



ENTENTE DOUX - MIALAN

APPEL A PROJETS

RETOUR D'EXPERIENCE SUR L'EVALUATION DE L'IMPACT CUMULE DES RETENUES

BASSIN VERSANT DU DOUX (ARDECHE)



Retenues collinaires à Saint Barthélémy le Plain (Moyenne vallée du Doux)

1. DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT DU DOUX (ARDECHE)	4
1.1. Présentation du bassin versant du Doux	4
1.2. Hydrologie	6
1.2.1. Etiages	6
1.2.2. Crues.....	6
1.3. Géologie.....	7
1.4. Retenues	8
1.4.1. Historique	8
1.4.2. Recensement	9
1.4.3. Caractéristique des retenues.....	11
1.4.4. Dynamique actuelle des créations de retenue.....	11
1.5. Bibliographie.....	12
1.5.1. Etudes générales	12
1.5.2. Qualité des eaux	12
1.5.3. Irrigation / Retenue collinaire.....	13
1.5.4. Gestion quantitative	13
1.5.5. Ecologie	13
1.5.6. Hydrogéomorphologie	13
2. ENJEUX ET INTERETS DU PROJET	14
2.1. Les enjeux du bassin versant	14
2.2. Intérêt local de la démarche	15
2.3. Echelle de travail.....	15
3. MODALITES D'APPLICATION DE LA DEMARCHE	16
3.1. Etape 1 : Etat des lieux à l'échelle du bassin versant.....	16
3.1.1. Recensement et typologie des retenues	16
3.1.2. Phase A : Identification des impacts cumulés potentiels à partir de la typologie des retenues	16
3.1.3. Phase B : Description des pressions liées ou non aux impacts sur les milieux aquatiques.....	16
3.1.4. Phase C : Description de l'état des milieux aquatiques sur le bassin versant	17
3.1.5. Détermination des impacts cumulés « probables » des retenues qui impactent le bassin versant par croisement des phases A, B et C.....	18
3.1.6. Phase D : Identifier les impacts cumulés « à risque » en croisant les impacts cumulés probables avec les enjeux du bassin.....	19
3.2. Etape 2 : Investigations ciblées pour préciser les processus en jeu et l'importance de certains impacts cumulés	19
3.2.1. Hydrologie et Modélisation	19
3.2.2. Hydromorphologie	21
3.2.3. Physico-chimiques	22
3.2.4. Ecologie et fonctionnalité des habitats	24
3.3. Etape 3 : Test de scénarios de gestion pour définir des zonages et des valeurs guides sur le bassin versant.....	26
3.3.1. Construction de scénarios d'aménagement et de gestion.....	27
3.3.2. Valeurs guides.....	28
4. MODALITES D'ELABORATION DU RETOUR D'EXPERIENCE	29
4.1. Méthode du retour d'expérience	29
4.2. Retour d'expérience sur la fiche méthodologique 1	29
4.3. Analyse critique de la démarche	30
4.3.1. Temps de résidence.....	30
4.3.2. Zones humides	30
5. MODALITES D'ORGANISATION DU PROJET.....	31
5.1. Légitimité et capacité du gestionnaire pour porter la maîtrise d'ouvrage	31
5.2. Ressources humaines et compétences mobilisées en interne	31
5.3. Part du travail réalisée en régie et part réalisée par un sous-traitant	32
5.4. Intérêt du porteur de projet par rapport à la dimension recherche	32
5.5. Composition du comité de suivi	32
5.6. Coût du projet.....	33
5.6.1. Coût estimatif du projet	33
5.6.2. Plan prévisionnel de financement.....	35
5.7. Calendrier du projet	36
ANNEXE.....	37

Appel à projets : retour d'expérience sur l'évaluation de l'impact cumulé des retenues

Bassin versant du Doux (Ardèche) dans le périmètre du SDAGE Rhône Méditerranée - Corse

Identification du porteur de projet :

Identification de la structure :

Nom : Entente Doux Mialan (regroupement de 4 EPCI par conventionnement : Communauté d'Agglomération Hermitage-Tournonais-Herbasse-Pays de Saint Félicien (ARCHE Agglo), Communauté de Communes Pays de Lamastre, Communauté de Communes Rhône-Crussol, Communauté de Communes Val'Eyrieux). ARCHE Agglo est la structure coordinatrice donc le mandataire de l'appel à projet.

N°Siret : 200 073 096 00014

Code APE / NAF : 8411Z

Statut juridique : Communauté d'Agglomération

Adresse du siège : 3 rue des condamines

Code postal : 07300

Commune : Mauves

Identification du représentant légal :

Nom et Prénom : Frédéric SAUSSET

Fonction : Président

Téléphone : 04 26 78 78 78

Courriel : accueil@archeagglo.fr

Identification du responsable de projet :

Nom et prénom : Nelly CHATEAU

Fonction : Chargée de mission « rivière » à l'Entente Doux Mialan et Responsable Rivière à ARCHE Agglo

Téléphone : 04 26 78 57 56

Courriel : n.chateau@archeagglo.fr

Présentation de la structure :

Date de création : 2017 (Création de Arche Agglo) et 2006 (Entente Doux)

Principales activités : Gestion des milieux aquatique des bassins versant du Doux et du Mialan

Nombre de salariés en ETP : 3



EPCI de l'Entente Doux-Mialan

Légende

- BV_Doux
- BV_Mialan
- Pays de Lamastre
- Pays de Montfaucon
- Privas Centre Ardèche
- Rhône Crussol
- Val d'Ay
- Val'eyrieux
- ARCHE Agglo
- EPCI hors Entente Doux-Mialan



1. Description du bassin versant du Doux (Ardèche)

1.1. Présentation du bassin versant du Doux

Le bassin versant du Doux est situé en bordure orientale du Massif Central, sur le territoire du Haut-Vivarais dans le nord du département de l'Ardèche. Le bassin versant est encadré au nord par le bassin de la Cance et l'Ay et au sud par celui de l'Eyrieux.

Le Doux est un cours d'eau du nord du département de l'Ardèche qui prend sa source à 1100 m d'altitude à Saint-Bonnet-le-Froid (Haute-Loire) et se jette dans le Rhône à 117 m d'altitude sur les communes de Saint-Jean-de-Muzols et de Tournon-sur-Rhône. Il parcourt 70 km et la superficie de son bassin versant est de 630 km².

Sur le bassin versant, les terrains sont essentiellement constitués de roches cristallines (granites) et de roches cristallophylliennes (gneiss, schistes, micaschistes). Dans la vallée du Doux, les formations superficielles sont très peu développées. Elles se résument à quelques cordons alluviaux dans le lit des rivières principales. Au niveau des communes de Tournon-sur-Rhône et Saint Jean-de-Muzols, on sort des gorges du Doux et on rencontre les dépôts alluviaux des terrasses emboîtées du Doux et du Rhône.

Les ressources en eau souterraines divergent suivant la nature du substrat :

- Les roches cristallines (granite, microgranites et anatexites...) sont par nature peu aquifères ; des circulations profondes peuvent cependant exister dans le réseau de failles et fractures qui les affectent.
Les nappes se forment essentiellement dans les couches d'altération superficielles (arène) ; il en résulte de nombreuses sources à faible débit. Ces sources sourdent au profit d'une rupture de pente, de l'affleurement d'un niveau imperméable ; elles sont associées à des petites zones humides de pentes.
- Dans les alluvions modernes, une nappe alluviale, alimentée en partie par le cours d'eau, peut se former dans les passées les plus grossières (sables, galets) ; son extension est cependant limitée du fait de la faible étendue en profondeur et largeur de la vallée. De plus, elle est très directement liée au niveau des cours d'eau et probablement sujette aux mêmes étiages.

Du fait de la nature du sous-sol, la ressource en eau du bassin versant du Doux est essentiellement superficielle ou sous-cutanée, directement associée à la pluviométrie. Sur les têtes de bassin versant, le substrat géologique et la topographie sont favorables à la présence de ressources en eau souterraines alimentées par les précipitations. Elles sont globalement très vulnérables vis-à-vis des pollutions superficielles : les aquifères sont le plus souvent peu profonds, et localisés dans des matériaux plutôt drainants.

Le sous-bassin versant du Doux est identifié par le code AG_14_05 dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône Méditerranée.

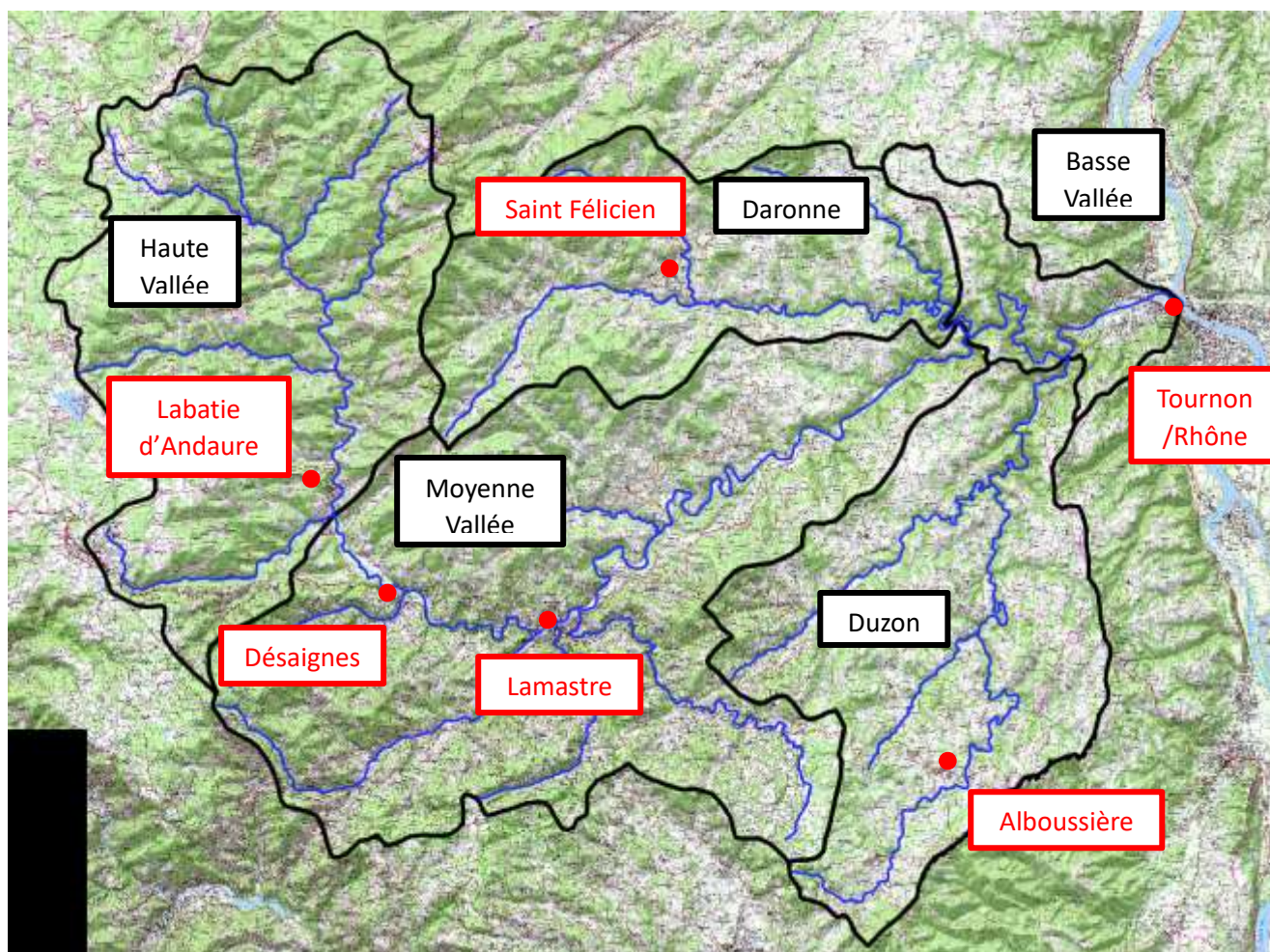
L'analyse morphologique d'une part et le découpage du Doux en masses d'eau de la DCE et du SDAGE d'autre part permettent de proposer le découpage du bassin versant en cinq grands ensembles :

- La haute vallée du Doux : La haute vallée du Doux correspond à l'extrémité ouest du bassin versant depuis Saint Pierre sur Doux jusqu'en amont de la carrière de Désaignes (159 km²). L'altitude de ce bassin versant est comprise entre 1 324 m NGF et 485 m NGF et la source du Doux est à environ 1100 m NGF. Le Doux a un linéaire de 20 km en Haute Vallée avec une pente moyenne de 3%.
Les principaux affluents du Doux sur la haute vallée sont situés en rive droite et sont l'Aygueneyre et le Douzet. Deux affluents secondaires apparaissent en rive gauche, le ruisseau du Perrier et le Taillarès et un en rive droite, le ruisseau des Effangeas.
Le Doux, de sa source à la carrière de Désaignes, constitue la masse d'eau FRDR455. Dans l'Etude Volume Prélevable (EVP), la haute vallée du Doux part de la source du Doux et s'arrête à la confluence avec le Douzet. Elle est située à un peu moins d'un kilomètre en amont de la carrière de Désaignes.
- La moyenne vallée du Doux : La moyenne vallée du Doux correspond au bassin versant (223 km²) situé entre Désaignes et la confluence de la Daronne, dont l'altitude est comprise entre 1 180 et 218 m NGF. Le Doux a un linéaire de 37 km en Moyenne Vallée et une pente moyenne de 0,7%.
Le Doux sur ce linéaire correspond à la masse d'eau FRDR454.

Les principaux affluents sur la moyenne vallée sont, en rive droite, le Sialle, la Sumène, Le Condoie, Le Grozon et en rive gauche, l'Eal.

- La basse vallée du Doux : Le Doux entre la Daronne et la confluence avec le Rhône constitue la masse d'eau FRDR452. Ce bassin s'étend sur une surface de 28 km² en dehors des bassins versants de la Daronne et du Duzon, avec des altitudes comprises entre 722 et 117 m NGF. La plaine alluviale est à l'altitude moyenne 120-130 m NGF.
Le cours d'eau a un linéaire de 14 km sur la Basse Vallée et une pente moyenne de 0,7% à l'aval de la confluence avec la Daronne. Le linéaire est composé de deux parties distinctes : des gorges entre la confluence avec la Daronne et Douce-Plage à Tournon puis une plaine alluviale à l'aval dans la zone de confluence.
- La vallée de la Daronne : La Daronne constitue l'affluent principal rive gauche du Doux (98 km², masse d'eau FRDR453). La Daronne a une direction ouest-est assez linéaire. Elle prend sa source vers 925 m NGF et rejoint le Doux 25 km plus bas à la cote 219 m NGF (pente moyenne de 3 %). Ses affluents comprennent notamment la Vivance et le ruisseau de Jointine situés en rive gauche.
- La vallée du Duzon : Le Duzon est l'affluent principal rive droite du Doux (123 km², masse d'eau FRDR11799). Il a une orientation sud-nord et des cotes comprises entre 839 et 167 m NGF sur une longueur de 32 km (pente moyenne de 2%). Ses affluents comprennent notamment l'Ormèze et le ruisseau de Morge.

Localisation des 5 sous bassins du Doux :



Le bassin versant du Doux, dans son ensemble, comprend principalement des forêts et milieux arbustifs ou herbacés (57%) et des territoires agricoles (42%) composés de zones agricoles hétérogènes (25%) et de prairies (17%). La partie de zones urbanisées représente 1% de la superficie du bassin versant (source Corine Land Cover 2006).

Le bassin versant du Doux présente un relief collinaire très découpé par le réseau hydrographique : 900 km de linéaire cumulé, dont 70 pour le Doux (environ 250 km de cours d'eau en gestion, intégrant le Doux et ses principaux affluents).

1.2. Hydrologie

L'hydrologie du Doux et de ses affluents est typique des cours d'eau de type pluvial méditerranéen, caractérisés par l'absence de nappes d'accompagnement et un régime pluvial impliquant un fort contraste entre les hautes eaux et les étiages sévères. Il en résulte des chutes excessivement rapides des débits des cours d'eau l'été en l'absence de précipitation. L'hydrologie de ces cours d'eau est contrainte naturellement par le climat subméditerranéen. Par ailleurs, sa localisation lui fait subir des épisodes cévenols qui provoquent de violentes crues.

1.2.1. Etiages

Les rivières de ce bassin versant sont donc caractérisées par des étiages très sévères de juin à septembre, pouvant aller fréquemment jusqu'à des assèchs pour les affluents du Doux et même occasionnellement pour le Doux.

La faible ressource naturelle en eau associée aux prélèvements pour l'eau potable, l'agriculture ou les usages domestiques conduisent à l'atteinte de débits d'étiage pouvant être critiques pour le bon état des cours d'eau.

Le régime pluvial méditerranéen de ces rivières est bien illustré par les données de débits du Doux, mesurés sur la station hydrométrique de Colombier-le-Vieux pendant quarante années entre 1968 et 2015, permettant de connaître :

- Le module interannuel (correspondant à un débit moyen du cours d'eau, plus précisément à la moyenne des débits annuels sur la plus grande chronique de débits disponible) égal à 5,05 m³/s,
- Le QMNA5 (débit mensuel minimal annuel de période de retour cinq ans qui est le débit caractéristique de l'étiage le plus couramment utilisé) égal à 82 l/s (plus de 60 fois plus faible que le module),
- Le QMNA2 (débit mensuel minimal annuel de période de retour deux ans) égal à 244 l/s.

La station hydrométrique de Colombier-le-Vieux est identifiée comme une station de référence dans l'arrêté cadre sécheresse du département (Arrêté préfectoral cadre n°2013.191 du 10 juillet 2013 fixant des mesures de préservation de la ressource en eau en période d'étiage pour les cours d'eau du département de l'Ardèche), déclenchant ainsi des mesures de restriction des prélèvements sur les bassins versants du Doux lorsque les débits mesurés pendant sept jours consécutifs demeurent en-dessous des seuils définis pour cette station.

Le suivi de la sécheresse réalisé par la DDT depuis 2001 montre que les débits journaliers de la station atteignent les seuils d'alerte (cinquième du module, 1,014 m³/s) et d'alerte renforcée (dixième du module, 507 l/s) environ chaque année et le seuil de crise (quarantième du module, 127 l/s) pendant quelques jours au moins une année sur deux.

Il en résulte la parution très fréquente d'arrêtés sécheresse concernant le Doux, ce qui permet ainsi d'alerter presque chaque année les usagers de l'eau par rapport aux faibles débits présents structurellement dans le Doux à l'étiage et de mettre en place des restrictions d'usages de la ressource en eau.

Par ailleurs, le territoire exploite l'importante nappe alluviale d'accompagnement du Rhône, dont la ressource permet de répondre en bonne partie aux besoins d'alimentation en eau potable de la basse et de la moyenne vallée du Doux, de la vallée de la Daronne et du Duzon.

1.2.2. Crues

Parmi les crues historiques du Doux, la crue de l'automne 1787 est la plus forte connue : le débit est estimé à 3400 m³/s pour une hauteur d'environ 10m à Tournon. La **crue de référence (centennale)** est la crue du **3 août 1963**. Le Doux était alors passé en quelques heures d'un débit d'étiage de quelques l/s à un débit estimé à **1800 m³/s à Tournon-sur-**

Rhône¹ (974 m³/s enregistré à Lamastre). Cette crue avait causé des morts et des dégâts conséquents, et reste encore très présente dans les mémoires.

Tableau des débits selon la période de retour des crues (à Tournon sur Rhône)

Période de retour	Débit instantané (m3/s)
Q2	280
Q5	480
Q10	635
Q50	940
Q100	1 800
Q200	2 145

Des PPRI ont été mis en place sur la vallée du Doux de Désaignes à Tournon-sur-Rhône / St Jean-de-Muzols.

Les communes de Tournon-sur-Rhône et Saint-Jean-de-Muzols, ont mis en place avec la Communauté de Communes une démarche de **Plan de Submersion Rapide sur le Doux aval** : une gestion concertée a été entreprise (en 2012) entre les 3 maîtres d'ouvrage pour une approche globale entre gestion de la rivière et remise en état des digues du Doux.

1.3. Géologie

Dans le Haut Vivarais, les évolutions morphologiques furent plutôt liées à des processus d'ordre chimique ou tectonique en raison de la rigidité des roches. Les secteurs de Gneiss furent profondément incisés par les cours d'eau créant ainsi des vallées aux versants abrupts. Les fracturations initiées au tertiaire se poursuivirent localement. Elles contribuèrent à former des lignes de fractures, suivant la direction des anciens plissements hercyniens, dans lesquels se fixèrent les cours d'eau. Ce fut notamment le cas du Doux entre Tournon-sur-Rhône et Lamastre. Lors d'intermèdes plus cléments, les granites se dégradèrent en arènes qui forment l'essentiel des sols du bassin versant. De ce fait, la fraction fine des sédiments du Doux est abondante par rapport à la proportion de sédiments grossiers. Les fortes pentes des versants favorisent par ailleurs l'évacuation rapide des matériaux.

Sur le bassin versant du Doux on recense trois grands types de formation :

- La série cristalline des Granites,
- La série métamorphique des Gneiss,
- Les formations superficielles d'alluvions.

En simplifiant la carte géologique, on peut mettre en évidence la structuration verticale du bassin versant. On constate que trois zones se succèdent, dans le sens des écoulements.

Une première zone de roches métamorphiques : Composée essentiellement de Gneiss, cette première zone se termine après Labatie d'Andaure, juste en amont de la confluence du Douzet. Dans sa partie amont la vallée est totalement dépourvue d'alluvion jusqu'au village de la Chapelle. En deçà, le fond de vallée va en s'élargissant et se couvre d'une couche d'alluvions quaternaires.

Une zone granitique médiane : Dans sa partie médiane, le Doux s'écoule au travers de formations granitiques. L'ensemble se termine à l'entrée des gorges du Doux, au droit du pont des Etroits. Dans cette zone le fond de vallée s'élargit notablement, surtout en amont, autour de Lamastre et Désaignes. Les versants, plus éloignés, demeurent abrupts conférant une vallée en forme de « U ».

Une zone de roches métamorphiques terminale : cette zone de 15 km s'achève au droit de la confluence du Doux avec le Rhône. Elle comprend deux secteurs distincts :

1

Source : PPRI Tournon sur Rhône

- Les gorges du Doux, très encaissées, présentent une forme caractéristique en « V ». On note l'absence d'alluvion, l'eau s'écoule sur des formations de Gneiss.
- La plaine alluviale du Rhône accueille les villes de Tournon sur Rhône et Saint Jean de Muzols. A la sortie des gorges, la vallée s'élargit brusquement, le Doux chemine alors dans les alluvions du Rhône. Ce secteur constitue le cône de déjection du Doux.

1.4. Retenues

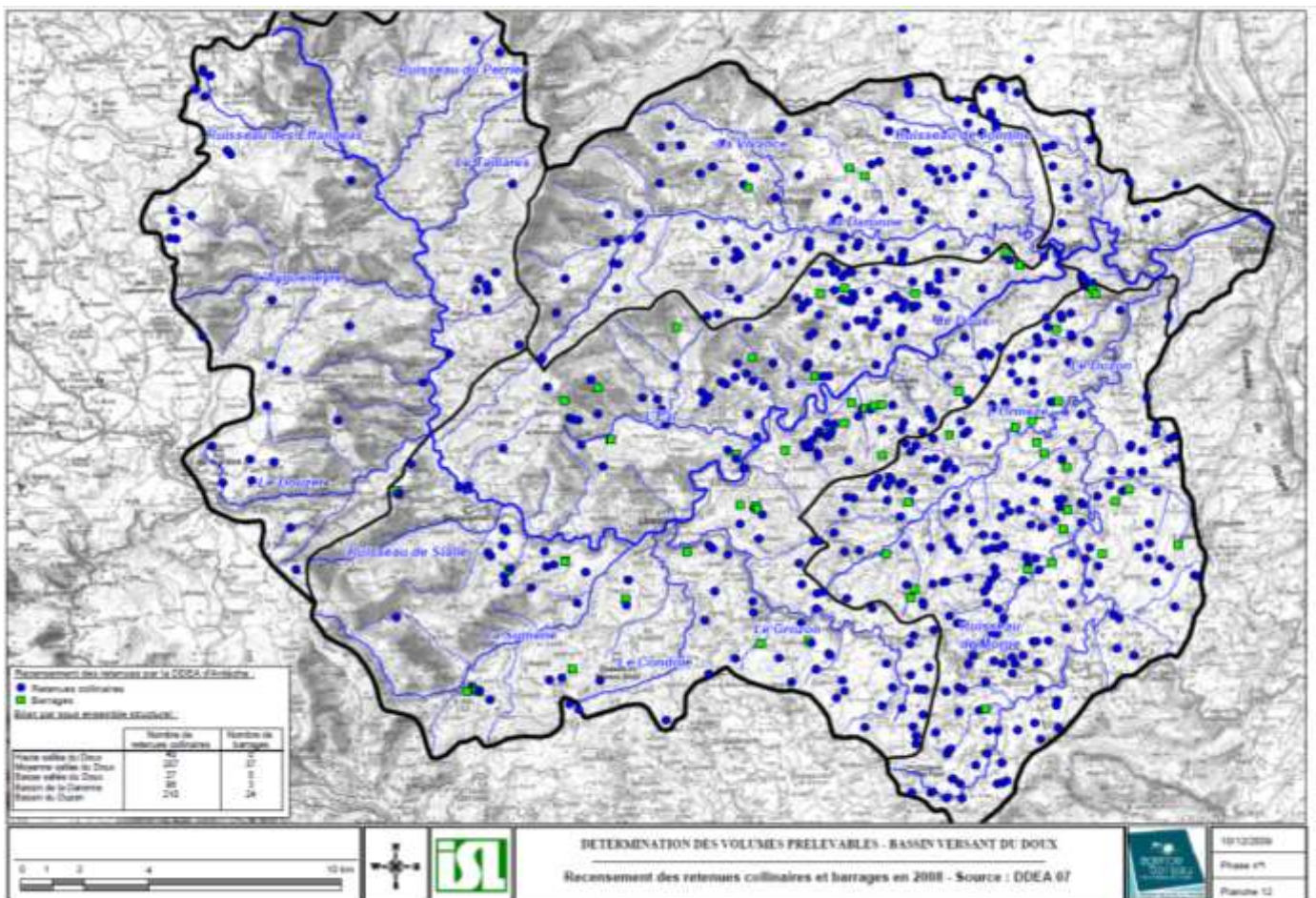
1.4.1. Historique

Le bassin du Doux est marqué par la présence de nombreuses retenues collinaires. La création de ces retenues s'explique par le manque d'eau estival, problématique pour la profession agricole depuis déjà plusieurs décennies, et par des programmes de substitution des pompages engagés dès les années 1990.

En parallèle, le nombre d'arrêtés sécheresse n'a cessé d'augmenter sur le bassin au cours de ces dernières années. Le stockage d'eau par le biais des retenues est donc conséquent, et pour autant, les étiages demeurent sévères et toujours fréquents (voire de plus en plus fréquents).

Une étude réalisée en 1991 (Etude de l'impact des retenues collinaires sur les étiages dans le bassin du Doux) permettait de comparer clairement les impacts d'un pompage en rivière avec ceux d'une retenue collinaire, sur le Doux, en période d'étiage. L'étude avait alors permis de décompter 333 lacs sur le bassin, permettant un stockage total d'eau estimé à 2 284 000 m³.

Un inventaire de la DDEA de 2008 comptait 641 ouvrages représentant un total de 2 300 000 m³ d'eau stockée.

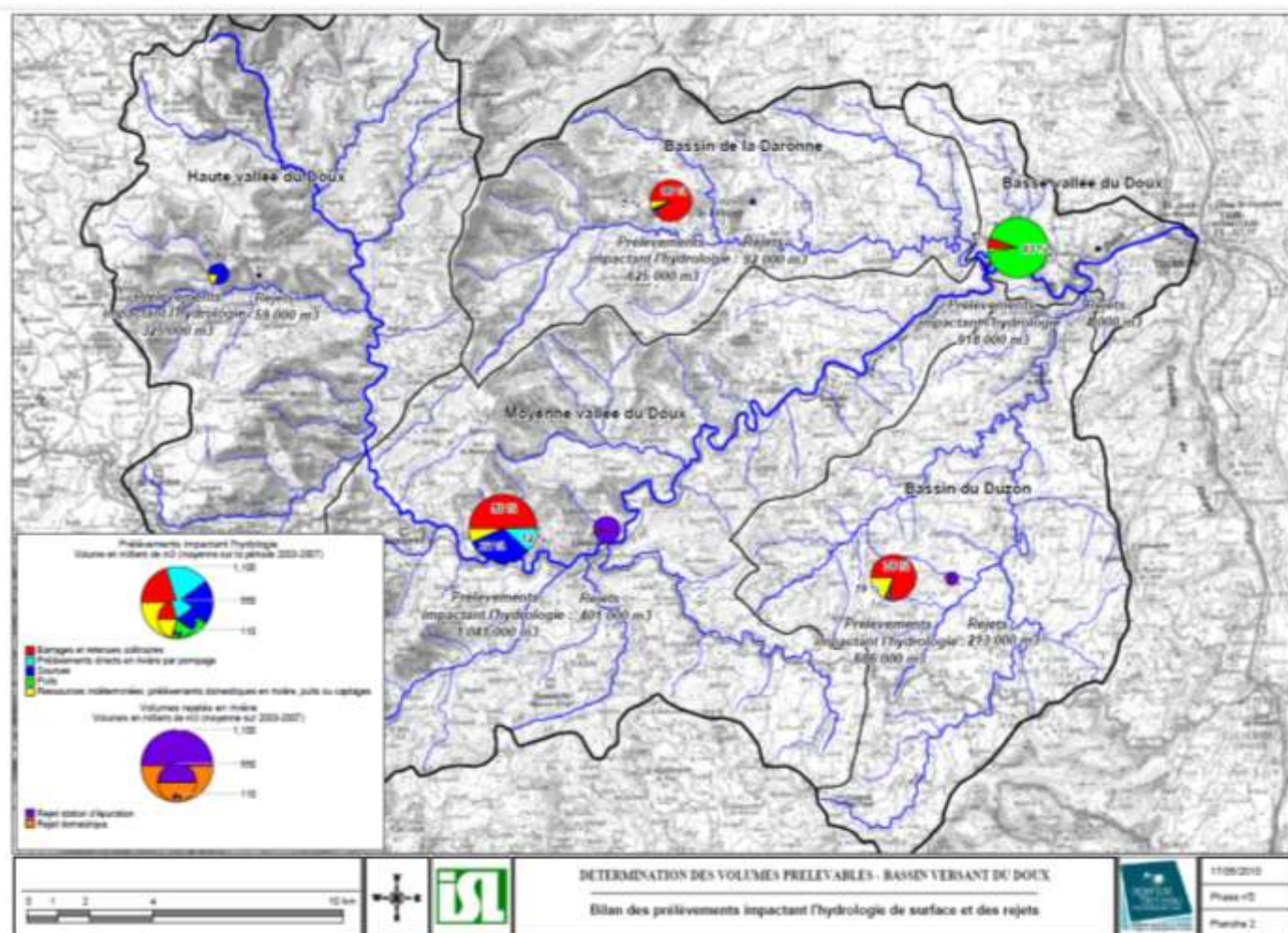


Dans L'Etude Volumes Prélevables portée par l'Agence de l'eau RMC (2009-2011), ces chiffres ont été remis à jour et plus de 700 retenues ont été identifiées en 2012.

Par ailleurs, cette même étude des volumes prélevables avait mis en avant le bilan des prélèvements impactant l'hydrologie de surface. Les barrages et retenues collinaires (en rouge dans les camemberts – carte ci-dessous) représentent :

- 90 % des prélèvements impactants sur le sous bassin de la Daronne,
- 50 % des prélèvements impactants sur le sous bassin du Doux médian,
- 78 % des prélèvements impactants sur le sous bassin du Duzon.

Ces pourcentages correspondent au rapport, par sous bassin versant, entre le volume prélevé par le biais des retenues collinaires et barrages et le volume prélevé total impactant l'hydrologie de surface (captage de source, pompage en rivière...).



La DDT07 fait le constat que de nombreuses retenues existantes (le tiers) ne seraient plus utilisées : de l'eau se trouve ainsi stockée, sans utilité, au lieu d'alimenter les cours d'eau.

Une étude du SIVU Doux Clair proposait l'équipement de plusieurs retenues collinaires en débit réservé. Aujourd'hui, il s'agit d'une obligation réglementaire, pas toujours mise en œuvre.

1.4.2. Recensement

Un nouvel inventaire de ces retenues collinaires / barrages est en cours de réalisation (travail en régie par l'Entente Doux-Mialan), en précisant la typologie de ces dernières selon le rapport « Comment étudier le cumul des impacts des retenues d'eau sur le milieu aquatique ? » (Agence Française pour la Biodiversité / Juin 2017).

891 retenues ont été répertoriées en suivant la méthodologie décrite dans la partie 4.2. qui reprend certaines méthodes de la fiche méthodologique 1 (Caractérisation des retenues) du rapport de l'appel à projet « Comment

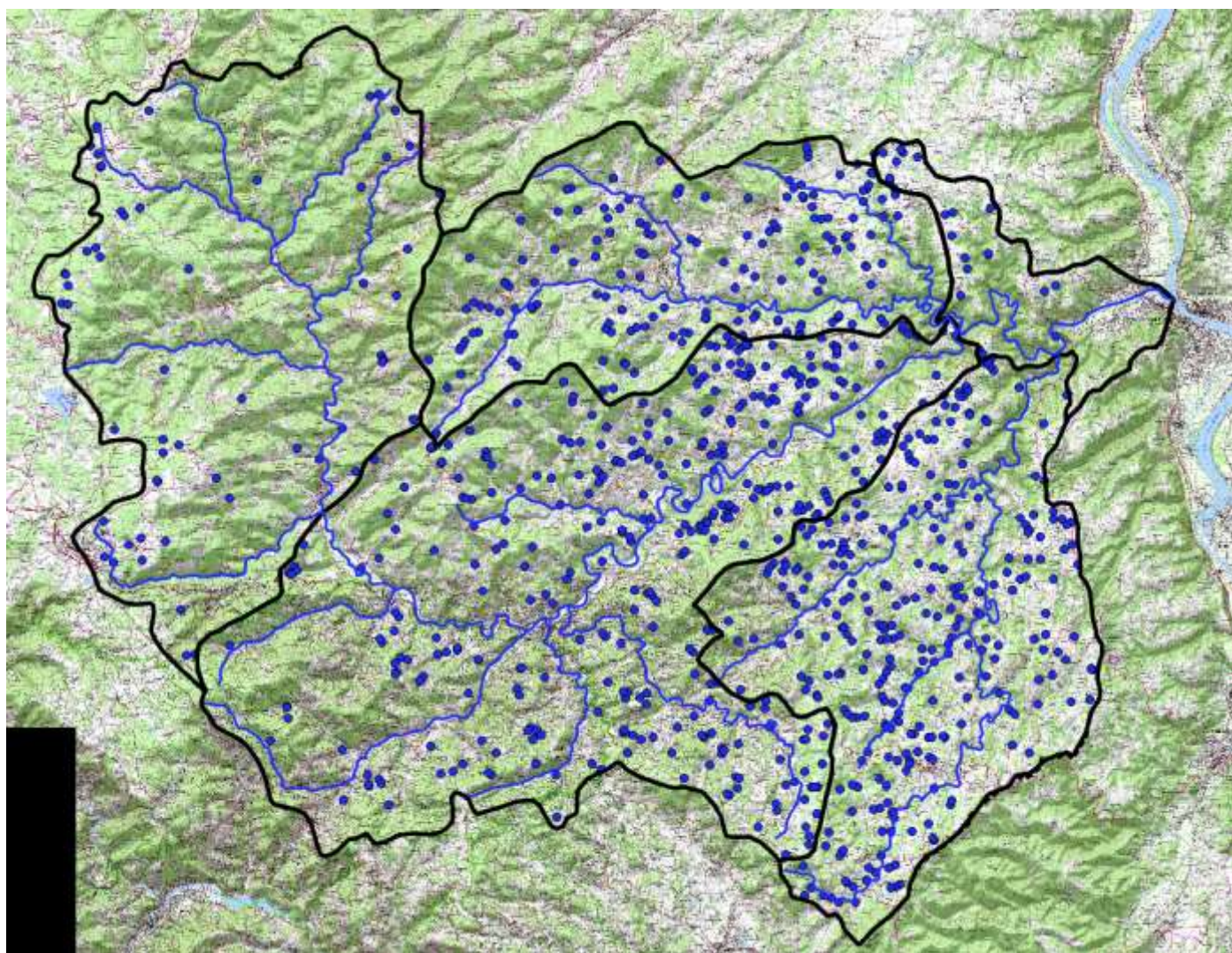
étudier le cumul des impacts des retenues d'eau sur les milieux aquatiques, proposition d'une démarche et éléments de méthodes issus d'une expertise scientifique collective » par l'Agence Française pour la Biodiversité.

L'inventaire n'est pas terminé mais on compte 891 retenues/barrages à ce jour sur le bassin versant du Doux. (Cf. Annexe 1 : atlas photographique).

Parmi ces 891 ouvrages, on compte quatre Associations Syndicales Autorisées (ASA) :

- ASA de la Jointine : barrage sur le cours d'eau du même nom sur les communes d'Etable et Saint Victor pour un volume stocké de 380 000 m³,
- ASA de l'Oasis : barrage sur le ruisseau des Lesches affluents de l'Eal sur la commune d'Empurany pour un volume stocké de 160 000 m³,
- ASA de la Choisine : barrage sur le cours d'eau du même nom à Colombier le Vieux pour un volume stocké de 140 000 m³,
- ASA de Germat : barrage sur le ruisseau de Merdan sur la commune de Saint Sylvestre pour un volume stocké de 31 000 m³,

Les autres ouvrages sont exploités individuellement, à quelque exception près où deux exploitations agricoles se partagent un ouvrage.



● Retenue collinaire et barrage

Afin de finaliser le recensement des retenues collinaires, l'Entente Doux-Mialan acquerra des images Spot 6/7 grâce au programme GEOSUD et les analysera. Contrairement aux photo aériennes ou aux ortho-photo IGN, les images Spot 6/7 étudiées seront prises en période hivernale, là où les retenues ne sont pas exploitées et sont donc remplies, ce qui facilite leur détection.

1.4.3. Caractéristique des retenues

Afin de connaître au mieux les caractéristiques des retenues / barrages, un questionnaire sera envoyé aux propriétaires d'ouvrages recensés lors de l'étape 1.3.2. Une première esquisse de ce questionnaire est en annexe 2. Ce questionnaire permettra d'évaluer les modalités de gestion des retenues existantes.

Typologie des retenues

Le travail de classification des retenues selon la typologie présentée dans le rapport « Comment étudier le cumul des impacts des retenues d'eau sur les milieux aquatiques, proposition d'une démarche et éléments de méthodes issus d'une expertise scientifique collective » page 11 est en cours d'exécution.

Après une première analyse, on s'aperçoit que les typologies prédominantes sont les types « 3 -retenues collinaires » et « 5 -retenues de barrage ».

Les figures 13, 14, et 15 du rapport méthodologique seront utilisées et remplies pour chaque retenue.

Volume des retenues :

Une relation sera établie entre le volume et la superficie des retenues sous la forme $\text{Volume} = a \times \text{superficie}^b$, où a et b sont des variables calibrées empiriquement. Cette relation sera établie grâce aux données de volumes récupérées via les données existantes de la DDT, des partenaires financiers ayant subventionné des retenues, du recensement des prélèvements agricoles et du questionnaire adressé aux propriétaires de retenues. Cette formule sera transposée à l'ensemble des retenues du bassin versant.

1.4.4. Dynamique actuelle des créations de retenue

Substitution des pompages directs en rivières

L'Entente Doux-Mialan accompagne une vingtaine d'agriculteurs dans le cadre de la substitution des pompages directs en rivières. La démarche consiste à apporter un accompagnement aux 20 agriculteurs inscrits dans la démarche de substitution, en étudiant la faisabilité d'un stockage d'eau hivernal (pour chacun d'eux) à la place de leurs pompages. Ainsi, pour chaque agriculteur, un à trois sites de stockage hivernal (le plus souvent des retenues) ont été identifiés en suivant la logique suivante :

- Besoins de l'agriculteur calculés sur une base de 2000 m³/ha irrigué, soit un volume maximum substitué de 210 000 m³ pour l'ensemble des 20 agriculteurs engagés dans la démarche,
- les « sites projets » sont étudiés selon la priorisation suivante :
 - 1- réutilisation des retenues existantes et inutilisées,
 - 2- création d'ouvrages en projets collectifs,
 - 3- création d'ouvrages en projets individuels.

Dans tous les cas, l'étude vise à permettre un stockage hivernal (du 30 octobre au 30 mars).

L'objectif de ces études est de définir la faisabilité de chaque site et de rechercher une solution alternative pour les cas complexes (forts enjeux environnementaux notamment).

Ces études de faisabilité sont constituées de 2 parties menées en parallèle mais étroitement liées :

- une faisabilité environnementale – réalisée par CESAME (42),
- une faisabilité géotechnique et financière – réalisée par ANTEA group (69).

Les études de faisabilité environnementales se déroulent comme suit :

- Evaluation générale du contexte,
- Caractérisation du site et des habitats naturels (Zones Humides / cours d'eau / autres milieux),
- Diagnostic écologique et fonctionnel du site (inventaires faune / flore, fonctionnement hydrologique),
- Evaluation des impacts du projet et préconisations environnementales (dans une logique « éviter, réduire, compenser »),
- Estimation du coût des aménagements (et procédures réglementaires).

Les études de faisabilité géotechnique et financière se déroulent comme suit :

- Evaluation générale du contexte,
- Faisabilité géotechnique (nature du sol, volume stockable...), premiers estimatifs de coût,
- Caractérisation géométrique et géotechnique du projet (conception des ouvrages et des réseaux),
- Estimation financière finale (intégrant les coûts environnementaux).

Les études sont prévues en plusieurs phases successives : si à l'issue de la 1ère phase « générale » de faisabilité, le volume stockable est trop insuffisant par rapport aux besoins exprimés ou si les enjeux environnementaux ne permettent pas de donner suite au projet, une recherche de solutions ou de sites alternatifs est activée auprès d'ANTEA. Le nouveau site identifié fait alors l'objet de la même démarche. L'objectif est de construire des retenues collinaires en évitant les barrages sur cours d'eau ou la destruction de zone humide. Dans les cas de construction sur cours d'eau, le débit réservé devra être respecté et un système de by-pass devra être mis en place afin de laisser transiter l'eau en période estivale.

Pour faire suite à ces études, qui doivent se terminer en fin d'année 2018, la mise en œuvre du programme de substitution se fera lors de la construction de retenues d'eau et / ou de cuves par les agriculteurs.

Autres projets

D'autres retenues sont en projet pour de l'extension d'exploitation et pour de l'installation. Ces projets restent à la marge par rapport au projet de substitution des pompes directes en rivières.

1.5. Bibliographie

1.5.1. Etudes générales

- Etude générale pour l'aménagement du Doux ; CEREC ; 1990.
- Contrat de rivière Doux Clair ; SIVU Doux Clair ; 1992
- Etude générale des affluents du Doux – les objectifs et les schémas d'aménagement ; CEREC ; 1993.
- Contrat de milieu – Bassin versant du Doux 1997-2001 ; BETURE CEREC ; 1997.
- Etude « bilan et perspectives » du Contrat de milieu Doux ; SIEE, a2d agora ; 2002.
- Document de référence départemental sur l'eau ; SIEE ; 2005.
- Contrat de Territoire Doux, Mialan, Veauve, Bouterne et petits affluents du Rhône et de l'Isère ; ARCHE Agglo, Entente Doux-Mialan ; 2017.

1.5.2. Qualité des eaux

- Etude de la qualité des eaux du bassin versant du Doux, investigations ; CIPEA, DIREN Rhône-Alpes ; 1992.
- Mission Aquae « rapport d'activité annuel » et « Etude des milieux récepteurs Bassin versant du Doux et de l'Eyrieux » ; IRH Génie de l'environnement, bureau d'étude CEREC ; 1993.
- Rhône-Alpes carte de la qualité des cours d'eau, Synthèse des données acquises 1988-1994 ; Agence de l'Eau RMC et DIREN ; 1995.
- Bilan de qualité des eaux du bassin du Doux, programme 1997 ; GREBE ; 1998.
- Suivi de la qualité des cours d'eau en Région Rhône Alpes : réseau national et réseau complémentaire de bassin ; DIREN, Agence de l'Eau ; 1999.
- Qualité des cours d'eau ; Réseau National de Bassin RMC ; 2000.
- Evaluation et évolution spatiale et saisonnière de la qualité de l'eau de la rivière Doux ; Ludovic MAILLO, CERMOSEM ; 2000.
- Qualité des cours d'eau ; Réseau National de Bassin RMC ; 2001.
- Etude sur la qualité des eaux ; Arthur DUPONT ; 2002.
- Qualité des eaux superficielles et souterraines en RMC, situation 2007 ; Agence de l'Eau RMC, MEEDDAT, ONEMA ; 2008.
- Résultat du programme 2008 de surveillance de l'état des eaux superficielles et souterraines ; Agence de l'Eau RMC, MEEDDAT, ONEMA ; 2009.

- Suivi qualitatif des cours d'eau Doux, Mialan, Veaune, Bouterne, petits affluents du Rhône et de l'Isère ; Eurofins ; en cours.

1.5.3. Irrigation / Retenue collinaire

- Etude de l'impact des retenues collinaires sur les étiages dans le bassin versant du Doux ; SRAERA, CIPEA ; 1991.
- Gestion de l'eau d'irrigation, étude sur le bassin versant du Doux ; Chambre d'Agriculture de l'Ardèche ; 1991.
- Etude de gestion de l'eau d'irrigation sur le bassin versant du Doux : schéma hydroagricole ; CEREC, DDAF ; 1993.
- Etude relative à la mise en place d'un dispositif assurant le respect du débit réservé au droit de 6 retenues collinaires du Bassin du Doux ; SIEE ; 1993.
- Département de l'Ardèche vallée du Doux, recherche de site de retenues ; SDEA Privas, EDF Saint-Etienne ; 1993.
- Rivière Doux : Aide à la détermination d'un débit de soutien d'étiage, application de la méthode des microhabitats ; EPTEAU ; 1994.
- Impact des béalières sur le régime des eaux dans les Cévennes Ardéchoises ; DIREN Rhône-Alpes, SEMA ; 1996.
- Secteur de référence irrigation – Plateau du Haut Vivarais – impact des retenues collinaires sur les débits d'étiage du Doux ; FREZET JF et DUCHESNE M, chambre d'agriculture ; 1997.
- Impact des retenues collinaires sur la qualité des cours d'eau – retenue d'Eclassan et de la Jointine ; Eco-hydro services ; 1997.
- Inventaire des besoins en eau d'irrigation satisfaits par pompage sur le bassin versant du Doux ; Chambre d'Agriculture ; 1999.
- Etude de faisabilité de mise en place de moyens de substitution aux prélèvements directs sur le Doux et ses affluents ; Géo + ; 2002.
- Etude de substitution des pompes directes en rivière ; ANTEA, CESAME ; 2012.

1.5.4. Gestion quantitative

- Etude d'estimation des volumes prélevables globaux – sous bassin versant du Doux ; ISL, Caligee, Aquascop ; 2012.
- Plan de Gestion de la Ressource en Eau Doux-Mialan ; Direction Départementale des Territoires de l'Ardèche, Entente Doux-Mialan ; 2017.

1.5.5. Ecologie

- Plan de gestion piscicole Doux, Duzon et Daronne ; Fédération de Pêche ; 1987.
- Inventaires piscicoles sur le Doux ; Conseil supérieur de la Pêche ; 1993.
- Le peuplement ichtyologique du bassin versant du Doux ; D. DOUCENDE, Fédération de Pêche, conseil supérieur de la Pêche ; 1998.
- Etude de répartition du barbeau méridional dans les Monts d'Ardèche ; CSP, Fédération de pêche de l'Ardèche ; 2002.
- Etude génétique des truites fario sur des stations du département de l'Ardèche ; Patrick BERREBI, Sophie DUBOIS, Université de Montpellier 2. ; 2008.

1.5.6. Hydrogéomorphologie

- Etude géomorphologique et plan de gestion du transport solide du bassin versant du Doux ; dynamiquehydro ; 2011.

2. Enjeux et intérêts du projet

2.1. Les enjeux du bassin versant

Les enjeux pour les milieux aquatiques diffèrent d'un sous bassin à l'autre. Les enjeux du bassin versant du Doux sont :

- Enjeux hydrologiques :
 - La gestion des débits d'étiage est problématique sur l'ensemble du bassin versant avec des arrêts sécheresses chaque année. Les sous bassins de la haute et basse vallée du Doux ainsi que la vallée du Duzon sont en équilibre quantitative mais fragile d'après l'étude volume prélevable. En revanche la moyenne vallée du Doux et la vallée de la Daronne sont en déséquilibre quantitatif. Les volumes prélevés sont supérieurs aux volumes prélevables et des réductions de prélèvement en période d'étiage sont nécessaires. L'étude des volumes prélevables a conclu, que hors période des étiages, la ressource en eau est suffisante pour assurer les besoins du milieu aquatique et envisager une éventuelle augmentation des prélèvements pour diminuer les prélèvements en période d'étiage.
 - Le cumul des retenues en série pose la problématique de remplissage pour celles le plus en aval.
 - Le respect des débits réservés.
- Enjeux hydromorphologiques :
 - Rétablir la continuité sédimentaire.
- Enjeux physico-chimiques et qualité de l'eau :
 - Atteindre la bonne qualité des eaux selon la Directive Cadre Européenne sur l'eau (DCE).
 - Limiter l'eutrophisation, gérer les concentrations en nutriments (engrais...).
 - Limiter les modifications de la température de l'eau.
 - Limiter la pollution notamment par les pesticides.
- Enjeux biologiques et écologiques :
 - Répondre aux besoins du milieu en respectant les Débits d'Objectifs d'Etiage.
 - Préserver les habitats aquatiques, notamment pour les populations piscicoles.
 - Atteindre le bon état écologique.
 - Rétablir la continuité écologique.
 - Préserver et valoriser les zones humides.
 - Poursuivre l'entretien et la restauration des cours d'eau.
 - Préserver les réservoirs biologiques.
- Enjeux climatiques :
 - Anticiper si l'usage prévu des retenues peut être amené à décliner ou être modifié par le changement climatique.
 - Prendre en compte l'augmentation de l'évaporation.
 - Prévoir et minimiser les évolutions thermiques liées aux retenues.

Les enjeux pour les usages sont :

- Enjeux changements globaux :
 - Un apport d'eau sécurisé provoque un changement d'occupation du sol ce qui fait apparaître de nouvelles pressions : changement de type de culture, conversions des éleveurs en grande culture. Ces conversions apportent des pressions supplémentaires comme des pollutions par les produits phytosanitaires, des modifications des besoins en eau et de la répartition des prélèvements durant la période d'étiage. Ces pressions peuvent avoir des impacts pour les milieux aquatiques au-delà de l'impact spécifique à la création de retenue et leurs impacts cumulés.
 - Prévoir l'impact des modifications du sol.
- Enjeux sanitaires :
 - Qualité de l'eau restituée et captage de source pour l'alimentation en eau potable.
- Enjeux gestions du parc de retenues et planification :
 - Optimiser l'exploitation des ouvrages par la création de by-pass pour le débit réservé, curage des retenues et devenir des sédiments...
 - Optimiser l'usage des retenues existantes : Certaines ASA du territoire ont encore des réserves d'eau en fin de période d'irrigation. Des retenues ne sont plus utilisées alors que des exploitants sont en manque d'eau à proximité.

- Devenir des retenues non utilisées : que faire des retenues sans usages ? effacement ou réappropriation par un agriculteur ?
- Guider la conception de nouvelles retenues. Le mode de restitution de l'ouvrage présente un fort enjeu sur la qualité et impacte le milieu.
- Enjeux sociaux et économiques :
 - Maintenir un tissu agricole sur le bassin versant.
 - Conserver les possibilités de remplissage pour les retenues existantes et utilisées.
 - Maintenir la satisfaction des besoins en eau prélevable.
 - Intégrer les changements climatiques à une meilleure utilisation/gestion de la ressource en eau (information/gestionnaire/grand public ; appropriation de nouvelles règles de gestion optimisée).

2.2. Intérêt local de la démarche

L'intérêt local de la mise en œuvre de la méthode de l'impact cumulé des retenues est de connaître les effets de ces retenues/barrages sur les milieux aquatiques et notamment de savoir si leur impact est significatif sur les débits d'étiage. Cette méthode doit permettre de confirmer que les prélèvements par pompage direct en rivière sont plus contraignants pour le milieu que la création de retenue.

De plus, le bassin versant étant déjà fortement équipé de retenues, l'évaluation de l'impact de ces retenues permettra d'estimer :

- la planification possible de nouveaux aménagements sur certains sous-bassins, ainsi que leur localisation pour en limiter l'impact sur les enjeux hydrologique, physico-chimique et biologique,
- l'éventuel « suréquipement » d'un sous-bassin.

Cette étude permettra aux services de l'Etat en charge de l'instruction de ces dossiers de création de nouvelle retenue de tenir compte de cette planification et d'introduire des mesures visant à atténuer l'impact de ces dernières sur les milieux aquatiques.

L'action B.8. « Evaluer et réduire l'impact cumulé des retenues sur le bassin du Doux » est inscrite dans le contrat de territoire « Doux, Mialan, Veauve, Bouterne, petits affluents du Rhône et de l'Isère » (2017-2023) et dans le Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE) Doux-Mialan. Les actions du PGRE seront réalisées entre 2018 et 2022. La dynamique existante dans la mise en place des actions prévues par le PGRE ne sera donc pas ralentie par l'étude de l'impact cumulé des retenues puisqu'elle-même constitue une action du programme du PGRE. Par ailleurs les autres actions ne dépendent pas des résultats de cette dernière.

2.3. Echelle de travail

L'Entente Doux-Mialan, porteur de projet, a pour périmètre le bassin versant du Doux et le Mialan.

L'échelle de travail sera le bassin versant du Doux. Lors de l'étape 1, une hiérarchisation des 5 sous-bassins versants sera réalisée suivant les enjeux et les effets cumulés probables identifiés. Les sous bassins pris en compte sont ceux présentés au paragraphe 1.1., soit la basse, la moyenne et la haute vallée du Doux, la vallée de la Daronne et la vallée du Duzon.

Le bassin versant du Mialan n'est pas pris en compte dans cette étude des impacts cumulés des retenues. Sur ce territoire, la densité de retenues par rapport au bassin versant n'est pas très importante.

3. Modalités d'application de la démarche

3.1. Etape 1 : Etat des lieux à l'échelle du bassin versant

Cette étape vise à établir un état des lieux à l'échelle du bassin versant. Elle sera portée en régie par l'Entente Doux-Mialan.

3.1.1. Recensement et typologie des retenues

Le recensement des retenues collinaires / barrages sur le bassin versant du Doux est en cours. Un descriptif de la méthodologie a été détaillé dans le paragraphe 4.2. Les caractéristiques des retenues sont établies au fur et à mesure de l'obtention des données : mode d'alimentation, mode de restitution, volume, superficie, hauteur de digue...

Afin de définir les volumes des retenues pour lesquelles cette information n'est pas connue, une formule du type « volume = a . superficie^b », où a et b sont des variables calibrées empiriquement, sera calculée avec les données volumes et superficies existantes sur le bassin versant du Doux.

Les caractéristiques de chaque retenue permettront de définir la typologie de ces dernières (issues de l'Esco : figures 16 et 17 page 47 et 48 du rapport). Cette identification permettra d'évaluer la présence de chaque type de retenue sur l'ensemble du bassin versant et d'identifier les types majoritaires (% de chaque type par rapport au nombre, à la surface totale des retenues ou à leur volume total). Cette typologie permettra d'évaluer les impacts cumulés potentiels des retenues identifiées, comme cela est expliqué dans la phase A ci-dessous.

Cette analyse sera faite pour l'ensemble du bassin versant et pour les 5 sous-bassins versants.

3.1.2. Phase A : Identification des impacts cumulés potentiels à partir de la typologie des retenues

Cette phase consiste à identifier l'ensemble des impacts cumulés que peuvent causer les retenues sur un bassin versant.

En utilisant les figures 18 et 19 du rapport, les impacts cumulés potentiels seront définis pour chaque type de retenue selon les 4 grandes composantes des cours d'eau que sont l'hydrologie, l'hydrogéomorphologie, la physico-chimie et la biologie. Les changements globaux seront aussi pris en compte dans l'identification des impacts cumulés probables. Cette analyse sera faite pour le bassin versant du Doux puis pour ses 5 sous bassins versants.

3.1.3. Phase B : Description des pressions liées ou non aux impacts sur les milieux aquatiques

Les indicateurs présentés ci-dessous seront utilisés à l'échelle du bassin versant du Doux, et de ses 5 sous bassins versants que sont la basse, la moyenne et la haute vallée du Doux ainsi que la vallée de la Daronne et du Duzon. Certains indicateurs seront utilisés pour des cours d'eau (Doux, Daronne, Duzon et affluents principaux de ces trois cours d'eau).

Indicateurs liés aux pressions induites par les retenues :

Hydrologie :

- Importance de l'implantation de retenues sur le cours d'eau pour connaître l'impact sur la continuité. Densité de retenue sur le linéaire : $D_L = \text{nombre d'ouvrage sur CE} / \text{linéaire de CE}$,
- Importance de l'implantation de retenue sur le bassin. Densité de retenue sur un BV : $D_R = \text{nombre d'ouvrages} / \text{Surface BV}$,
- Importance des pertes évaporatoires. Indicateur sur la surface des retenues : $T_{\text{surf}} = \sum \text{Surface retenue} / \text{surface BV}$,
- Importance des perturbations liées aux restitutions des retenues. Indicateur de linéaire moyen entre deux retenues : moyenne des linéaires de cours d'eau entre deux restitutions de retenues,
- Artificialisation du régime du cours d'eau : linéaire de rivière perturbé par la présence de retenue. Indicateur du linéaire intercepté du cours d'eau : % du linéaire intercepté par retenue dans le lit du cours d'eau / linéaire

total du cours d'eau. Cet indicateur permet de prendre en compte la modification des écoulements d'un cours d'eau induite par la présence de retenue,

- Importance du stockage d'eau sur le bassin versant. Indicateur de volume retenue : Volume cumulé retenues / surface du bassin versant,
- Importance de la modification liée au stockage d'eau en fonction du type de régime hydrologique = capacité potentielle d'interception. Indicateur volume d'eau intercepté : $T_{vol} = \Sigma V_{intercepté} / \Sigma V_{saison\ de\ remplissage}$,
- Importance en nombre de la typologie des retenues par bassin versant : nombre de retenue de type x / nombre de retenue total,
- Importance en surface de la typologie des retenues par bassin versant : Σ Surface des retenues de type x / Σ surface des retenues,
- Importance en volume de la typologie des retenues par bassin versant : Σ Volume des retenues de type x / Σ Volume des retenues.

Hydrogéomorphologie :

- Importance du blocage des sédiments issus de l'érosion dans les retenues. Indicateur d'interception des sédiments : $T_{int} = \Sigma$ Surface BV contrôlé / Surface BV,
- Importance du blocage des sédiments issus de l'érosion dans les retenues. Indicateur d'interception des sédiments bis : $T_{int} = \Sigma$ Surface BV érosif contrôlé / Surface BV,
- Importance des milieux lentiques artificiels. Taux d'étagement : $T_{étag} =$ Ensemble Hauteur seuil / $\Delta H_{rivière}$,
- Importance du fractionnement lié aux ouvrages barrant le lit du cours d'eau. Taux de fractionnement : $T_{frac} = \Sigma H_{chute} /$ linéaire de tronçon étudié.

Biologie / hydrogéomorphologie :

- Conservation des zones accessibles = réservoir biologique, masse d'eau en très bon état. Indicateur de continuité écologique du bassin : Nombre de tête de bassin versant accessibles (sans obstacle) / têtes de bassin inaccessibles,
- Conservation des zones accessibles = réservoir biologique, masse d'eau en très bon état. Indicateur de continuité cours d'eau : linéaire de cours d'eau préservé / linéaire inaccessible car présence d'obstacle dans le lit mineur. (Indicateur confondant avec des pressions autres que retenues).

Indicateurs liés aux pressions non induites par les retenues :

Hydrologie :

- Prélèvements et consommation d'eau autre que l'alimentation des retenues. Volume stocké par les retenues / volume prélevé hors retenue.

Physico-chimique :

- % du bassin versant en agriculture, type d'assolement,
- Présence et nature de rejets,
- Présence de pesticides dans le milieu selon les pratiques phytosanitaires.

3.1.4. Phase C : Description de l'état des milieux aquatiques sur le bassin versant

Les indicateurs présentés ci-dessous seront utilisés à l'échelle du bassin versant du Doux, et des 5 sous bassins versants que sont la basse, la moyenne et la haute vallée du Doux ainsi que la vallée de la Daronne et du Duzon. Certains indicateurs seront utilisés pour des cours d'eau (Doux, Daronne, Duzon et affluents principaux de ces trois cours d'eau).

Indicateurs traduisant l'état des milieux aquatiques :

Hydrologie :

- Artificialisation du régime hydrologique. Modules, QMNA5, VCN2-10-30, modules saisonniers,
- Modification de l'hydrologie. Etiages sévères : nombre de jours sous DOE / DCR (ou POE), écart entre $Q_{naturel\ saisonnier}$ et $Q_{saisonniers\ observés}$ ou simplement la fréquence des assèchs,
- Modification de l'hydrologie. Modification du régime des crues : nombre de jours au-dessus du $Q_{morphogène}$, nombre ou fréquence des débordements.

Hydrogéomorphologie :

- Modification des processus hydromorphologiques dans le cours d'eau. Evaluation du contexte général hydromorphologique : évaluation des probabilités d'altération via le protocole SYRAH,
- Modification du transport sédimentaire dans le cours d'eau. Colmatage du lit observé en aval de retenue : observation in situ mesures sur les sites,
- Evolution morphologique du lit. Incision ou exhaussement du lit observé en aval de retenues : évaluer s'il y a des phénomènes d'érosion ou de dépôt via des observations de terrain ou en comparant plusieurs suivis de la morphologie du lit sur un même site.

Physico-chimie / biologie :

- Modification des populations piscicoles. % espèces thermosensibles : voir les inventaires piscicoles disponibles (IPR) s'il y a une évolution de ces espèces thermosensibles et un lien avec la présence de retenues,

Biologie :

- Modification des populations de macro-invertébrés. Indice DCE macroinvertébré (I2M2) : évolution de la note I2M2 et de la répartition des Ephéméroptères, Plécoptères, trichoptères,
- Modification de la faune piscicole réglementaire. Indicateur DCE poissons (IPR+) : évolution de la note IPR+ et de la répartition des espèces.
- Modification de la faune et de la flore et perturbation des écosystèmes. Espèces invasives : nombre d'espèces invasives et répartition sur le BV ou surface / linéaire occupé par ces espèces...
- Modification de la faune et de la flore et perturbation des écosystèmes. Espèces patrimoniales : nombre d'espèces aquatiques patrimoniales sur le BV.

Biologie / Hydrogéomorphologie :

- Bonne habitabilité de la rivière. Interaction continuité sédimentaire / fonctionnalités biologiques (reproduction) : nombre de frayères amont/aval ; sinon voir méthode des microhabitats,

Fonctionnalités :

- Evolution des milieux aquatiques sur le BV. Zone humide : évolution des surfaces de zone humide sur le BV.

3.1.5. Détermination des impacts cumulés « probables » des retenues qui impactent le bassin versant par croisement des phases A, B et C

Un croisement des phases A, B et C sera réalisé afin de déterminer les impacts cumulés « probables » lorsqu'un lien est identifié entre l'impact cumulé potentiel (phase A) et un indicateur de pression (phase B) qui présente une forte modification ou un état du milieu aquatique médiocre (phase C). Ces impacts seront déterminés à l'échelle du bassin versant du Doux ainsi qu'à l'échelle de chaque sous bassin versant.

Afin de déterminer l'importance de ces impacts probables (négligeable, moyen ou fort), le comité de suivi déterminera un ou des sous bassins de référence présentant une faible densité en retenues.

Détermination d'un sous bassin de référence :

Le bassin de référence sera défini avec le comité de suivi mais se situera a priori sur la haute vallée du Doux qui présente une densité moindre en retenue par rapport aux autres sous bassins versants.

L'autre proposition qui sera faite au comité de suivi est de prendre comme référence un sous sous-bassin versant afin d'avoir les mêmes caractéristiques géologique, pluviométrique.... Par exemple, le ruisseau du Perrier sur la haute vallée du Doux (une retenue présente, bassin versant d'environ 11 km²), le ruisseau de Sialle sur la moyenne vallée du Doux (6 retenues présentes, bassin versant de 16 km²)...

Cette détermination du bassin de référence sera discutée en comité de suivi et un échange aura lieu avec les experts scientifiques afin de prendre en compte leur avis lors de la prise de décision.

Le ou les bassins de référence feront l'objet du même suivi que les bassins impactés.

3.1.6. Phase D : Identifier les impacts cumulés « à risque » en croisant les impacts cumulés probables avec les enjeux du bassin

L'objectif de cette phase est de croiser les impacts cumulés « probables » qui seront décrits comme indiqué dans le paragraphe 3.1.5. avec les enjeux du territoire décrits dans le paragraphe 2.1.

Les enjeux décrits dans le paragraphe 2.1. seront caractérisés selon l'importance et/ou la sensibilité en les qualifiant de : négligeable, moyen ou fort. Cette qualification sera réalisée par le comité de suivi.

Afin de déterminer les impacts cumulés à risque, un croisement des enjeux du bassin, des sous bassins versants avec les effets cumulés probables identifiés sera réalisé selon le tableau ci-dessous.

Evaluation du risque		Impact cumulé probable		
		Négligeable	Moyen	Fort
Enjeux sur le bassin versant	Négligeable	Négligeable	Faible	Moyen
	Moyen	Faible	Moyen	Fort
	Fort	Moyen	Fort	Fort

Ainsi, il sera possible de déterminer les sous bassins versants à risque, c'est-à-dire les sous bassins versants où les pressions et l'état du milieu sont critiques par rapport aux enjeux identifiés.

Quels que soient les résultats, les investigations décrites dans la partie 3.2. seront réalisées. Avec cette classification, il sera précisé si des investigations plus poussées doivent être menées sur le bassin versant pour mieux appréhender son état et son fonctionnement en dehors des investigations décrites dans le paragraphe 3.2.

3.2. Etape 2 : Investigations ciblées pour préciser les processus en jeu et l'importance de certains impacts cumulés

Pour toutes les investigations ciblées dans cette étape, le ou les bassins de référence feront partie des sites étudiés.

3.2.1. Hydrologie et Modélisation

3.2.1.1. Influence des retenues sur le débit à l'exutoire

Un des gros points noirs du bassin versant du Doux est la période estivale avec des débits d'étiage sévère.

La question qui se pose sur le bassin versant du Doux est l'impact cumulé qu'ont les retenues collinaires sur les débits d'étiages. Ainsi, un modèle hydrologique sera créé pour le bassin du Duzon, ~~de la Daronne et de la moyenne vallée du Doux. La vallée de la Daronne et la moyenne vallée du Doux sont classées dans le Plan de Gestion de la Ressource en Eau Doux-Mialan en déséquilibre quantitatif où une réduction des prélèvements est prévue. Quant à~~ La vallée du Duzon est le sous bassin versant qui présente la plus forte densité de retenues au km². De plus certains élus communaux ont indiqué aux techniciens de l'Entente Doux-Mialan que le niveau du Duzon à l'étiage avait diminué au fur et à mesure que les retenues « fleurissaient ».

Ce sous bassin versant sera étudiés si l'étape 1 confirme l'hypothèse que l'un des impacts cumulés à risques des retenues est la modification du régime d'écoulement en été avec un impact sur la durée et la période d'étiage / d'intermittence des cours d'eau.

Le modèle devra permettre de répondre aux 5 interrogations suivantes :

- 1 : Les retenues hors cours d'eau (de type 3) interceptent les ruissellements lors des pluies estivales, ce qui diminue les apports au cours d'eau. Le modèle hydrologique devra permettre de connaître l'impact des débits ruisselés interceptés sur les débits d'étiages ~~du Doux (moyenne vallée), de la Daronne et~~ du Duzon par les retenues de type 3. Il devra définir les débits des cours d'eau principaux en l'état actuel et si les ruissellements en période estivale n'étaient pas interceptés par les retenues de type 3.
- 2 : Les retenues sur cours d'eau (de type 4 et 5) interceptent une certaine partie du débit des cours d'eau, ce qui diminue les apports à l'aval. Le modèle hydrologique devra permettre d'évaluer l'impact de ces retenues sur les débits d'étiages ~~du Doux (moyenne vallée), de la Daronne et~~ du Duzon. Il devra définir les débits des cours d'eau principaux en période estivale avec et sans les retenues de ce type.
- 3 : Les retenues sur cours d'eau (de type 4 et 5) ne sont pas (pour la quasi-totalité) équipées de débit réservé. Si le modèle choisi le permet, il devra permettre de connaître les effets bénéfiques sur les débits d'étiages si ces retenues étaient équipées de débit réservé en calculant un débit pour ~~pour le Doux (moyenne vallée), la Daronne et~~ le Duzon.
- 4 : Le modèle devra permettre de croiser les différents scénarios en période d'étiage étudiés en calculant un débit naturel et influencé :
 - avec les trois types de retenue (3, 4 et 5),
 - un débit où les retenues de type 3 n'interceptent pas les débits ruisselés en période estivale et les retenues de type 4 et 5 sont équipées de débit réservé.
- 5 : Le modèle devra évaluer les pertes de débit à l'exutoire du bassin lors de la phase de remplissage des retenues (type 3,4 et 5).

Dans un second temps, le modèle devra définir si les retenues ont un impact sur les crues morphogènes. C'est-à-dire si leur fréquence de retour est réduite par la présence de retenue. Cette thématique sera étudiée en période estivale et hors période estivale (lors du remplissage des retenues).

Cette étape de modélisation sera réalisée en régie, notamment par le chargé de mission hydraulique d'ARCHE Agglo (fort de 15 ans d'expérience dans le domaine de la modélisation hydrologique et hydraulique).

Suivant les données obtenues suite à l'envoi du questionnaire (Annexe 2) aux propriétaires de retenue, le choix du modèle et les modalités de prise en compte des retenues seront différents.

Si un grand nombre de questionnaire (du bassin versant du Duzon, qui sera le sous-bassin étudié dans le cadre de cette étude hydrologique) est retourné à l'entente Doux-Mialan, alors le choix du modèle se portera sur des modèles du type CHEAT ou *Deitch et al.*, où les retenues sont spatialement explicitées.

En revanche, si le retour des questionnaires n'est pas satisfaisant pour représenter explicitement les retenues, alors le modèle hydrologique sera un modèle où les retenues sont en représentation globale, où le réseau est représenté sous la forme d'une retenue unique.

Le choix de ce modèle se fera en concertation avec le comité de suivi, grâce à l'appui technique du chargé de mission hydraulique et surtout suivant les données disponibles et obtenues. Bien entendu le choix du modèle déterminera aussi les scénarios qui pourront être testés. Si le choix se porte (par manque de données) sur un modèle hydrologique où les retenues sont en représentation globale, alors le scénario 3 ci-dessus (effet bénéfique sur les débits d'étiage si les retenues sur cours d'eau sont équipées de débit réservé) ne pourra pas être étudié.

Une autre possibilité est en cours de réflexion, de coupler une représentation spatialement explicite du fonctionnement hydrologique des retenues (modèle CHEAT ou *Deitch et al.*) avec un modèle hydrologique distribué afin de connaître les flux entrant dans la retenue.

Le suivi hydrologique pour caler le modèle se fera par le biais d'une nouvelle station qui sera installée sur le Duzon courant 2018. Cette station sera spécifique au débit d'étiage.

Cette modélisation hydrologique servira de base pour l'élaboration des modélisations hydrologiques sur les autres sous bassin versant (Daronne, haute et moyenne vallée du Doux). Ces modélisations se feront en dehors du cadre de l'appel à projet.

Cette modélisation permettra aussi d'estimer les impacts cumulés de projets de nouvelles retenues sur le bassin versant, notamment des retenues qui seront réalisées dans le cadre du projet de substitution des pompages directs en cours d'eau (en cours de réalisation).

Cette modélisation permettra de tester différents scénarios de gestion et d'aménagement de retenues, ou de tester des scénarios de gestion de la ressource en eau pour répondre au changement climatique.

3.2.1.2. Evaluation des pertes en eau du bassin versant liées aux usages et à l'évaporation de l'eau stockée dans la retenue

L'Entente Doux-Mialan souhaite connaître la perte d'eau pour le milieu aquatique. Cette analyse doit permettre de répondre à deux questionnements :

- D'une part, connaître le volume réellement exploitable dans une retenue en soustrayant au volume initial de la retenue, les pertes liées à l'évaporation et le volume de fond de retenue ne pouvant être pompé par l'exploitant agricole.
- D'autre part, connaître les pertes pour le milieu aquatique en prenant en compte l'ensemble des pertes liées à l'évaporation des retenues, à l'usage de l'eau et au fond de retenue ne pouvant être pompé.

La méthodologie utilisée pour évaluer les pertes liées à l'évaporation sur les retenues est décrite dans la fiche méthodologique n°2 du rapport. Le principe est de calculer la différence entre volume d'eau évaporé par l'ensemble des retenues (selon l'évapotranspiration potentielle : ETP Penman qui serait observée pour un gazon sous des conditions de disponibilité en eau et condition agronomiques optimales) et le volume d'eau évapotranspiré par une surface végétale.

Des mesures in situ de cette évaporation seront réalisées afin de valider les calculs proposés dans le rapport. La réalisation des mesures in situ se fera par le biais d'un évaporimètre. Ce bilan sur l'évaporation sera réalisé sur plusieurs retenues de différentes typologies.

Cette méthodologie sera réalisée par une université dans le cadre d'un projet tutoré ou par des stagiaires. La méthodologie pour la réalisation de mesure in situ devra être validée par le comité de suivi et sera réalisée en différents points du bassin versant et en différentes périodes.

Suivant le coût réel du partenariat avec l'université ou le coût des stagiaires, une sonde de niveau en continu sera installée sur une retenue inutilisée.

Avec le questionnaire envoyé aux propriétaires de retenue (cf. Annexe 2), L'Entente Doux Mialan aura évalué les pertes liées aux usages de l'eau stockée dans la retenue (irrigation, volume de fond de retenue, fuites). Ainsi l'université ou les stagiaires pourront évaluer les pertes globales d'eau sur le bassin versant.

3.2.2. Hydromorphologie

L'Entente Doux-Mialan réalisera une enquête auprès des 4 ASA du territoire (Oasis, Choisine, Jointine et Germat) et de la Direction Départementale des Territoires de l'Ardèche pour connaître les volumes de sédiments curés et la périodicité du curage pour chacune de ces retenues (barrages). Cette enquête sera menée sur d'autres grandes retenues du territoire.

Ces informations seront analysées en croisant les données avec les crues morphogènes afin de comprendre le fonctionnement hydrogéomorphologique et le piégeage des sédiments dans la retenue.

Le linéaire de cours d'eau en amont et en aval des retenues sera inspecté par des visites de terrains. L'objectif étant de réaliser une expertise topographique et granulométrique. Sur les tronçons, il sera défini si un processus d'incision du lit ou d'exhaussement a lieu en déterminant les limites aval et amont du phénomène. Le protocole d'étude prévu sur les phénomènes d'incision/exhaussement du lit n'est pas encore clairement défini mais sera notamment basé sur l'observation de terrain et sur le protocole AURAH-CE :

- Granulométrie,
- Faciès d'écoulement,
- Etat des ouvrages : affouillement des piles, engravement en amont des ponts semi-submersibles...
- Hauteur de berge,
- Affleurement des substrats géologiques,
- Zone de dépôt, atterrissements,
- Trace de curage,
- Colmatage du lit,
- Configuration de la ripisylve : système racinaire des différentes classes d'âges de la végétation...

Le protocole d'étude devra être validé par le comité de suivi et le groupe d'expert scientifique.

L'Entente Dour-Mialan avec le groupe d'expert scientifique devront déterminer si les processus observés sur le cours d'eau sont en lien avec la présence de retenue.

Dans le cadre du contrat de territoire « Dour, Mialan, Veauve, Bouterne, petits affluents du Rhône et de l'Isère », une étude de bon fonctionnement incluant une étude géomorphologique et un plan de gestion du transport solide sera réalisé en 2019. Cette étude concerne l'Eal et ses affluents (dont le ruisseau des Lesches avec l'ASA de l'Oasis), la Choisine (ASA de la Choisine) et la Jointine (ASA de la Jointine). Cette étude complètera l'étude géomorphologique et plan de gestion du transport solide du bassin versant du Dour ; dynamiquehydro ; 2011.

3.2.3. Physico-chimie

La qualité chimique et écologique des eaux du Dour est suivie par un réseau de 2 stations RCS (réseau de contrôle de surveillance) et 4 stations RCO (réseau de contrôle opérationnel) gérées par l'Agence de l'Eau et la DREAL. Les stations sont situées depuis l'amont vers l'aval à Labatie d'Andaure, Le Crestet, Boucieu le Roi et Saint Jean de Muzols.

Etat écologique : Jusqu'en 2013, le suivi qualité des eaux indique une très bonne qualité écologique en tête de bassin (Labatie d'Andaure), un bon état écologique sur la partie médiane du Dour (Le Crestet et Boucieu le Roi) et une qualité moyenne à médiocre en aval du bassin (St-Jean-de-Muzols). Le paramètre « qualité piscicole » est le paramètre déclassant la qualité écologique de ce secteur aval.

A partir de 2013, on constate que la situation se dégrade sur l'ensemble du cours d'eau.

Toutefois ces résultats sont à nuancer compte tenu des forts étiages de 2013, 2015 et 2016, qui ont pu contribuer à la dégradation de la qualité. En effet, la problématique de l'hydrologie estivale sur le bassin a une forte influence sur la qualité physico chimique générale de l'eau du Dour.

Etat chimique : Les 3 stations de suivi qualité (Labatie d'Andaure, Boucieu le Roi et St Jean de Muzols) indiquent une bonne qualité chimique du Dour (depuis 2007 maintenant).

A noter que les données qualités disponibles ne concernent que le Dour lui-même, aucune donnée chiffrée n'est disponible pour ses affluents.

Dans le cadre du contrat de territoire « Dour, Mialan, Veauve, Bouterne, petits affluents du Rhône et de l'Isère », une analyse de la qualité de l'eau est en cours et permettra d'obtenir des données sur les affluents du Dour. Les résultats et l'interprétation des résultats seront communiqués fin 2018.

Le Dour à st Jean de Muzols

Etat des eaux de la station

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydro-morphologie	Pressions hydro-morphologiques	ETAT ECOLOGIQUE	POTENTIEL ECOLOGIQUE	ETAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P											
2017	BE	TBE	TBE	BE	TBE	BE	TBE	MOY	BE	BE			MOY		BE
2016	BE	TBE	TBE	BE	TBE	BE	BE	MOY	BE	BE			MOY		BE
2015	BE	TBE	TBE	BE	TBE	BE	TBE	MOY	TBE	MOY			MOY		BE
2014	BE	BE	TBE	BE	TBE	BE	TBE	MOY	TBE	MOY			MOY		BE
2013	BE	TBE	TBE	BE	TBE	BE	TBE	MOY	BE	MOY			MOY		BE
2012	BE	TBE	TBE	BE	TBE	BE	TBE	MOY	BE	MOY			MOY		BE
2011	BE	TBE	TBE	BE	TBE	BE	TBE	MOY	BE	MOY			MOY		BE
2010	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	BE	TBE	MOY	TBE	MOY			MOY		BE
2009	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	BE	TBE	MOY	TBE	MOY			MOY		BE
2008	TBE	TBE	TBE	BE	TBE		TBE	MOY		MOY			MOY		

État des eaux de la station

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Intrants		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydrozoaires	Processus hydromorphologiques	ETAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ETAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P											
2017	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	BE	TBE	BE	TBE		BE		BE
2016	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	BE	TBE	MOY	TBE		MOY		BE
2015	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	BE	TBE	MOY	TBE		MOY		BE
2014	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE		BE		BE
2013	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE		BE		BE
2012	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	BE	BE	TBE		BE		BE
2011	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	BE	BE	TBE		BE		BE
2010	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	BE	BE	TBE		BE		BE
2009	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	BE	BE	TBE		BE		BE
2008	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE		MOY	TBE		MOY		BE

3.2.3.1. Obtenir des données physico-chimiques par des mesures in situ

Afin de connaître l'impact des retenues sur les processus physico-chimique, l'Entente Doux Mialan acquerra des données par le biais de mesures in situ. Ces mesures seront réalisées pendant des événements particuliers tels qu'une crue ou un étiage, et en différentes périodes de la journée et de l'année.

La localisation des sites de mesures sera validée par le comité de suivi mais les mesures de la qualité de l'eau se feront en amont et en aval de la retenue.

Les données qui seront mesurées sur le terrain seront le débit, la température, l'oxygénation, le pH et la conductivité. Afin d'obtenir des données en continue, des sondes de température seront installées en amont et à l'aval d'une dizaine de retenue.

Certains paramètres, comme les concentrations en azote, en phosphore, en matière organique ou certains polluants, pourront être ajoutés dans le cas où un bassin versant a été identifié comme ayant un impact cumulé sur les retenues à risque (moyen ou fort) concernant la qualité de l'eau. De plus, l'étude en cours sur la qualité de l'eau permettra de définir si ces paramètres sont à prendre en considération dans l'impact cumulé des retenues.

Dans ce cas, des prélèvements seront réalisés par les techniciens de l'Entente Doux-Mialan et les analyses seront réalisées par des étudiants en laboratoire.

Pour chaque site où des prélèvements et des analyses in situ seront effectués, une fiche contexte sera remplie par le technicien. Cette fiche n'a pas encore été rédigée mais elle permettra de prendre en compte l'ombrage du lit, les faciès du cours d'eau, l'occupation du sol des rives, l'altitude, la température extérieure, le couvert nuageux et tous autres éléments qui pourraient influencer les mesures. Cette fiche devra être validée par le comité de suivi.

La période d'acquisition de mesure physico-chimique s'étalera sur deux ans.

3.2.3.2. Estimer l'impact des retenues sur la qualité du cours d'eau : la température et l'oxygénation à l'aval des retenues

L'impact des retenues sur la température, l'oxygénation, le pH, la conductivité et les concentrations en azote, en phosphore et en matière organique varie fortement suivant la période de l'année. Afin de déterminer à quelle période le phénomène est le plus important, les techniciens de l'Entente Doux Mialan calculeront l'intensité du phénomène pour chaque retenue étudiée et à chaque période de mesure. L'intensité correspondant à la différence entre la mesure à l'aval de la retenue et la mesure à l'amont.

Le reste de la méthode sera effectué à l'intensité maximale de la perturbation.

Une fois la période définie pour chaque paramètre où l'intensité est la plus élevée, des mesures seront réalisées in situ et en laboratoire afin de calculer la distance de retour pour les différents paramètres définis dans la partie 3.2.3.1. C'est-à-dire que des campagnes de mesures seront menées pour déterminer le linéaire de cours d'eau nécessaire afin de retrouver la valeur du paramètre de l'amont de la retenue.

Ainsi plusieurs configurations de site de mesure seront déterminées :

- Une seule retenue permettant de connaître la distance de retour du paramètre étudié,
- Plusieurs retenues à proximités provoquant ainsi un chevauchement de l'impact soit un impact cumulé.

Le nombre de site reste à définir mais devra être assez important pour réaliser des moyennes exploitables (afin de déterminer une valeur guide) et pas trop conséquent pour que les techniciens de l'Entente Doux Mialan aient le temps et la disponibilité de réaliser ces mesures.

Un bilan sur le bassin versant permettra de se faire une idée de l'importance des modifications liées à la présence des retenues et des impacts cumulés. Ce bilan prendra en compte les données de la fiche contexte.

3.2.3.3. Obtenir des données concernant l'eutrophisation par télédétection

Au vue du retour de l'AFB/IRSTEA concernant la télédétection de l'eutrophisation, cet impact ne sera pas étudié dans le cadre du présent appel à projet.

3.2.4. Ecologie et fonctionnalité des habitats

3.2.4.1. Diagnostic écologique des cours d'eau via les macro-invertébrés : l'outil I2M2

Une campagne de diagnostic écologique des cours d'eau via les macro-invertébrés par le biais de l'I2M2 et notamment de l'outil diagnostic sera réalisée afin de déterminer l'impact des retenues :

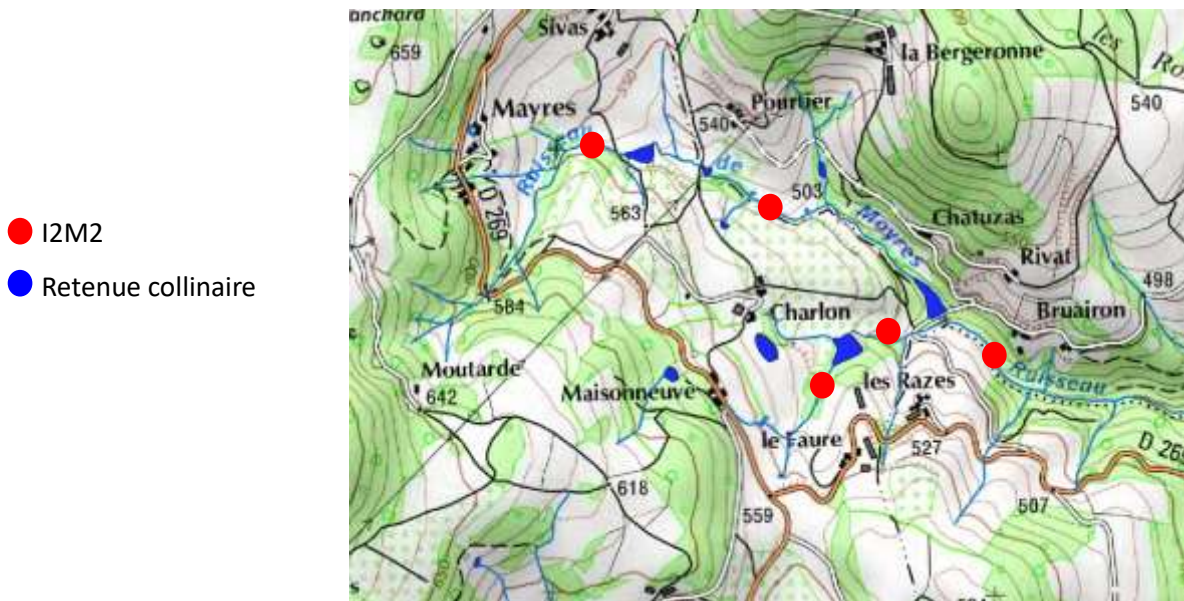
- sur la qualité de l'eau via les matières organiques, les composés azotés, composés phosphorés, les nitrates ;
- sur la dégradation physique de l'habitat des macro-invertébrés via le risque de colmatage et l'instabilité hydrologique.

Cette campagne sera menée sur plusieurs cours d'eau qui présentent une forte densité de retenue. Des calculs de l'I2M2 seront réalisés en amont des retenues, entre les retenues et à l'aval des retenues.

Les cours d'eau à investiguer seront définis par le comité de suivi.

Sur la figure suivante est représenté un exemple probable de localisation d'I2M2 afin de définir l'impact des retenues.

Exemple de localisation des indices I2M2



Ces campagnes d'indice I2M2 seront réalisées par un bureau d'étude spécialisé.

Une campagne sur le suivi de la qualité de l'eau est en cours de réalisation sur le bassin versant du Doux. L'indice I2M2 sera étudié sur certains points de prélèvement et les résultats pourront servir dans l'impact cumulé des retenues et notamment dans cette partie. Les données de cette étude permettront aussi de connaître la physico chimie de certains cours d'eau en différents points. D'autres campagnes ont eu lieu parallèlement et seront utilisées dans le cadre de la démarche.

Cette méthodologie sera sûrement appliquée au bassin versant du Duzon.

L'interprétation des suivis IPR+ et I2M2 sera faite par le prestataire en collaboration avec l'Entente Doux-Mialan et le comité de suivi (AFB et la fédération de pêche notamment).

3.2.4.2. Etude des populations piscicoles : utiliser l'indice poissons rivière et les données biologiques associées

La note IPR+ repose sur la comparaison des communautés observées avec celles théoriquement présentes en absence de pression anthropique, ou en présence de faibles pressions (dites situation « de référence »). Plus la note est faible, plus le milieu est dégradé. L'IPR+ est un indice multimétrique basé sur différentes métriques fonctionnelles représentatives des traits biologiques des espèces (préférence d'habitat, alimentaire, de reproduction).

En analysant plus finement les résultats, notamment la présence d'espèces affectionnant les milieux lotiques le long des cours d'eau peut indiquer des perturbations de la biologie liée à la présence de retenues au fil de l'eau. Un focus sur les espèces omnivores peut permettre d'appréhender un enrichissement en matière organique du milieu, tandis qu'un focus sur les espèces lithophiles peut permettre de mettre en évidence des problèmes de colmatage du substrat.

Dans le cadre de l'étude de suivi de la qualité des eaux, 6 stations feront l'objet d'un IPR+ et des campagnes ultérieures pourront être utilisées dans la présente démarche.

Sur la figure suivante est représenté un exemple probable de localisation d'IPR+ afin de définir l'impact des retenues.



Cette méthodologie sera sûrement appliquée au bassin versant du Duzon ou sur des cours d'eau avec des barrages comme l'Eal, la Jointine, la Choisine ou encore le ruisseau de Germa.

L'interprétation des suivis IPR+ et I2M2 sera fait par le prestataire en collaboration avec l'Entente Doux-Mialan et le comité de suivi (AFB et la fédération de pêche notamment).

Cette méthodologie ne sera pas forcément réalisée dans le cadre de l'appel à projet. D'une part, il faudra trouver l'opportunité de supprimer une retenue sur une ancienne zone humide et d'autre part le temps imparti par l'appel à projet est trop limité pour réaliser ce genre de projet et de suivi.

3.3.1. Construction de scénarios d'aménagement et de gestion

3.3.1.1. Changement climatique

Le premier scénario qui sera étudié est la conséquence du changement climatique sur les impacts cumulés des retenues.

Pour ce scénario, on utilisera le modèle hydrologique décrit en 3.2.1.1. en modifiant les paramètres d'entrées que sont la température et les précipitations selon les prévisions de différents modèles climatologiques (ALADIN-Climat, ARPEGE-Climat, donnée de l'ORECC ...).

Un bilan sera réalisé entre les données de débit à l'exutoire avec et sans changement climatique. Ce scénario permettra de voir si certaines valeurs guides fixées (notamment le Débit d'Objectif d'Etiage) seront dépassées sans construction nouvelle mais seulement avec le changement climatique.

3.3.1.2. Implantation de nouvelles retenues sur le modèle

Le deuxième scénario qui sera étudié est l'implantation de nouvelles retenues en variant leur localisation et leur typologie. Ce scénario permettra de répondre à différentes questions dont : Est-ce une pression supplémentaire sur un bassin déjà à risque de construire de nouvelle retenue ? Quelle évolution du débit du bassin versant suite à ces constructions ? Quelle est la typologie de retenue qui impacte le moins le milieu et notamment le débit à l'exutoire ? En construisant une nouvelle retenue qui substitue un pompage direct en rivière, quel est le gain pour le milieu aquatique ?

L'implantation de ces nouvelles retenues devra prendre en compte la distance de retour des paramètres physico-chimique calculés lors de l'étape 2 afin de ne pas créer un impact cumulé supplémentaire sur le cours d'eau. Cette distance de retour pour les deux paramètres sera l'une des « valeurs guides » à prendre en compte.

Suivant les données d'entrée nécessaires au modèle hydrologique choisi, l'influence des changements d'occupation des sols sera étudiée. En créant une retenue, l'exploitant agricole va changer la nature du sol et donc influencer les débits à l'exutoire.

Dans la mesure du possible, suivant le modèle hydrologique choisi, les modalités de restitution seront prises en compte dans les scénarios.

3.3.1.3. Effacement et/ou mobilisation des retenues existantes non utilisées

Le dernier scénario qui sera étudié est la suppression de retenues et/ou la mobilisation de retenues existantes non utilisées.

Plusieurs éventualités seront étudiées :

- Toutes les retenues « non utilisées » seront effacées,
- Les retenues « non utilisées » les plus importantes (elles seront définies par le comité de suivi) seront effacées,
- Toutes les retenues « non utilisées » seront de nouveau exploitées pour l'irrigation,
- Les retenues « non utilisées » les plus importantes et/ou à proximité d'exploitation agricole (elles seront définies par le comité de suivi) seront de nouveau exploitées pour l'irrigation.
- Les retenues « non utilisées » les plus importantes et/ou à proximité d'exploitation agricole (elles seront définies par le comité de suivi) seront de nouveau exploitées pour l'irrigation et les autres effacées.

Pour les 5 éventualités étudiées :

- le modèle hydrologique décrit en 3.2.1.1. permettra d'estimer les gains ou les pertes sur l'hydrologie des cours d'eau,
- une estimation du linéaire où l'impact cumulé des retenues sera réduit, effacé ou augmenté,
- une estimation du gain sur la continuité écologique.

3.3.2. Valeurs guides

Des valeurs guides devront être établies par le comité de suivi pour certains indicateurs afin de décrire l'ampleur des différents impacts investigués. Ces valeurs guides permettront d'évaluer le degré d'équipement acceptable sur les sous bassins versants.

La notion de degré d'équipement acceptable sera définie via un débat au sein du comité de suivi en prenant en compte les différents scénarios d'aménagement de nouvelles retenues et du changement climatique.

Les valeurs guides des indicateurs porteront sur :

- l'hydrologie via les débits à l'exutoire (Débit d'Objectif d'Etiage notamment), la densité de retenue au km², le volume stocké par rapport à la pluie efficace,
- à la physico-chimique via la distance de retour de la température et de l'oxygénation,

La liste des indicateurs, ci-dessus, où une valeur guide devra être fixée n'est pas exhaustive. D'autres indicateurs pourront être rajoutés suivant les impacts probables à risques déterminés lors de l'étape 1 et des investigations de l'étape 2.

4. Modalités d'élaboration du retour d'expérience

4.1. Méthode du retour d'expérience

Le retour d'expérience se fera sous forme de rapport pour chaque méthode utilisée. Ce rapport comprendra :

- la présentation des différentes étapes de la méthode,
- les problématiques rencontrées à chaque étape de la méthode et comment la structure les a résolues (avec l'appui du groupe expert scientifique),
- les points faibles et forts de la méthode,
- si les données nécessaires à la méthode sont facilement accessibles ou non,
- explicitera si les résultats obtenus sont exploitables ou non et s'ils ont répondu aux interrogations du porteur de projet,
- présentera dans la mesure du possible, des axes d'amélioration de la méthode.

4.2. Retour d'expérience sur la fiche méthodologique 1

Concernant l'étape 1, et plus précisément le recensement des retenues collinaires et barrages sur cours d'eau (fiche méthodologique 1) une première analyse critique est décrite ci-dessous.

La méthodologie qui a été employée est :

- Création d'un projet SIG en utilisant les données SIG existantes : BD topo « Surface_Eau », donnée DDT, recensement des retenues de 2008 et 2012,
- Un maillage du bassin versant a été réalisé (maille de 2 km sur 2 soit une maille de 4 km²),
- Une ortho photographie a été incorporée au projet SIG,
- Pour chaque maille du bassin versant : une vérification de la présence des retenues, par rapport aux données SIG existantes, a été réalisée par photo-interprétation et chaque maille a été soigneusement inspectée afin d'intégrer les retenues qui n'étaient pas intégrées dans les données SIG existantes,
- Pour les retenues issues des données existantes non présentes sur la photo aérienne, une visite de terrain a eu lieu pour confirmer sa présence ou non. Ces visites de terrains ont aussi permis de vérifier les retenues vues sur la photo aérienne mais qui présentaient des incertitudes sur leur réelle existence (présence d'arbre, comblement ou non de la retenue au vu de la couleur de la retenue sur la photo aérienne...),
- Enquête auprès du département de l'Ardèche qui a financé des retenues.

En parallèle, dans le cadre du contrat de territoire « Doux, Mialan, Veau, Bouterne et petits affluents du Rhône et de l'Isère » et du Plan de Gestion de la Ressource en Eau Doux-Mialan, un recensement des prélèvements agricoles est en cours de réalisation par l'Entente Doux-Mialan et la Chambre d'Agriculture de l'Ardèche. Ce recensement a eu lieu en octobre 2017 sur la vallée de la Daronne et en février 2018 sur la moyenne vallée du Doux. Un questionnaire a été envoyé à toutes les exploitations agricoles de ces sous bassins et des réunions d'information ont eu lieu. Le questionnaire demande notamment aux agriculteurs le volume et l'emplacement de leurs retenues collinaires / barrages. Cette approche sera rééditée sur les autres sous bassins versants du Doux courant 2018-2019.

Avec ce recensement des prélèvements agricoles, un comparatif avec le recensement des retenues collinaires sera effectué afin de le compléter et de faire une analyse critique de la démarche de recensement des retenues.

Pour chaque retenue, il a été identifié la surface de celle-ci par SIG, et son volume quand celui-ci était disponible via les anciennes données.

Point fort de la méthode :

- Localisation des retenues (hors petite),
- Identification de l'emplacement de la retenue sur cours d'eau ou non, en tête de bassin ou à l'exutoire...
- Caractérisation de la superficie de la retenue.

Point faible de la méthode :

- Difficile de repérer les petites retenues notamment quand elles sont bordées de végétation,
- Difficile de savoir si la retenue est comblée ou non (différence de couleur difficilement exploitable),

- Données existantes non fiables : certaines retenues ne sont plus utilisées ou sont envasées,
- Difficile de définir le mode d'alimentation (ruissellement, nappe, pompage en rivière) et encore plus le mode de restitution par photo-interprétation,
- Impossible de décrire le volume de la retenue par photo-interprétation,
- Impossible d'impliquer tous les irrigants à faire connaître le volume et l'emplacement de leurs retenues dans le cadre du recensement des prélèvements agricoles,
- Nécessite du temps de terrain pour vérifier certaines retenues, notamment les plus petites.

4.3. Analyse critique de la démarche

4.3.1. Temps de résidence

Comme indiqué dans le rapport le temps de résidence est difficile à estimer, tout d'abord car celui-ci dépend de nombreux paramètres et n'est pas constant au cours de l'année. De plus, ce paramètre doit être calculé pour chaque retenue individuellement car chaque retenue est unique, de par son mode de restitution (déversoir ou vanne de fond) et dépend notamment de l'apport d'eau dans la retenue, du volume de celle-ci, de la hauteur d'eau... Les retenues sont trop hétérogènes pour estimer un temps de résidence moyen. Des investigations de longue haleine devraient être menées si on veut connaître le temps de résidence de chaque retenue.

4.3.2. Zones humides

Dans le rapport, peu de méthodes existent pour estimer l'impact des retenues sur les zones humides : pas de méthodologie ou d'indicateur alors que la plupart des retenues sont implantées sur ces zones. Même si la plupart des retenues du bassin versant du Doux ont été comptabilisées comme étant des zones humides, celles-ci n'ont pas la même fonctionnalité qu'une zone humide dite « naturelle ».

5. Modalités d'organisation du projet

5.1. Légitimité et capacité du gestionnaire pour porter la maîtrise d'ouvrage

Le dispositif de gestion actuel de la rivière consiste en une convention passée entre quatre Etablissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI) qui sont les communautés de communes de Val'Eyrieux, du Pays de Lamastre et de Rhône-Crussol ainsi que la communauté d'agglomération Hermitage-Tournonais-Herbasse-Pays de Saint Félicien (ARCHE Agglo), appelée « Entente Doux-Mialan ».

La totalité du bassin versant du Mialan est inclus dans l'Entente et la couverture du bassin versant du Doux est relativement satisfaisante : 37 communes du bassin versant sont concernées par cette Entente. Seules 6 communes manquent au périmètre de l'entente, dont 3 communes pour lesquelles le territoire concerné est très marginal (Vernoux-en-Vivarais, Châteauneuf-de-Vernoux et Saint-Apollinaire-de Rias). Les portions de masses d'eau qui ne sont pas gérées par l'Entente sont :

- la source du Doux (linéaire situé à Saint-Bonnet-le-Froid et Saint-Pierre-sur-Doux),
- la rive droite et l'amont de la masse d'eau « ruisseau de Perrier » (Saint-Pierre-sur-Doux et Lalouvesc),
- la partie amont du Taillarès à Lalouvesc,
- et très à la marge la rive gauche de la masse d'eau « ruisseau des Effangeas » à Saint-Bonnet-le-Froid.

Les quatre EPCI ont décidé de mettre en place un contrat de territoire, adopté en décembre 2017, portant notamment sur le territoire du Doux et du Mialan, sans envisager pour l'instant la création d'un syndicat de rivière. Pour le bon déroulement du Contrat de Territoire, un comité de rivière et un bureau ont été constitués avec l'élection d'un Président, ainsi que la mise en place de 3 commissions thématiques.

L'étude de l'impact cumulé des retenues sur le bassin versant du Doux est une des actions que les collectivités de l'Entente Doux-Mialan ont inscrit dans le cadre du contrat de territoire « Doux, Mialan, Veayne, Bouterne, petits affluents du Rhône et de l'Isère » et du Plan de Gestion de la Ressource en Eau Doux-Mialan.

Concernant le financement de l'étude, la convention indique que la maîtrise d'ouvrage pour la réalisation d'étude portant sur l'ensemble du bassin versant du Doux sera portée par ARCHE Agglo, par délégation de maîtrise d'ouvrage, pour des raisons d'efficacité. Les frais liés à la réalisation de ce type d'étude seront ensuite répartis selon la clef de répartition fixée par la convention de partenariat (qui dépend du linéaire de berge et de la population).

5.2. Ressources humaines et compétences mobilisées en interne

L'Entente Doux-Mialan est composée :

- d'une chargée de mission, Nelly CHATEAU,
- d'un chargé d'étude gestion quantitative, Renaud DUMAS,
- d'un technicien de rivière, Vincent PERRIN.

L'équipe de l'Entente Doux-Mialan sera accompagnée par le chargé de mission hydraulique d'ARCHE Agglo pour le choix, la construction, la mise en œuvre et la validation du modèle hydrologique.

Le chargé d'étude gestion quantitative sera l'interlocuteur de l'AFB sous la responsabilité de la chargée de mission. Il réalisera les cahiers des charges pour les sous-traitants.

Le chargé d'étude gestion quantitative et le technicien rivière réaliseront les mesures in situ.

Dans le cadre de l'appel à projet, notamment le recensement et la caractérisation des retenues, l'Entente Doux-Mialan pourra faire intervenir un stagiaire sous la responsabilité du chargé d'étude gestion quantitative.

Pour la création de la modélisation hydrologique, l'Entente Doux Mialan pourra s'appuyer sur le chargé de mission hydraulique recruté par ARCHE Agglo dans le cadre du suivi du PAPI Veayne, Bouterne, Affluent du Rhône et de l'Isère et du PSR du Doux.

5.3. Part du travail réalisé en régie et part réalisée par un (des) sous-traitant

L'étape 1 sera réalisée en régie par l'Entente Doux-Mialan (fiche méthodologique 1).

Concernant l'étape 2, la modélisation hydrologique (fiche méthodologique 2) sera effectuée en régie. L'évaluation de la perte en eau par évaporation et par rapport à l'usage (fiche méthodologique 2) sera soit réalisée en interne par des stagiaires soit sous traitée à une université dans le cadre d'un projet tutoré. Le choix de confier cette mission à une université est pressenti.

Pour l'analyse in situ de l'hydrogéomorphologie et l'enquête sur les curages des retenues (fiche méthodologique 3), ceci sera réalisé en interne.

Les mesures physico-chimiques (fiche méthodologique 4) pour calculer l'intensité du phénomène seront effectuées en régie, tout comme les mesures pour connaître la distance de retour. Les analyses en laboratoire seront réalisées par des étudiants.

~~La recherche par télédétection des milieux eutrophiés (fiche méthodologique 1) sera réalisée en régie ou par l'accueil d'un stagiaire.~~

Un sous-traitant aura en charge la réalisation de l'I2M2 et de l'IPR (fiche méthodologique 5).

Pour l'étape 3, les valeurs guides seront établies en régie avec le comité de suivi. Les modélisations pour les différents scénarios se feront en régie.

5.4. Intérêt du porteur de projet par rapport à la dimension recherche

L'Entente Doux-Mialan a déjà eu l'honneur d'être un site pilote pour la rédaction du rapport « Comment étudier le cumul des impacts des retenues d'eau sur les milieux aquatiques » et souhaite continuer cette démarche en participant à l'appel à projet de l'Agence Française pour la Biodiversité.

En participant à ce projet de recherche l'Entente Doux-Mialan pourra s'appuyer sur un groupe d'experts scientifiques. Participer à cette démarche permettra de connaître l'impact du changement climatique sur la ressource en eau et plus particulièrement sur les stockages hivernaux.

De plus, étudier l'impact cumulé des retenues permettra de confirmer ou non les études précédentes qui préconisent la substitution des pompages directs en rivière par la création de retenue, afin de moins contraindre le milieu à l'étiage, d'un point de vue hydrologique.

Cela permettra également de voir si certains sous bassins sont déjà trop impactés par des retenues et ainsi de préciser les sous bassins sur lesquels il serait pertinent d'en supprimer.

Cela permettra d'avoir un outil testé et adapté au bassin du Doux, permettant d'évaluer l'impact de nouvelles retenues ; la création de nouvelles retenues se poursuivant chaque année. Dans ce contexte la méthodologie permettrait de cibler des types de retenues à développer, des localisations, des espacements etc à respecter pour permettre d'en limiter l'impact sur les milieux aquatiques. Ces préconisations pourraient ainsi servir aux services de l'état dans l'instruction des dossiers de création de retenues.

La participation au groupe de travail inter-projets permettra à l'Entente Doux-Mialan et à ses élus :

- De connaître le mode de gestion des retenues par les autres structures présentes.
- De connaître les démarches engagées par les différentes structures sur cette thématique.
- D'échanger sur les méthodes de recensement des retenues.
- De connaître les méthodologies employées pour mesurer les impacts cumulés des retenues.
- D'échanger sur les expériences de mise en œuvre des méthodologies.

5.5. Composition du comité de suivi

Le comité de suivi sera la cellule de concertation locale du Plan de Gestion de la Ressource en Eau. Cette cellule n'a pas encore été définie mais sera ouverte à l'ensemble des acteurs locaux concernés et des partenaires techniques.

Sa composition pourra être la suivante :

- L'Entente Doux-Mialan,

- L'Agence Française pour la Biodiversité (AFB),
- La Direction Départementale des Territoires de l'Ardèche (DDT),
- La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL),
- La Chambre d'Agriculture de l'Ardèche et les associations d'irrigants pour l'agriculture,
- Quelques élus, quelques préleveurs domestiques ainsi que l'association des riverains du Doux pour l'usage domestique,
- La fédération de pêche et les AAPPMA locales pour le milieu aquatique,
- La Fédération des Associations de Protection de la Nature (FRAPNA),
- Les syndicats et quelques communes en régie pour l'Alimentation en Eau Potable,
- Le Conseil Départemental de l'Ardèche, l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranéen Corse et la Région Rhône-Alpes.

Cette cellule se réunira autant de fois que nécessaire.

5.6. Coût du projet

5.6.1. Coût estimatif du projet

L'étape 1 vise du temps de travail en interne et de l'acquisition de données estimée à 2 000 euros.

Le coût estimatif pour l'étape 2 est détaillé ci-dessous.

Concernant l'influence des retenues sur le débit à l'exutoire, cette investigation nécessite l'acquisition d'un modèle hydrologique et vise du temps de travail. Le modèle hydrologique sera choisi parmi les modèles gratuits. Des données devront être acquises pour faire tourner le modèle. Le coût estimatif est de 2 500 euros.

Pour l'évaluation des pertes en eau du bassin versant liées aux usages et à l'évaporation de l'eau stockée dans la retenue, le coût vise du temps de travail si cette investigation est réalisée en régie (par un stagiaire ou non). En revanche, si cette investigation est réalisée par des universitaires dans le cadre d'un projet tuteuré, le coût s'élèvera à 5 000 euros.

Les investigations concernant l'hydromorphologie consistent à des observations de terrain et à des enquêtes auprès des propriétaires de retenues et des services de l'Etat. Ceci vise du temps de travail ou l'accueil d'un stagiaire.

Pour obtenir des données physico-chimiques par des mesures in situ, l'Entente Doux Mialan devra acquérir un appareillage pour mesurer la température, l'oxygénation, le pH et la conductivité. L'estimation du coût de cet ou ces appareils est d'environ 3 500 euros.

Pour suivre en continue la température, l'Entente Doux-Mialan devra acquérir des sondes de températures. Le coût de ces sondes est estimé à 4 500 euros.

Concernant l'analyse des concentrations en composés azotés, en composés phosphorés, en nitrates et en matières organiques, l'Entente Doux-Mialan travaillera en partenariat avec des étudiants pour la réalisation des analyses. Le coût estimatif est de 3 000 euros.

Pour estimer l'impact des retenues sur la qualité du cours d'eau (température et oxygénation) à l'aval de celle-ci, pour notamment estimer la distance de retour, l'Entente Doux-Mialan devra réaliser des mesures in situ et des prélèvements pour l'analyse des concentrations en composés azotés, phosphorés, en nitrates et en matières organiques. Le coût estimatif de l'opération vise du temps de travail pour les prélèvements et les mesures in situ. Les analyses des différents composés réalisés par les étudiants auront un coût de 2 500 euros.

Le Diagnostic écologique des cours d'eau via les macro-invertébrés : l'outil I2M2 sera réalisé par un sous-traitant spécialisé. Le coût pour un I2M2 est d'environ 700 euros pour un site. Une vingtaine de sites seront prospectés dont 4 sites sur le bassin de référence.

L'étude des populations piscicoles en utilisant l'Indice Poissons Rivières (IPR) sera réalisée par un sous-traitant spécialisé. Le coût pour un IPR est d'environ 1 200 euros pour un site. Une vingtaine de sites seront prospectés dont 4 sites sur le bassin de référence.

Concernant l'étape 3, la modélisation vise du temps de travail et les valeurs guides seront validées par le comité de suivi.

Intitulé	Coût (en euros HT)	Temps de travail (en mois)
Etape 1 : recensement et caractéristique des retenues (acquisition de données)	2 000	4
Etape 2 : modélisation hydrologique	2 500	6
Etape 2 : évaluation des pertes en eau du bassin	5 000	
Etape 2 : hydromorphologie		3
Etape 2 : obtenir des données physico-chimiques (acquisition de matériels, sonde de température et analyse physico-chimique par des étudiants)	11 000	1,5
Etape 2 : Estimer l'impact des retenues sur la qualité du cours d'eau (analyse in situ et analyse physico chimique par des étudiants)	2 500	1
Etape 2 : I2M2	14 000	
Etape 2 : IPR	24 000	
Etape 3 : Scénario d'aménagement et de gestion		4
Sous Total :	61 000	19,5
Imprévu 10 %	6 100	
Total	67 100	73 125

Le temps de travail pour l'animation de la démarche est estimé à 19,5 mois. Sachant que le coût pour une année est estimé à 45 000 euros, le coût de l'animation pour la totalité du projet est de 73 125 euros.

Coût étude et acquisition de données et matériels	67 100 euros HT
Coût du temps de travail	73 125 euros HT
Coût total du projet	140 225 euros HT

5.6.2. Plan prévisionnel de financement

Intitulé	Montant en euros HT	Financement AFB		Autofinancement Entente Doux Mialan	
		en %	euros HT	en %	euros HT
Etape 1 : recensement et caractéristique des retenues	2 000	80	1 600	20	400
Etape 2 : modélisation hydrologique	2 500	80	2 000	20	500
Etape 2 : évaluation des pertes en eau du bassin	5 000	80	4 000	20	1 000
Etape 2 : hydromorphologie		80		20	
Etape 2 : obtenir des données physico-chimiques	11 000	80	8 800	20	2 200
Etape 2 : Estimer l'impact des retenues sur la qualité du cours d'eau	2 500	80	2 000	20	500
Etape 2 : I2M2	14 000	80	11 200	20	2 800
Etape 2 : IPR	24 000	80	19 200	20	4 800
Etape 3 : Scénario		80		20	
Imprévu 10 %	6 100	80	4 880	20	1 220
Sous total	67 100	80	53 680	20	13 420
Animation	73 125	80	58 500	20	14 625
Total	140 225	80	112 180	20	28 045

5.7. Calendrier du projet

Intitulé	2018				2019				2020				2021			
Etape 1 : recensement et caractéristique des retenues																
Etape 2 : modélisation hydraulique																
Etape 2 : évaluation des pertes en eau du bassin																
Etape 2 : hydromorphologie																
Etape 2 : obtenir des données physico-chimiques																
Etape 2 : Estimer l'impact des retenues sur la qualité du cours d'eau																
Etape 2 : I2M2																
Etape 2 : IPR																
Etape 3 : valeurs guides																
Etape 3 : Scénario																
Retour d'expérience																

Annexe

Annexe 1 : Atlas photographique :

Barrage collectif sur cours d'eau pour l'irrigation (ASA de l'Oasis à Empurany) :



Plan de situation du barrage sur le ruisseau des Lesches



Vue de la digue



Vue du lac avec l'arrivée des deux cours d'eau qui l'alimentent

Barrage en tête de bassin versant pour l'irrigation individuelle (Saint Victor) :



Plan de situation du barrage en tête de bassin



Vue de la digue et du plan d'eau



Vue du plan d'eau



Vue de la digue du barrage

Barrage sur le Duzon pour le loisir (Alboussière) :



Plan de situation du barrage sur le Duzon



Vue de la digue



Vue de la digue et du système de vidange



Vue du plan d'eau

Retenue collinaire pour l'irrigation individuelle (Boucieu le Roi) :



Plan de situation d'une retenue collinaire à Boucieu le Roi



Vue du plan d'eau



Plan de situation d'une retenue collinaire à Désaignes



Vue du plan d'eau



Plan de situation de 2 retenues collinaires au Crestet



Vue des plans d'eau



Plan de situation de 2 retenues collinaires et 3 barrages en tête de bassin



Vue des plans d'eau

Annexe 2 : Esquisse de la lettre et du questionnaire adressés aux propriétaires de retenue/barrage



ARCHE Agglo
Entente Doux Mialan
Service Rivière
3 rue des Condamines
07300 Mauves

Monsieur

Le 01/06/2018 à Mauves

Affaire suivie par Nelly CHATEAU et Renaud DUMAS

Objet : Recensement des retenues collinaires et barrages du bassin versant du Doux

Pièce-jointe : Questionnaire retenue collinaire / barrage

Madame, Monsieur,

Les ressources en eau du bassin versant du Doux sont identifiées en situation de déséquilibre quantitatif dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée 2016-2021 et sur lesquels des actions sont nécessaires pour résorber les déséquilibres quantitatifs et atteindre le bon état. Celui du Doux est classée en Zone de Répartition des Eaux (ZRE : déséquilibre avéré entre la ressource et les prélèvements existants) depuis 1995.

Une étude d'évaluation des volumes prélevables a été réalisée en 2010-2012 par le bureau d'études ISL. Monsieur le Préfet de Région a notifié les résultats en indiquant que les efforts à conduire sur le bassin du Doux, tous usages confondus, sont de l'ordre de 17 à 30 % de réduction des prélèvements en période de basses eaux. Il a signifié que l'élaboration d'un Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE) à l'échelle du bassin versant était nécessaire.

Le PGRE Doux-Mialan fixe des objectifs pour la gestion quantitative de l'eau, des règles de répartition de la ressource et définit un plan d'action d'économies d'eau pour les 5 prochaines années, sur la période [2018-2022]. Élaboré par l'Entente Doux-Mialan (qui regroupe ARCHE Agglo (structure coordinatrice), Communauté de Communes Rhône Crussol, Communauté de Communes du Pays de Lamastre, Communauté de Communes Val'Eyrieux) et la Direction Départementale des Territoires de l'Ardèche, il est le fruit d'une démarche concertée entre les acteurs locaux et les services de l'État. La gestion quantitative est un sujet important et une préoccupation partagée par de nombreux acteurs sur la vallée du Doux : Elus locaux, services

de l'Etat, syndicats d'eau potable, profession agricole, acteurs du tourisme, pêcheurs... Le contenu du PGRE est cadré par le secrétariat technique du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône Méditerranée et doit répondre aux exigences de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques et de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE).

Les objectifs généraux du PGRE sont doubles :

- Environnementaux : atteindre le bon état écologique des milieux aquatiques en réduisant les déséquilibres quantitatifs et en anticipant les effets du changement climatique. Le débit des cours d'eau doit être suffisant pour garantir durablement un bon fonctionnement des milieux aquatiques et de limiter les situations critiques en moyenne à 2 années sur 10.
- Socio-économiques : sécuriser les usages actuels avec un objectif de satisfaction des usages en moyenne 8 années sur 10.

L'une des missions du PGRE est d'améliorer la connaissance sur les prélèvements des différents usages : agricoles, alimentation en eau potable, industriels, collectivités (espace vert et de loisir, sécurité...) et domestiques (prélèvement inférieur à 1 000 m³/an). Les données sur lesquelles le présent PGRE est basé sont issues de l'étude des volumes prélevables qui date de 2012 et dont les données sont antérieures à 2007 (référence 1997-2007 pour l'irrigation et 2005-2007 pour les autres usages) soit plus de 10 ans. Une meilleure connaissance des prélèvements permettra d'estimer au mieux les gains escomptés par les actions à mettre en place et une meilleure lisibilité des actions à engager dans un second PGRE ou un futur contrat de territoire.

C'est dans le cadre de cette mission que l'Entente Doux-Mialan a réalisé, en collaboration avec la Direction Départementale des Territoires de l'Ardèche et la Chambre d'Agriculture de l'Ardèche, un inventaire des retenues collinaires et barrages du bassin versant du Doux.

Lors de cet inventaire, vous avez été référencé comme propriétaire d'un ou de plusieurs ouvrages (retenue collinaire ou barrage). C'est pourquoi nous nous permettons de vous adresser en pièce jointe ce questionnaire, portant sur les caractéristiques de votre ou vos ouvrages et leur(s) utilisation(s) afin de pouvoir connaître au mieux les volumes stockés sur le bassin versant du Doux, le type d'ouvrage (mode d'alimentation et de restitution) et l'usage qu'en font les propriétaires ou exploitants.

Vous remerciant par avance de votre contribution, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Le Préfet
De l'Ardèche

Le président de la
Chambre d'Agriculture de l'Ardèche

Le Président du
Comité de rivière

Questionnaire ouvrage

1/ Identité :

Nom ou raison social :

Adresse complète :

Code Postal/Ville :

N° de téléphone :

Courriel :

Etes-vous propriétaire de l'ouvrage ? ☐ oui ☐ non

Si non, quel est le nom du propriétaire :

Etes-vous le gestionnaire de l'ouvrage ? ☐ oui ☐ non

Si non, quel est le nom du gestionnaire :

L'ouvrage est-il collectif ? ☐ oui ☐ non

Si oui, quel est le nombre d'utilisateurs :

Etes-vous agriculteur ? ☐ oui ☐ non

Si oui :

Quel est votre n° SIRET/SIREN :

Surface agricole (ha) :

Type de culture	Surfaces irriguées	Mode d'irrigation

2/ Localisation de l'ouvrage :

Commune :

Lieu-dit :

N° section et parcelle :

Date de réalisation de l'ouvrage :

Nom du cours d'eau si l'ouvrage est un barrage :

Occupation du sol au niveau de la retenue avant installation de celle-ci :

☐ Zone agricole ☐ Zone forestière ☐ Zone humide ☐ Autres (préciser) :

3/ Usage de l'ouvrage :

Les usages de la retenue : ☐ Irrigation ☐ Domestique (prélèvement inférieur à 1 000 m³/an)

☐ Loisir ☐ Hydroélectricité ☐ Eau Potable ☐ Sans usage ☐ Autres (préciser) :

..... (Si plusieurs usages, merci de préciser la part de chacun, en %)

Si l'ouvrage est sans usages ou à usage domestique, depuis combien de temps ?

Seriez-vous prêt à louer l'ouvrage à un agriculteur ? ☐ oui ☐ non

Seriez-vous prêt à vendre l'ouvrage à un agriculteur ? ☐ oui ☐ non

Période de prélèvement dans l'ouvrage :

Volume prélevé :

Année	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Volume prélevé (m ³)						

Effectuez-vous des relevés mensuels ? ☐ oui ☐ non.

Si oui, est-il possible de nous les transmettre avec le questionnaire ?

4/ Caractéristique de l'ouvrage :

Volume total de l'ouvrage (en m³) :

Volume d'eau utile de l'ouvrage (volume réellement utilisable, en m³) :

Tranche d'eau d'exploitation :

- profondeur minimale (fin de la période d'irrigation ; en m) :
- profondeur maximale (fin du remplissage ; en m) :

Hauteur de la digue (en m) :

Largeur de la crête de la digue (en m) :

Largeur à la base (en m) :

Nature de la digue : ☐ Terre ☐ Béton ☐ Enrochement ☐ Autres (préciser) :

Revanche (différence entre le niveau de l'eau et la crête de digue ; en m) :

Présence d'un déversoir d'orage/évacuateur de crue ? ☐ oui ☐ non

Si oui :

- Quelle est sa dimension (hauteur et largeur en m) :
.....
- Quelle est la nature des matériaux : ☐ Terre ☐ Béton ☐ Enrochement ☐ Autres (préciser) :
- Localisation sur la digue : ☐ rive droite ☐ rive gauche ☐ au centre
- Pour quel type de crue a-t-il été dimensionné ? ☐ crue décennale ☐ crue centennale ☐ crue millénaire ☐ crue cinquantennale

Surface de la retenue (miroir du plan d'eau ; en m²) :

Surface totale de l'installation (miroir du plan d'eau, digue, etc... ; en m²) :

5/ Mode d'alimentation de l'ouvrage :

Quel est le mode d'alimentation de l'ouvrage ?

- ☐ pompage en nappe¹ ☐ pompage en cours d'eau ou dans un canal
- ☐ Ruissellement diffus ou concentré par des talwegs secs et drainage
- ☐ Source temporaire², zone d'exfiltration³, ruissellement concentré et drainage
- ☐ Barrage sur cours d'eau⁴ ☐ Barrage sur source ☐ dérivation de cours d'eau
- ☐ Eaux pluviales (toiture, voirie) ☐ Eaux usées traitées

Si plusieurs mode d'alimentation, merci de préciser la part de chacun (en %).

¹ nappe phréatique, alluviale ou profonde, libres ou captives.

² source non pérenne.

³ zone engorgée (cuvette naturelle) assurant la rétention de tous les écoulements ; l'ouvrage n'alimente pas de cours d'eau.

⁴ cours d'eau pérenne ou non.

Si l'ouvrage fait usage d'un cours d'eau pour le remplissage, quel est le mode d'alimentation :

- ☐ déversement latérale par surverse ☐ digue dans lit mineur ☐ pompage ☐ dérivation
avec seuil en cours d'eau ☐ dérivation sans seuil ☐ buse
☐ Autres (préciser) :

Pour les ouvrages dont le mode d'alimentation est un pompage (nappe ou cours d'eau) ou une dérivation de cours d'eau, quel est le débit maximal d'alimentation (en m³/s) ?

Quelle est la période d'alimentation de l'ouvrage ? ☐ toute l'année ☐ hors période estivale
☐ pendant les crues ☐ Autres (préciser) :

6/ Mode de restitution dans le milieu :

Quel est le mode de restitution dans le milieu ? ☐ sans restitution (sauf cas particulier : vidange, débordement)

- ☐ par surverse sur la digue ☐ par surverse par l'évacuateur de crue
☐ vanne de fond ☐ Turbinage ☐ pompage ☐ Autres (préciser) :

Quel est le milieu de restitution (nom du cours d'eau) ?

Où se situe la restitution au milieu ?

Commune :

Lieu-dit :

N° section et parcelle :

Quelle est la période de restitution ? ☐ ponctuelle selon surverse ☐ régulée toute l'année
☐ régulée principalement durant l'étiage ☐ régulée principalement hors période d'étiage

Quel est le débit de restitution (en m³/s) ?

Volume d'eau restitué (en m³) sur une année ?

7/ Déconnexion estivale et débit réservé :

L'ouvrage est-il équipé d'un mode de déconnexion l'été ? ☐ oui ☐ non

Si oui par quel moyen ? ☐ by pass par vanne ☐ by pass par système d'écluse ☐ barrage à main d'homme (non étanche fait de blocs rocheux, grumes...) ☐ Autres (préciser) :

Est-ce que l'ouvrage est équipé d'un système de débit réservé ? ☐ oui ☐ non

Si oui :

- Quel moyen est utilisé pour laisser passer le débit réservé ?
- Quel est son débit (m³/s) ?

8/ Continuité écologique :

Effectuez-vous un curage de l'ouvrage ? ☐ oui ☐ non

Si oui :

- Quelle est la fréquence de curage de l'ouvrage ?
- Quels volumes (en m³) de matériaux sont extraits ?
- A quelle saison effectuez-vous le curage ? ☐ hiver ☐ printemps ☐ été ☐ automne
- Que faites-vous des sédiments ?
.....
.....
.....
- Comment effectuez-vous le curage (chasse, curage avec vidange, pelle mécanique, manuellement) ?
.....
.....
.....
.....

Le barrage est-il équipé d'une passe à poisson ? ☐ oui ☐ non

Si oui, pour quelles espèces ?

9/ Fuite sur l'ouvrage :

L'ouvrage est-il équipé d'une géomembrane ? ☐ oui ☐ non

Si oui :

- Quel est le type de géomembrane ? :
- Quelle est la durée de vie prévue de la géomembrane ?

Avez-vous des fuites dans l'ouvrage ? ☐ oui ☐ non

Si oui, la fuite se situe : ☐ dans le corps de digue ☐ dans le fond de la retenue

Pouvez-vous estimer les pertes d'eau annuelle (en m³) due à la fuite ?

Avez-vous envisagé de réparer ces fuites ? ☐ oui ☐ non

Si oui, par quel moyen ?
.....
.....
.....
.....
.....