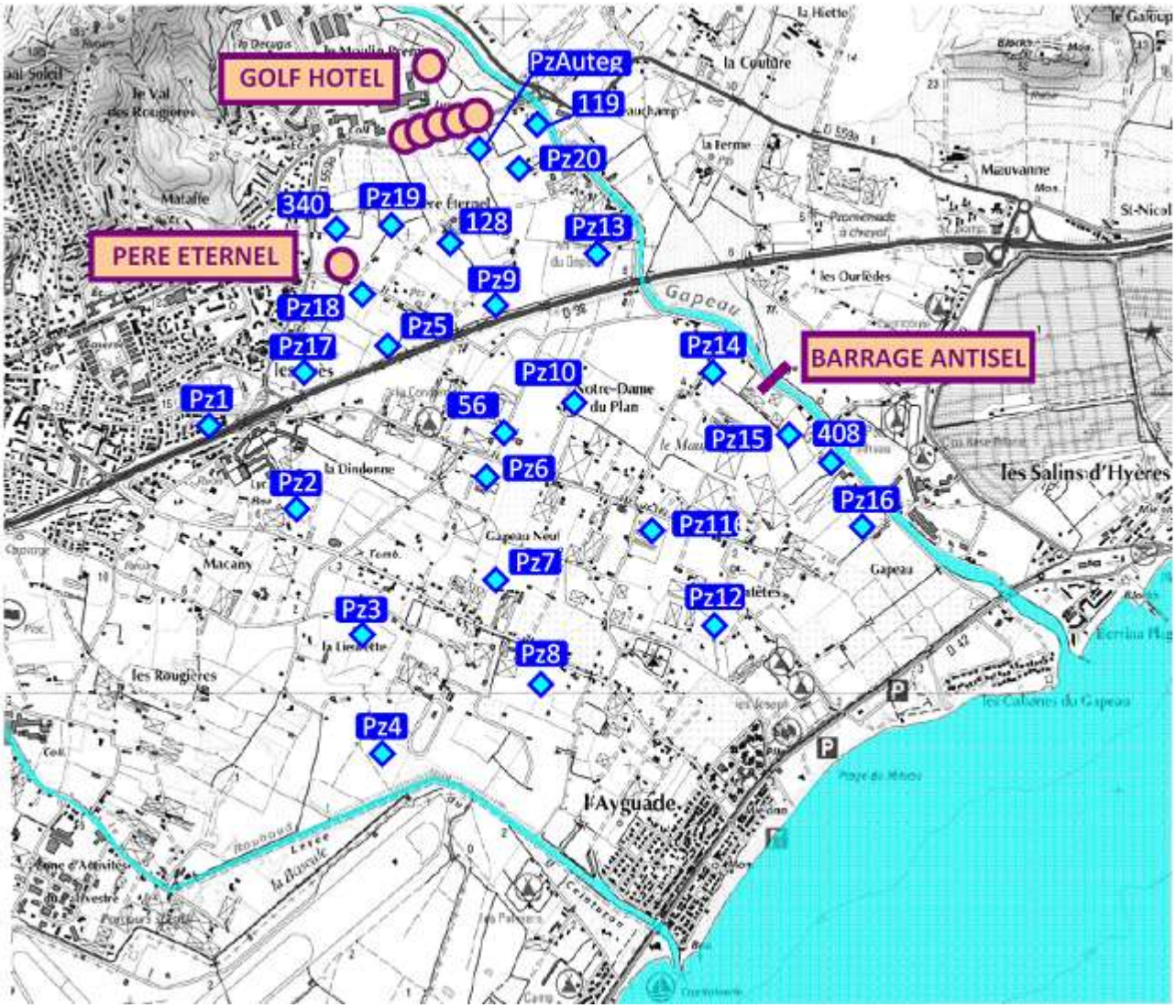
- Respect absolue d'une hauteur de nappe de 0,3 et 0,4 m NGF sur les lignes d'alertes ;
- Critères selon le calcul des gradients piézométriques ;
- Critères intégrant la conductivité.

Si une des consignes n'est pas validée la collectivité procède à des achats d'eau exogènes en complément de sa production.

Ces contraintes ont pour objectif de lutter contre l'avancé du biseau salé et sont obligatoirement respectées par le délégataire.

2.1 La méthode des Gradients piézométriques

Le suivi piézométrique de la nappe en place est satisfaisant dans la zone aval. Il comporte un réseau de piézomètres dense (voir le plan ci-dessous), dont une bonne partie est équipée en mesure en continu avec un pas d'acquisition de 1h (Pz 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 15, 19, 20 et Auteg).

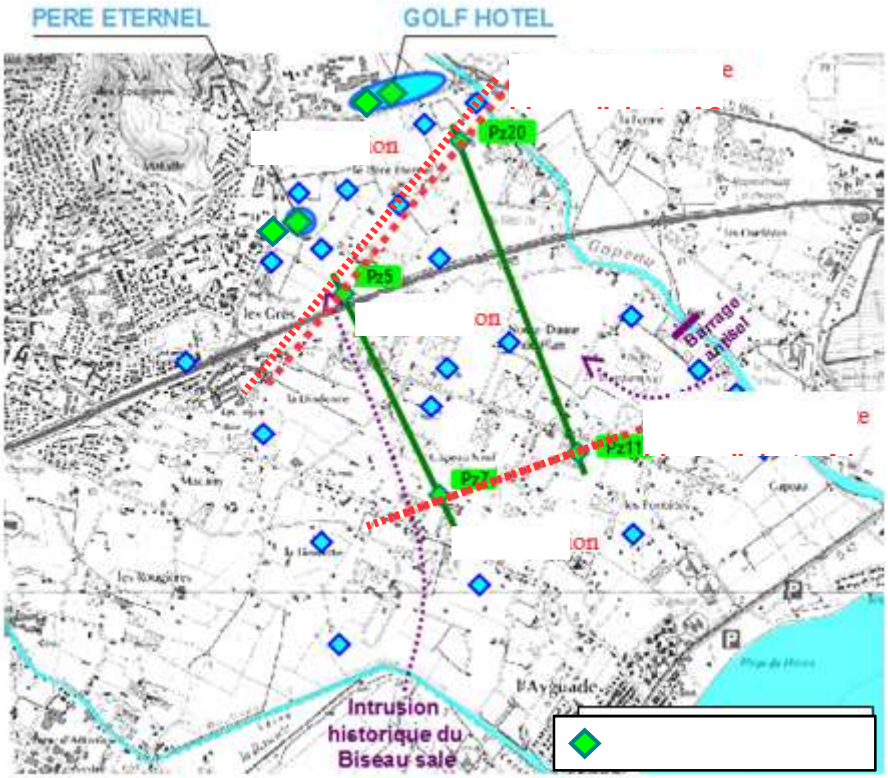


Localisation des puits et piézomètres de la nappe du Gapeau

Un suivi opérationnel doit être effectué sur les captages d'eau potable ainsi que sur les quatre piézomètres (répartis sur deux lignes d'alertes) permettant le calcul de gradient propre à chaque section :

- Section 1 : Forages AEP à la ligne d'alerte niveau 2 (Pz5-Pz20) ;
- Section 2 : Ligne d'alerte niveau 2 à la ligne d'alerte niveau 1 (Pz7-Pz11) ;
- Section 3 : Ligne d'alerte niveau 1 à la mer.

La figure ci-dessous localise les suivis piézométriques à réaliser ainsi que les lignes d'alerte :

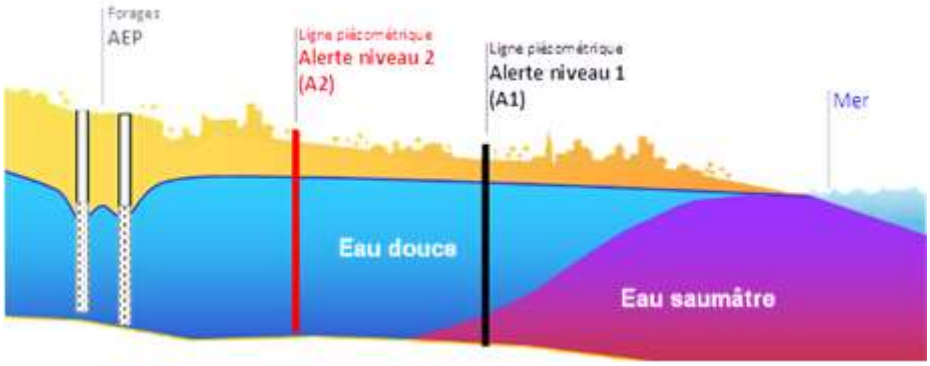


Le suivi opérationnel de la nappe doit être réalisé à partir de deux lignes de piézomètres mesurées en continu (moyennes journalières) :

- Ligne « Père Eternel » : Pz7 – Pz5 ;
- Ligne « Golf Hôtel » : Pz11 – Pz20.

Explication de la méthode

Six piézomètres sont répartis entre les forages AEP, la ligne d'alerte niveau 2 et la ligne d'alerte niveau 1, situés sur le schéma ci-dessous :



L'objectif est de calculer le gradient piézométrique entre chaque section pour évaluer le mouvement de la masse d'eau.

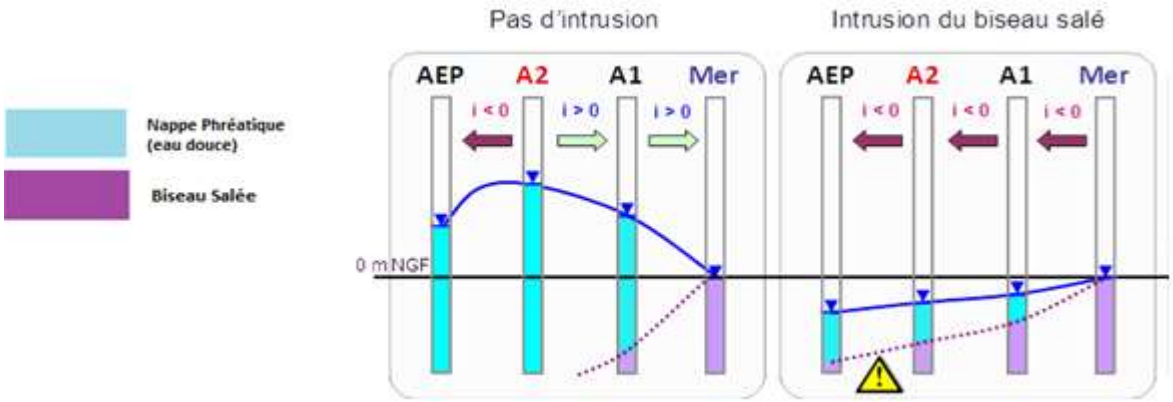
Le relevé piézométrique au niveau des forages est soustrait à la hauteur de la nappe au point A2. Une valeur positive ou négative est ainsi obtenue, permettant d'indiquer l'orientation de déplacement de la nappe. Cette manipulation est réalisée pour chaque section.

Le tableau ci-dessous interprète les résultats qui peuvent être obtenus.

Sections	Formules Père Eternel	Formules Golf Hôtel	Interprétations
Section 1 : Entre les forages et la ligne d'alerte A2	Z Pz19 – Z Pz5 > 0	Z PzAuteg – Z Pz20 > 0	Le mouvement de la nappe est orienté vers le point A2
	Z Pz19 – Z Pz5 < 0	Z PzAuteg – Z Pz20 < 0	Le mouvement de la nappe est orienté vers les forages
Section 2 : Entre la ligne d'alerte A2 et la ligne d'alerte A1	Z Pz5 – Z Pz7 > 0	Z Pz20 – Z Pz11 > 0	Le mouvement de la nappe est orienté vers le point A1
	Z Pz5 – Z Pz7 < 0	Z Pz20 – Z Pz11 < 0	Le mouvement de la nappe est orienté vers le point A2
Section 3 : Entre la ligne d'alerte A1 et la mer (Zmer = 0 m NGF)	Z Pz7 – Zmer > 0	Z Pz11 – Zmer > 0	Le mouvement de la nappe est orienté vers la Mer
	Z Pz7 – Zmer < 0	Z Pz11 – Zmer < 0	Le mouvement de la nappe est orienté vers le point A1

Pour éviter l'intrusion du biseau salé il est indispensable qu'au moins un des gradients piézométriques soit positif. En effet, il permet d'indiquer que le mouvement de la nappe phréatique est orienté vers la mer. A l'inverse, l'intrusion du biseau salé est générée lorsque l'ensemble des indices ont une valeur négative. Le mouvement de la nappe est alors orienté vers les terres.

La figure ci-dessous illustre les mouvements de la nappe phréatique en fonction de l'interprétation des indices.



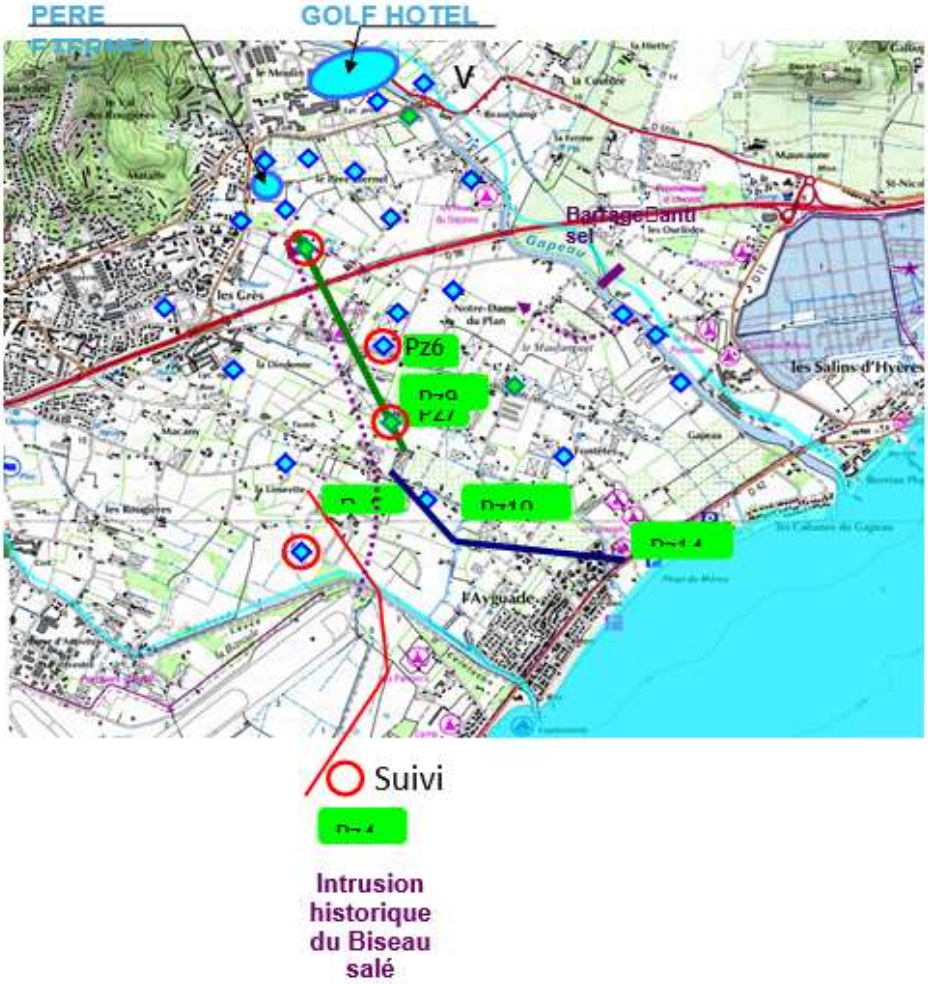
2.2 Le suivi de la concentration en chlorure

L'axe selon lequel l'intrusion saline a déjà été observée est la ligne : Roubaud-Pz4-Pz7-Pz6-Pz5-Père Eternel

Les mesures de conductivité et des concentrations en chlorure ne permettent pas d'anticiper suffisamment tôt la progression du biseau salé. Elles sont donc plutôt destinées à contrôler les effets de la stratégie de pompage sur le biseau salé, tout en restant une consigne à respecter.

Similairement aux relevés piézométriques, la mesure de conductivité devra être réalisée sur une périodicité adaptée afin d'apprécier au plus juste l'activité de la nappe phréatique. Lors des périodes estivales, lorsque les problématiques de disponibilité en eau sont accrues, la fréquence des mesures devra être adaptée.

La figure ci-dessous localise les points pour lesquels la mesure de conductivité devra impérativement être relevée.



La conductivité en continu devra être mesurée préférentiellement sur la ligne de progression du biseau salé vers le Père Eternel : Pz4, Pz7, Pz6 et Pz5. En complément, une mesure sur deux lignes (Pz9, Pz10 et Pz14, voir plan ci-dessus) permettra de réaliser le pilotage.

Le suivi de la salinité sera donc effectué comme suit avec un réseau de sondes placées à une profondeur de 8m sur les piézomètres 4, 5, 6, 7, 9, 10, 14 avec mesure en continu de la conductivité.

Bilan complet 4 fois par an :

- Profil de conductivité sur tous les piézomètres accessibles ;
- Analyse d'un échantillon (conductivité, chlorures) sur tous les piézomètres avec prélèvement par boîte à clapet à la profondeur de 8 mètres.
- Bilan mensuel sur les piézomètres sensibles :
- Profil de conductivité sur Pz4, Pz7, Pz6, Pz5.
- Les bilans trimestriels sont destinés à une analyse annuelle dans un rapport d'exploitation.

3. PRESENTATION DES CONSIGNES D'EXPLOITATION

3.1 Gradients piézométriques

Pour éviter la progression du biseau salé, les prélèvements AEP de la collectivité doivent être gérés en fonction de ce gradient piézométrique selon plusieurs critères.

Condition de hauteur

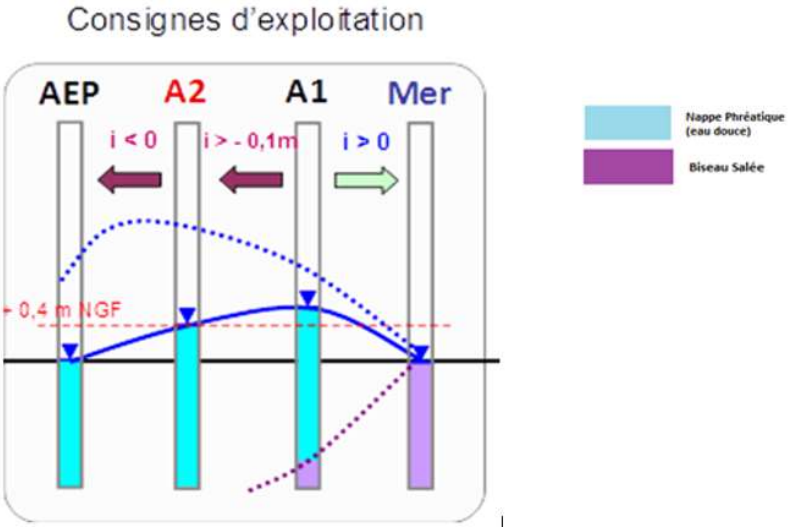
La nappe phréatique doit toujours se situer sur les lignes d'alerte A1 (Pz7 – Pz11) et A2 (Pz5 – Pz20) aux hauteurs suivantes :

- L'hiver (novembre à avril) : Z A1 et Z A2 $\geq$ 0,4 m NGF
- L'été (mai à octobre) : Z A1 $\geq$ 0,4 m NGF
  Z A2 $\geq$ 0,3 m NGF.

Condition de gradient

Le gradient piézométrique situé entre les lignes d'alerte A1 (Pz7 – Pz11) et A2 (Pz5 – Pz20) doit être supérieur à 0,2 en hiver et supérieur à -0,1 en été. On autorise la mise en place des conditions permettant une légère progression du biseau salé l'été, tant que la condition de conductivité est respectée. Si la ligne amont de suivi de salinité (voir en page suivantes : Pz 1, Pz5, Pz9 et Pz13) est touchée par le biseau salé, le gradient doit être maintenu positif (supérieur à 0,05).

Dès lors que l'une des consignes n'est pas respectée les prélèvements devront être compensés par des achats d'eau. La figure ci-dessous illustre les consignes d'exploitation estivales :

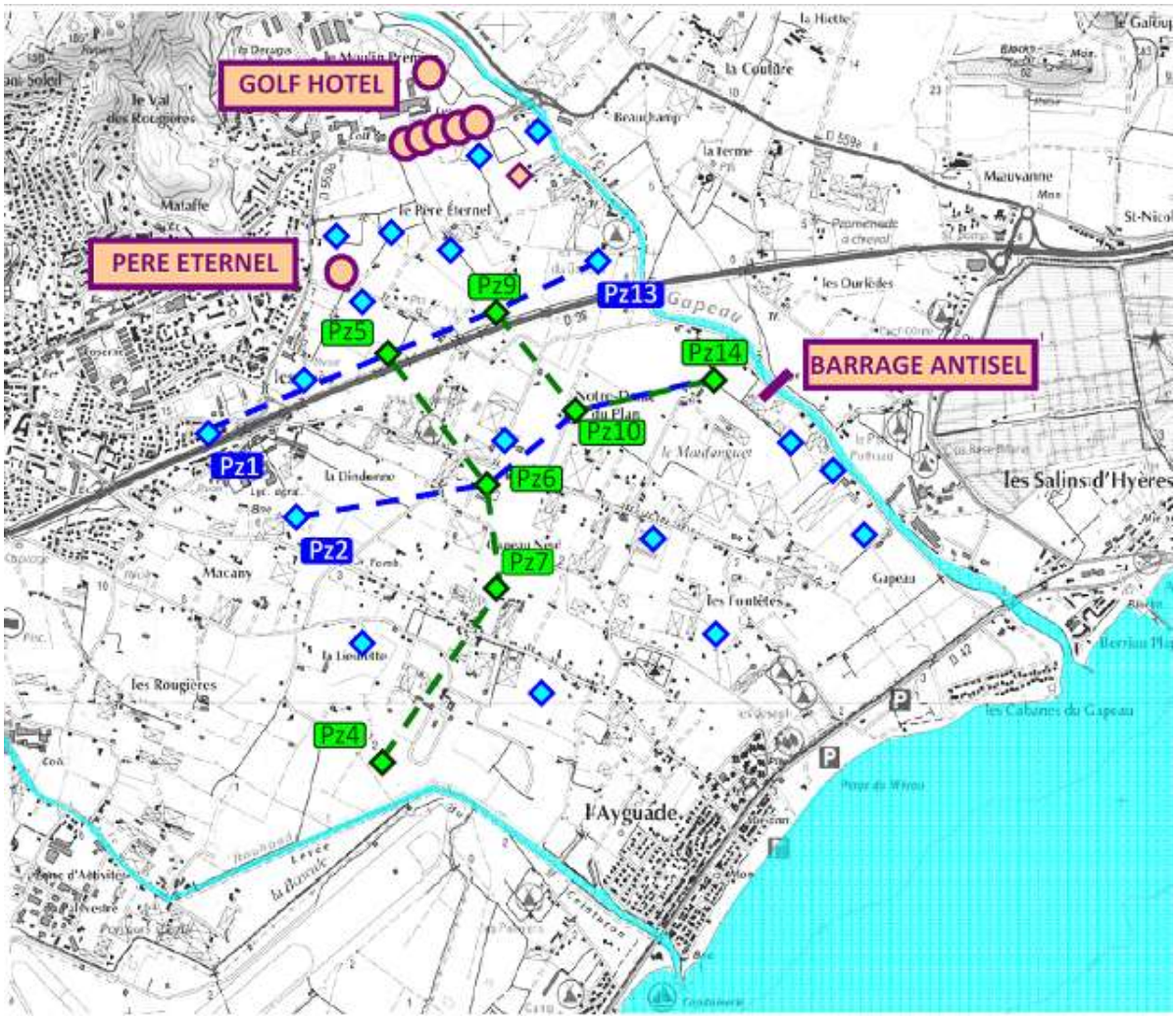


Les relevés des nappes devront être réalisés sur une périodicité mensuelle afin d'apprécier au plus juste l'activité de la nappe phréatique. Lors des périodes estivales, lorsque les problématiques de disponibilité en eau sont accrues, ces mesures devront être effectuées chaque semaine à minima.

3.1 Salinité

Les mesures de conductivité sont très corrélées à la teneur en chlorure On retiendra que le risque de dépassement de la limite de qualité de 250 mg/l en chlorure est corrélé à un dépassement d'une conductivité de 1 400 µS /cm. Le pilotage de la salinité est réalisé sur la base de la conductivité sur 2 lignes de piézomètres présentées sur la figure ci-dessous :

- Ligne amont : Pz1, Pz5, Pz9 et Pz13 ;
- Ligne aval : Pz2, Pz6, Pz10 et Pz14.



Conditions de salinité

En hiver, à partir de début mars, si la conductivité n'est pas descendue en dessous de 1 400 µS/cm dans la ligne aval (Pz2, Pz6, Pz10, Pz14) à une profondeur de 8 m, des dispositions seront prises pour réaliser des achats d'eau entre mars et mai, de façon à accélérer la reconstitution du stock d'eau douce.

En été, un suivi de la ligne amont (Pz1, Pz5, Pz9, Pz13) est effectué. Tant que cette ligne amont n'est pas concernée par une remontée de la conductivité vers 1 300 µS/cm à une profondeur de 8 m, la production sera pilotée en fonction des contraintes piézométriques.

4. RETOUR D'EXPERIENCE

Les graphiques présentés ci-dessous démontrent l'efficacité de cette gestion, mise en place par le délégataire du réseau depuis 2011, en comparaison de l'avancé du biseau salé sur la période de 2003 à 2006. Aucune progression du biseau salée n'a pu être observée depuis son installation.

Le graphique ci-dessous présente le niveau de la nappe phréatique de 1990 à 2013.

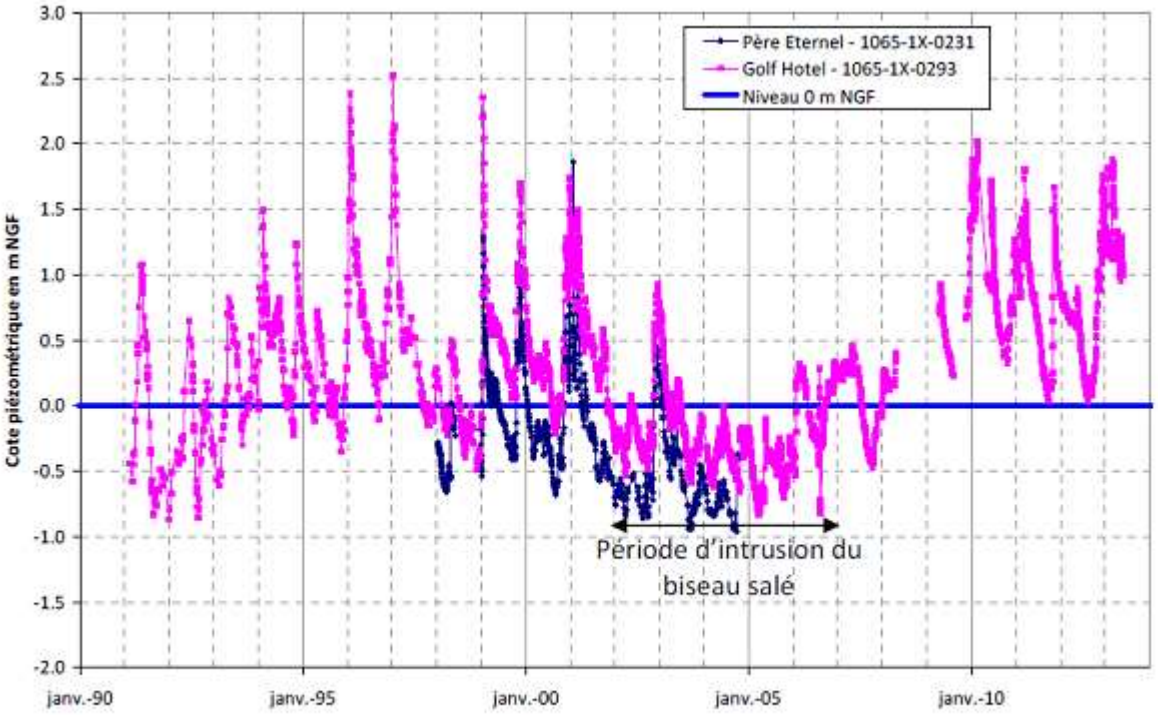
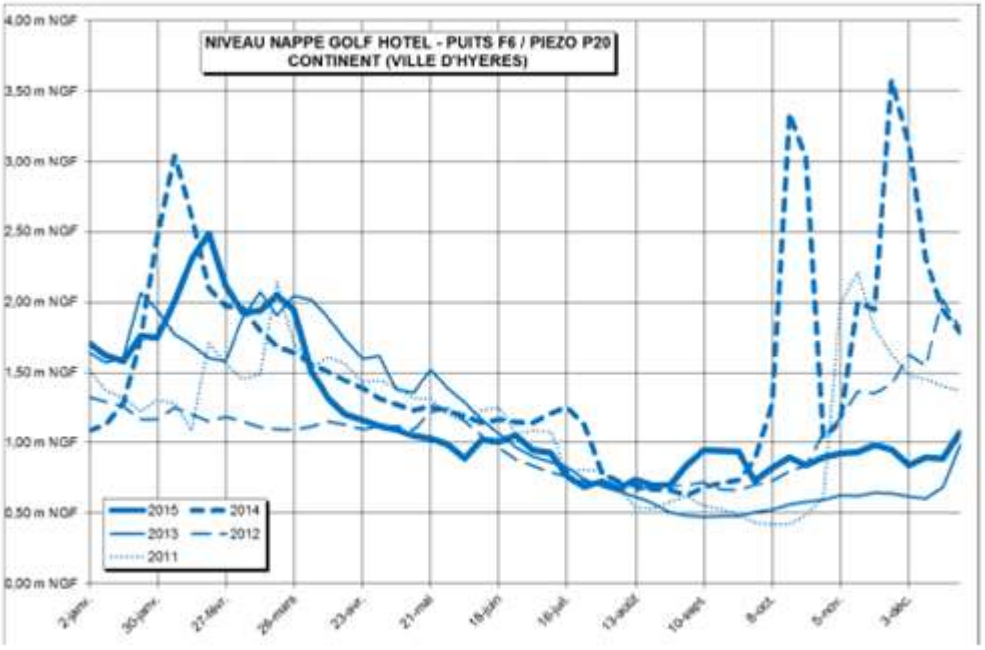


Figure 2 : Suivi piézométrique des champs captant (ADES). Période 1990 – mi 2013

Le niveau de la nappe entre les années 1990 à 2010 présente très régulièrement des diminutions de hauteur d'eau pouvant aller jusqu'à -1 m NGF. Ces niveaux piézométriques inférieurs au niveau de la mer provoquent inéluctablement la progression du biseau salé. Ce phénomène est largement accentué lors de la période de sécheresse de 2003 à 2006 (localisée sur le graphique).

Les graphiques ci-dessous présentent le niveau de la nappe phréatique de 2011 à 2015 concernant les champs captants du Golf Hôtel (puits F6/Piezo 20) et du Pére Eternel (puits 1, piezo P19), après la mise en place des outils de gestion par le délégataire.



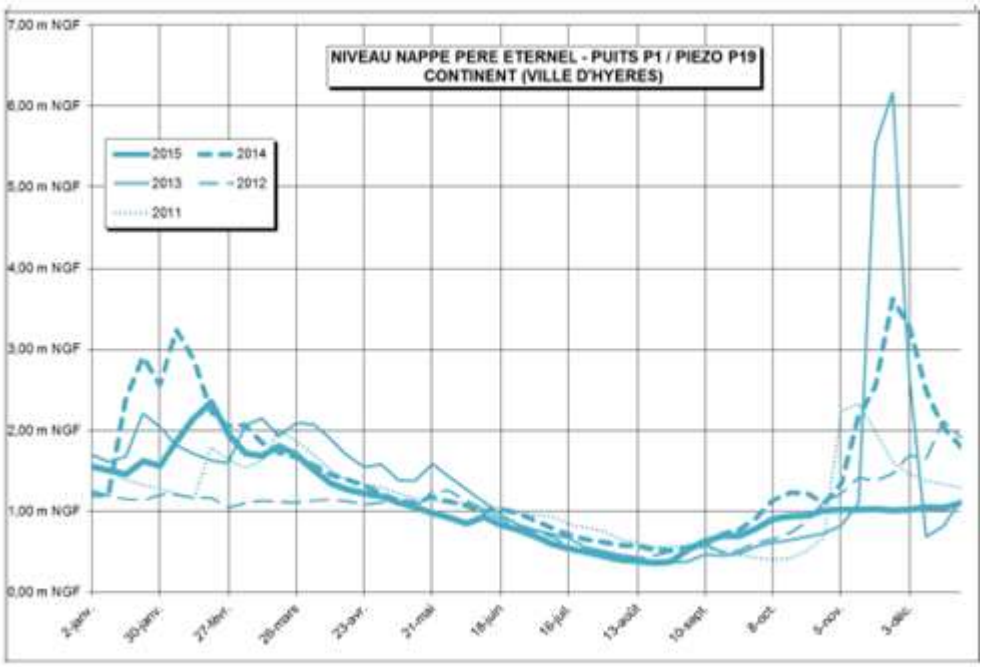
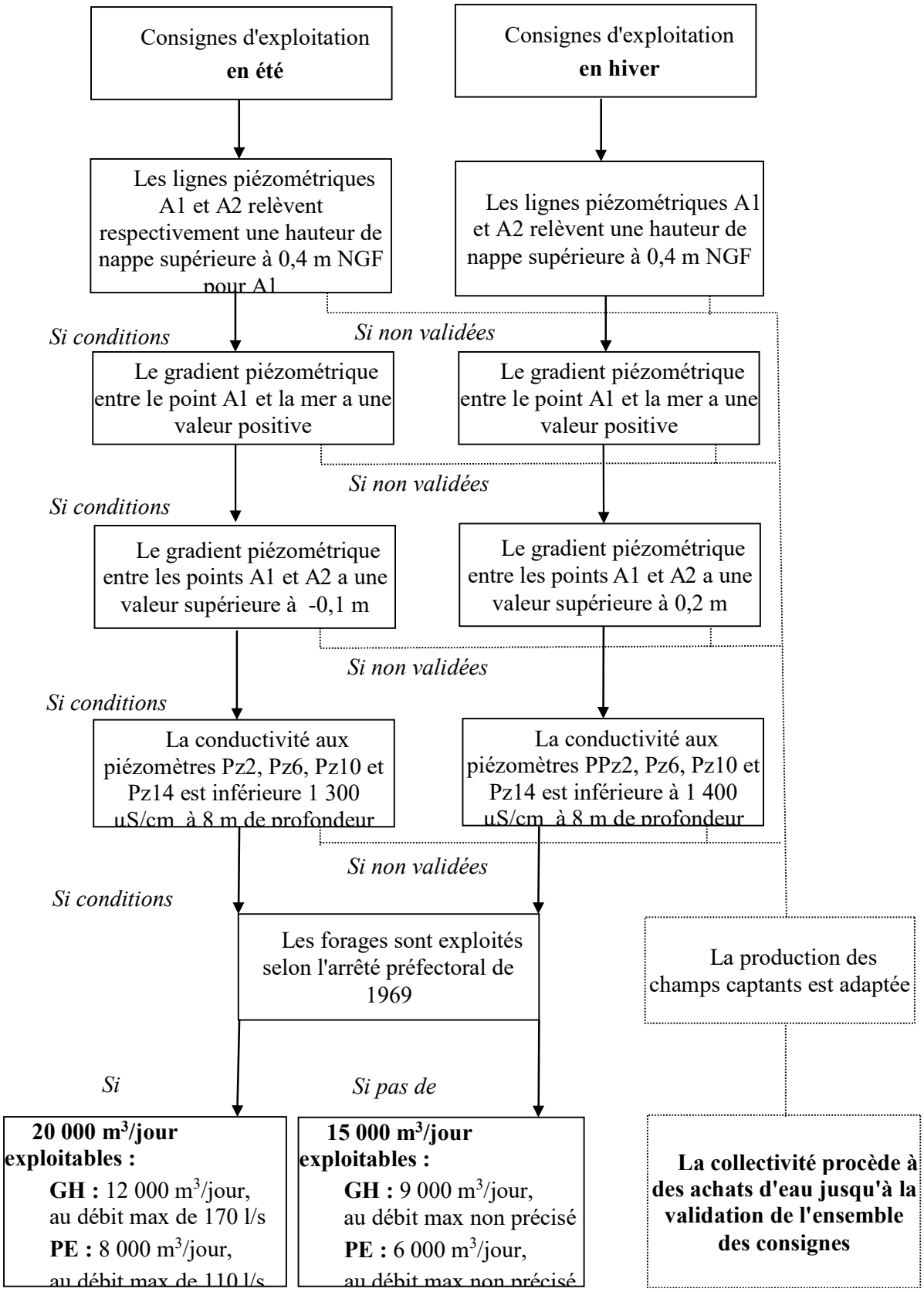


Figure 31 : Graphique des niveaux de nappe "Golf hôtel" et "Père Eternel" 2011 à 2015

Contrairement aux hauteurs de la nappe phréatique antérieurement à 2011, l'ensemble des niveaux piézométriques sont supérieurs au niveau de la mer. Ces consignes de prélèvement permettent de limiter la hauteur minimum de la nappe à 0,4 m NGF sur l'ensemble de l'année. Le biseau salé est ainsi stabilisé lors des périodes estivales et éventuellement en recul lors des saisons pluvieuses

5. SYNTHESE DES CONSIGNES D'EXPLOITATION



Annexe 4. Les remarques des acteurs sur le diagnostic du SAGE

Acteur	Remarques
Remarques générales	
AUDAT	Précisions sur le SCoT PM
Communes de Puget-Ville	Remarques sur la délimitation du Ruisseau le Merlançon
Commune de Hyères	Précisions et souhait de ne pas étudier le bassin-versant du Roubaud intégré au PAPI côtier est
Agence de l'eau	Précisions et corrections
DREAL PACA	Précisions et reformulation
Volet quantité	
Commune de Hyères	Transmission de données en rapport avec l'EVP
Agence de l'eau	Précisions et dispositions du SDAGE
Commune de Collobrières	Précisions sur l'alimentation en au potable de Collobrières et Pierrefeu-du-Var
DREAL PACA	Précisions et reformulation
Volet qualité	
Agence de l'eau	Précisions (pollutions phyto, pollutions agricoles ponctuelles) et dispositions du SDAGE
Chambre d'agriculture	Corrections et précisions
ARPE	Données assainissement collectif
Commune de Carnoules	Précisions
DREAL PACA	Précisions et reformulation
Volet milieux aquatiques	
Conseil départemental	Précisions sur les zones humides
	Cartographie de l'inventaire des ZH réalisé par le Conseil départemental
DREAL PACA	Précisions et reformulation
Potentiel hydroélectrique et géothermique	
DREAL PACA	Compléments