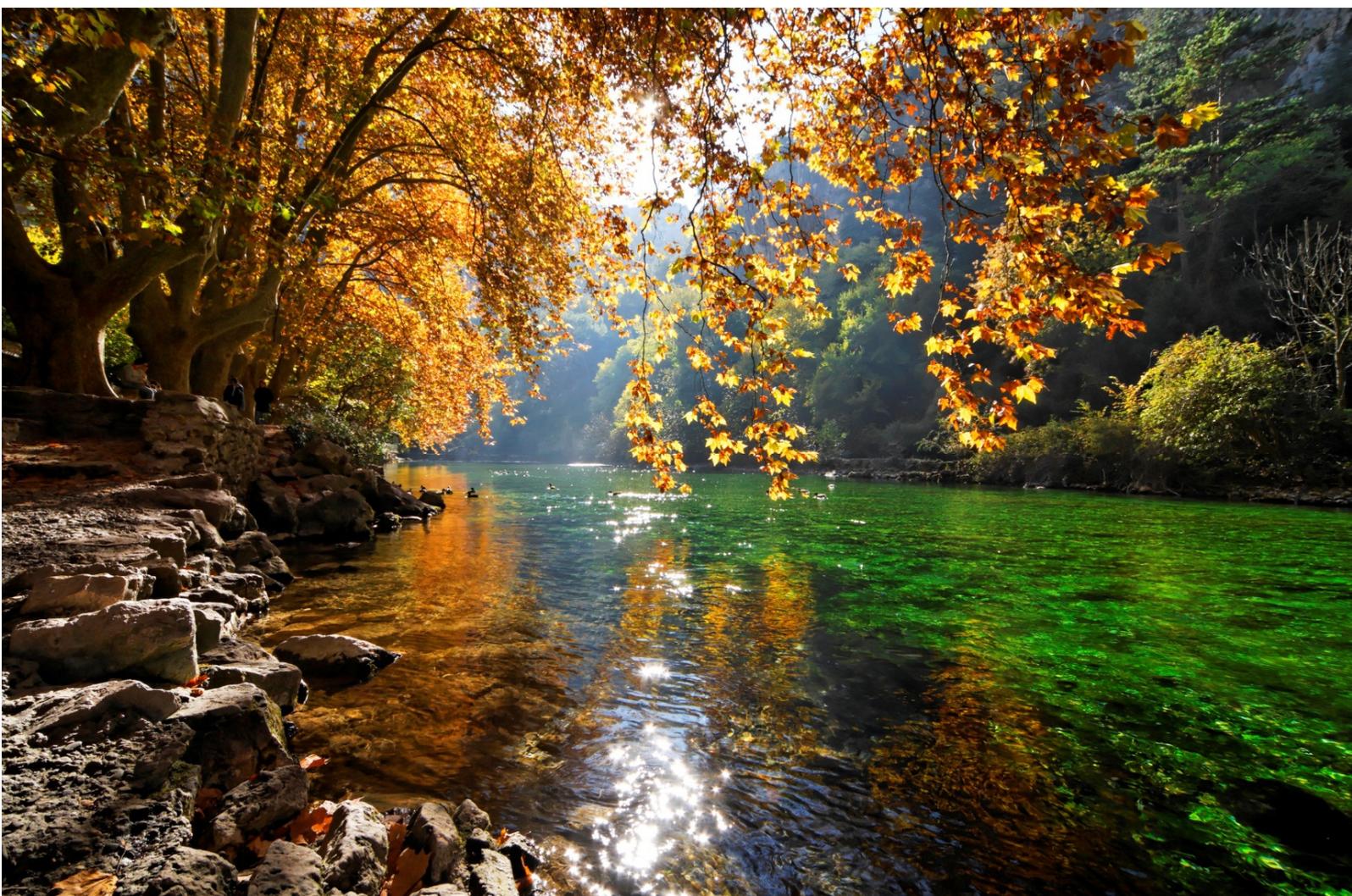


SCHEMA D'ORIENTATIONS POUR UNE
UTILISATION RAISONNEE ET SOLIDAIRE
DE LA RESSOURCE EN EAU



Stratégie régionale sur les eaux souterraines

Livret de synthèse



Stratégie régionale sur les eaux souterraines

Livret de synthèse

SOMMAIRE

LES ACTIONS TRANSVERSALES	5
LES ACTEURS	6
AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE	8
COMMUNICATION	12
RESEAUX DE SURVEILLANCE	13
RECHERCHE	16
LES ACTIONS SUR LES MASSES D’EAU SOUTERRAINE	17
AXE 1 : GOUVERNER	19
Mise en place d’une structure de gestion.....	20
Intégration dans les procédures contractuelles	22
AXE 2 : SAVOIR	25
Opération de recherche : Comprendre les systèmes aquifères alluvionnaires.....	26
Opération de recherche : Comprendre les systèmes aquifères karstiques.....	28
Réseaux de surveillance.....	30
AXE 3 : AGIR	33
Préservation de la ressource : Étude ressource stratégique	34
Préservation de la ressource : Mise en œuvre des résultats des études ressources stratégiques	36
Gestion maîtrisée de la ressource : Évaluation des Volumes Prélevables Globaux (EVP).....	38
Gestion maîtrisée de la ressource : Elaboration d’un Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE) et mise en œuvre des modalités de partage de la ressource en eau.....	40
Reconquête de la ressource : Limiter l’utilisation des nutriments	42
Reconquête de la ressource : Limiter l’utilisation des produits phytosanitaires.....	44
Maîtriser les dispositifs d’assainissement.....	46
Mise en place de mesures pour réduire les pollutions ponctuelles liées à des sites et sols pollués.....	48
Maîtriser les prélèvements des forages individuels	50
Combattre les intrusions salines.....	52

Les besoins en eau de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur sont traditionnellement satisfaits par les réseaux de transferts d'eau superficielle, qui répondent à 85% des besoins en eau de la région. Cependant, ces ressources sont réparties inégalement sur le territoire, et du fait du développement urbain et de l'évolution du climat, il apparaît primordial d'en diversifier l'origine en s'intéressant également aux eaux souterraines qui sont encore largement sous-exploitées sur la région.

Ainsi, le Schéma d'orientations pour une utilisation raisonnée et solidaire de la ressource en eau (SOURCE), lancé en 2009 par la Région et mené en partenariat avec l'Etat, l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse et l'ensemble des acteurs régionaux, a identifié la nécessité de définir une stratégie régionale sur les eaux souterraines et a permis la constitution d'un groupe de travail régional spécifique. Ce groupe de travail animé par la Région, l'Agence de l'Eau et le BRGM, a réuni pendant près de deux ans l'ensemble des partenaires régionaux travaillant sur cette thématique pour co-construire la Stratégie régionale sur les eaux souterraines.

Le premier constat du groupe de travail fut le manque de connaissances partagées des réserves aquifères à l'échelle régionale. Les référentiels existants sur les masses d'eau souterraine et entités hydrogéologiques décrivent chaque entité aquifère, mais il n'existait aucune synthèse régionale claire sur les réserves disponibles et leur caractérisation. Le groupe de travail s'est appliqué à compléter la caractérisation de ces ressources, en prenant en compte également les enjeux des territoires locaux. En parallèle de cette démarche, le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée en cours de mise à jour pour la période 2016-2021 a identifié 36 masses d'eau souterraine comme ressources stratégiques sur la région, dont 15 dont l'état chimique et/ou quantitatif est à préserver ou restaurer.

Le groupe de travail régional "eaux souterraines" s'est ensuite attaché à proposer une planification des actions à mener sur les masses d'eau souterraine identifiées par le SDAGE et le SOURCE et des programmes d'actions ont été définis pour chaque masse d'eau souterraine identifiée dans la première phase de planification. Ces programmes sont déclinés selon les trois volets de la stratégie du SOURCE :

- Gouverner : Améliorer les mécanismes de la décision et de l'action collective
- Savoir : Partager les connaissances pour évaluer et favoriser la recherche et l'innovation
- Agir : Orienter les moyens et les interventions vers l'atteinte d'une série d'objectifs opérationnels

Les échanges du groupe de travail ont permis de mettre en évidence en parallèle le souhait de privilégier une réflexion sur des outils à mutualiser à l'échelle régionale. Ainsi, certaines thématiques ont particulièrement été mises en avant telles que la prise en compte des eaux souterraines dans l'aménagement du territoire, la mise en place de gouvernances pour les eaux souterraines, la mutualisation des données ou d'outils de communication et sensibilisation.

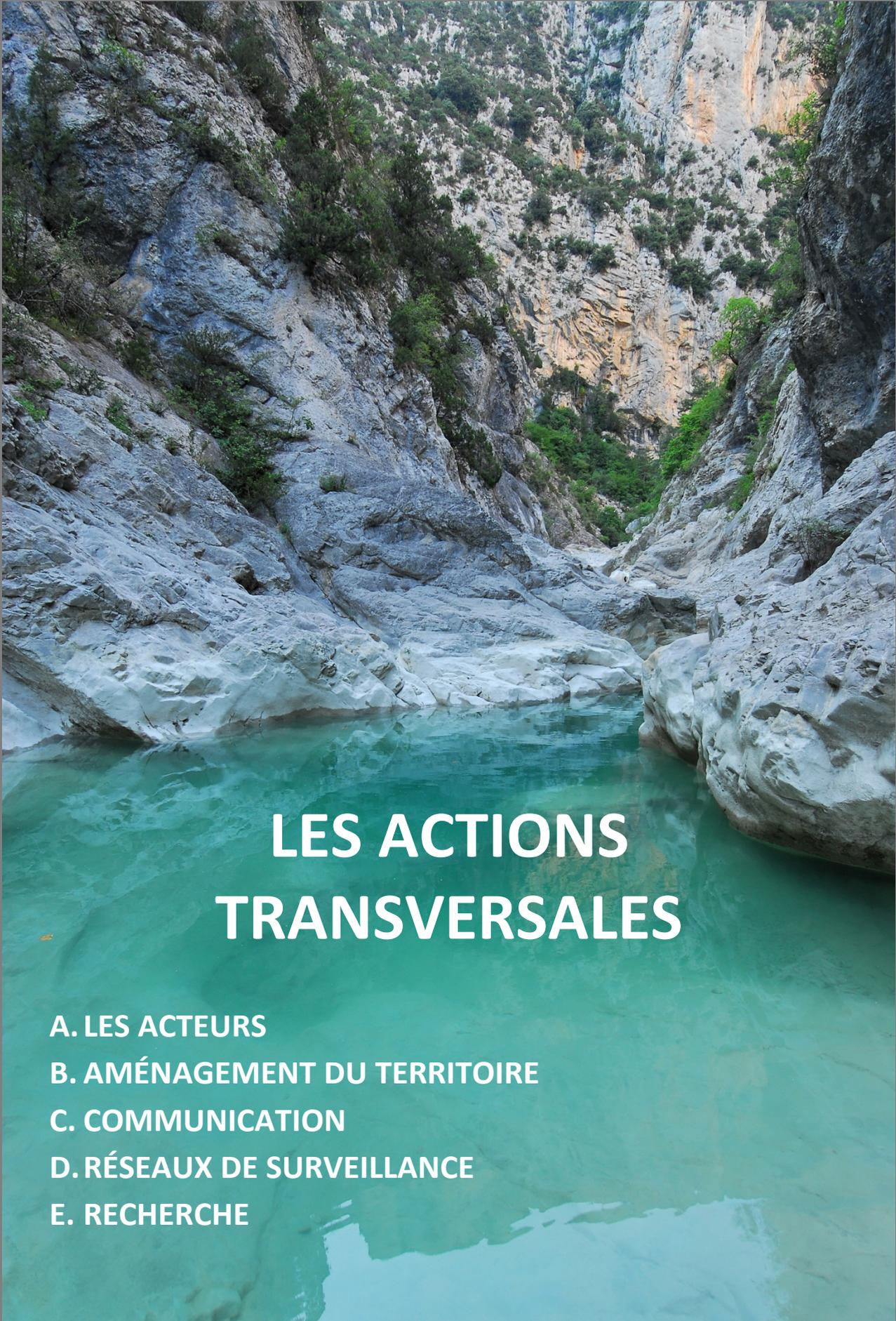
La stratégie régionale sur les eaux souterraines propose donc les outils suivants :

- un volet cartographique avec neuf cartes thématiques sur les enjeux des masses d'eau souterraine permettant de disposer d'images claires à l'échelle régionale de leurs caractéristiques
- la rédaction de fiches descriptives et de déclinaison des programmes d'actions sur les masses d'eau souterraine identifiées en première priorité dans la planification des actions à mener
- la proposition d'actions transversales à mener à l'échelle régionale

Le présent livret a pour objet de fournir une synthèse du travail produit dans le cadre de la stratégie régionale au travers de fiches actions :

- Les actions et outils transversaux à mutualiser à l'échelle régionale sont déclinés selon les thématiques suivantes :
 - Les acteurs de l'eau souterraine en région
 - La prise en compte des eaux souterraines dans l'aménagement du territoire
 - Les réseaux de suivi des eaux souterraines
 - La communication sur les eaux souterraines
 - Les axes de recherche actuels.

- Les actions à conduire sur les masses d'eau souterraine sont présentées dans chaque axe stratégique défini par le SOURSE : Gouverner, Savoir, Agir.



LES ACTIONS TRANSVERSALES

A. LES ACTEURS

B. AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

C. COMMUNICATION

D. RÉSEAUX DE SURVEILLANCE

E. RECHERCHE

LES ACTEURS

Panorama des acteurs eaux souterraines sur la région

Introduction

Il existe une multitude d'acteurs et d'intervenants dans le domaine de l'eau, et en particulier dans celui des eaux souterraines. La complexité est telle qu'il est apparu important aux acteurs eux-mêmes de disposer d'une synthèse restituant les rôles et les champs de compétence des acteurs, qu'ils soient institutionnels, associatifs, privés ou publics.

Objectifs

- Identifier les compétences relatives à la gestion et la préservation des eaux souterraines et les acteurs qui mettent en œuvre ces compétences.
- Faire le lien, dans un second temps, entre les interventions sur les eaux souterraines et les compétences liées à l'aménagement du territoire.

Périmètre

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Public Concerné

Gestionnaires des eaux souterraines : Conseils départementaux, syndicats de milieux, syndicats d'eau potable, Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI), services de l'Etat, parcs naturels régionaux, parcs nationaux, hydrogéologues,...



LES ACTEURS

Mise en place d'un réseau d'acteurs eaux souterraines

Introduction

Au niveau national, le ministère en charge de l'écologie pilote des groupes de travail sur la stratégie à développer en matière d'eau souterraine. Il existe aussi des réseaux nationaux d'hydrogéologues : l'Association des Hydrogéologues des Services Publics (AHSP) et le Comité Français d'Hydrogéologie.

Au niveau régional, le Réseau Régional des Gestionnaires de Milieux Aquatiques (RRGMA) regroupe les gestionnaires des milieux aquatiques superficiels mais les outils mis à disposition dans le cadre de ce réseau ne sont pas toujours adaptés aux gestionnaires des eaux souterraines.

La compétence Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI) issue de la loi MAPTAM de 2014 n'intègre pas les questions relatives aux structures gérant les eaux souterraines. Leur statut et les moyens nécessaires à leur action ne sont pas définis par ce nouveau contexte réglementaire.

Il n'existe donc pas, à l'échelle régionale, de lieu ou de cadre d'échange et de rencontres pour les gestionnaires des eaux souterraines. Ces acteurs ont pourtant besoin de mutualiser et de disposer de documents techniques et administratifs spécifiques à leur thématique. On constate, par ailleurs, une absence de relai au niveau régional et national des problématiques relatives à ces structures.

Objectifs

- Mutualiser les connaissances et les procédures relatives aux eaux souterraines.
- Avoir une veille et un appui juridique.
- Assurer le transfert d'expérience et les formations pour les gestionnaires et les bureaux d'études.
- Clarifier les conditions d'exercices des compétences des syndicats traitant des eaux souterraines.
- Etablir un lien entre la recherche et les gestionnaires.
- Mettre en place un portail d'échange sur internet.
- Créer un lieu d'échange et de formation.

Périmètre

Il est proposé d'initier cette démarche à l'échelle de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Des contacts seront pris avec la Région Midi-Pyrénées-Languedoc-Roussillon et à l'échelle bassin pour voir les opportunités d'élargir le périmètre d'action.

Public Concerné

Gestionnaires des eaux souterraines : Conseils départementaux, syndicats de milieu, syndicats d'eau potable, Etablissements Publics de Coopération Intercommunale, services de l'Etat, parcs naturels régionaux, parcs nationaux, hydrogéologues,...

AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Guide eaux souterraines et aménagement

Introduction

Les acteurs de l'aménagement du territoire et les spécialistes de la gestion des eaux souterraines ne se côtoient que rarement. Pourtant, la bonne gestion du territoire – qu'il soit communal, intercommunal, départemental ou régional – nécessite des collaborations et des échanges entre les services de l'urbanisme, du développement économique et de l'environnement. Pour favoriser les échanges, il apparaît nécessaire qu'un socle commun « minimal » de connaissances se développe, notamment sur le plan technique et que les clés de compréhension des enjeux liés aux eaux souterraines soient fournies aux acteurs de l'aménagement du territoire.

Le guide proposé dans cette action constituerait la première étape de mise en place de ce socle.

Objectifs

- Faire partager la culture « eau souterraine » aux intervenants dans le domaine de l'aménagement du territoire.
- Permettre aux agents de l'Etat ou des collectivités territoriales de disposer d'un document rassemblant les grands principes de gestion des eaux souterraines, mais aussi des textes législatifs en vigueur dans le domaine.
- Disposer de cas réels pouvant servir d'exemples et être extrapolés à des situations similaires.
- Constituer un support possible pour l'organisation de formations sur la prise en compte des enjeux "eaux souterraines" dans les procédures d'aménagement du territoire.

Périmètre

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Public Concerné

Services de l'urbanisme et/ou de l'aménagement du territoire des collectivités territoriales et des services de l'Etat.

Illustration : le territoire de la Crau

En concertation avec les services de l'Etat et les partenaires institutionnels, le Syndicat mixte de gestion de la nappe de la Crau (SYM CRAU) a engagé une démarche pour définir un Contrat de nappe de la Crau (Bouches-du-Rhône). L'objectif général de cette démarche est de définir une gestion raisonnée et intégrée de cette ressource en eau majeure.

Dans ce cadre, un des cinq enjeux identifiés porte sur la mise en adéquation de l'aménagement du territoire avec la préservation de la ressource en eau souterraine dans un objectif de maintien des usages et des milieux humides. En particulier, il est indispensable de réduire l'imperméabilisation des sols afin de permettre la recharge de la nappe par l'irrigation gravitaire.

Pour mener à bien cet objectif, l'une des actions inscrites dans le projet de contrat de nappe vise à réaliser un guide à destination des élus et des aménageurs pour la prise en compte de l'eau (et des milieux) dans les documents d'urbanisme et les projets d'aménagement. Ce guide aura pour vocation de :

- faire connaître les spécificités de la nappe de la Crau et son fonctionnement,
- décrire les influences réciproques existant entre le développement du territoire et la ressource en eau souterraine,
- donner des pistes de solutions pour décliner le principe de limitation, réduction et en dernier recours compensation des atteintes quantitatives et qualitatives liées aux projets d'aménagement.

Les partenaires identifiés sont l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) des Bouches-du-Rhône, le Conseil régional, le Conseil départemental, les communes et les intercommunalités concernées.



AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Formation et sensibilisation des élus et des techniciens de l'aménagement du territoire

Introduction

Le monde des eaux souterraines est très souvent mal connu des élus et techniciens en charge de l'aménagement du territoire. La complexité des textes législatifs et réglementaires et l'importance des enjeux liés à la préservation de ces ressources importantes pour l'alimentation en eau potable nécessitent que les décideurs aient accès à un minimum de connaissances sur ces thématiques.

Il semble donc important, dans le cadre de la formation continue des agents dans le domaine de l'aménagement du territoire, d'avoir des actions de sensibilisation aux problématiques rencontrées sur les eaux souterraines.

Le travail réalisé autour du guide « eaux souterraines et aménagement » avec présentation de cas (vade-mecum et fiches) pourrait constituer une base pour l'organisation de ces formations.

Des formations spécifiques aux enjeux de certains territoires et de certains aquifères pourront également être développées par les gestionnaires locaux.

Objectifs

- Faire partager la culture « eau souterraine » aux intervenants dans le domaine de l'aménagement du territoire.
- Mettre en place une ou des formations thématiques à l'échelle régionale qui puissent servir de référence.
- Décliner la formation à des échelles territoriales locales et dans les formations proposées par le Centre national de la fonction publique territoriale (CNFPT).

Périmètre

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et échelles plus locales

Public Concerné

Elus en charge de la thématique, services de l'Etat et collectivités territoriales, bureaux d'études dans le domaine de l'aménagement du territoire.

AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Portail régional sur la ressource en eau

Introduction

Les résultats du SOURSE, ainsi que les conclusions des stratégies d'hydraulique agricole et eaux souterraines, convergent vers la nécessité d'élaborer un système de diffusion de la connaissance sur les ressources en eau régionales et leur partage entre territoires et usages. L'enjeu essentiel de la diffusion de cette connaissance est la sensibilisation des acteurs des territoires pour leur meilleure prise en compte dans les documents d'urbanisme et les projets de développement des territoires. L'outil mis en place sera élaboré en complémentarité avec le projet de portail de bassin sur les eaux souterraines sur le bassin Rhône Méditerranée (SIGES) et l'Observatoire régional de l'eau et des milieux aquatiques (OREMA).

Objectifs

Cet outil doit permettre à tous les décideurs publics et aux prestataires qui les accompagnent dans les démarches de développement des territoires de comprendre et de connaître :

- les ressources qui alimentent leur territoire, et pour quels usages,
- quels autres territoires partagent ces ressources et les volumes mobilisés,
- les ressources à préserver (ressources stratégiques du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), objectifs de débits pour les ressources superficielles déficitaires, etc...).

Cet outil sera développé sous la forme d'un portail numérique proposant à la fois :

- un accès aux données jusqu'à l'échelon communal,
- un volet cartographique et un SIG pour mieux visualiser les transferts d'eau et l'ensemble des ressources à préserver (aquifères vulnérables par exemple).

Périmètre

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Public Concerné

Elus et techniciens des collectivités, services de l'Etat, gestionnaires de l'aménagement du territoire, gestionnaires des milieux aquatiques et des eaux souterraines, bureaux d'étude.

COMMUNICATION

Sensibilisation du grand public sur les eaux souterraines

Introduction

Dans nombre de cas, l'amélioration de l'état des eaux souterraines et la reconquête des milieux dégradés passent par une prise de conscience citoyenne des enjeux qui se jouent entre usages et milieux. La complexité technique des enjeux liés aux eaux souterraines tend à rendre difficile leur appropriation et la responsabilisation des citoyens pour leur préservation et leur protection. Pour cela, la communication et l'éducation à l'environnement constituent deux axes d'intervention adaptés, en différenciant bien les outils et les publics auxquels ils s'adressent. L'enjeu pour les acteurs de l'eau de cette thématique est de définir clairement les messages à porter et à les rendre intelligibles à travers la construction d'outils de communication et d'éducation.

Objectifs

Amener, par des actions ciblées de communication et d'éducation, le grand public à découvrir les tenants et les aboutissants des enjeux du milieu souterrain.
Appropriation de ces enjeux par le grand public.

Périmètre

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et plus localement en fonction des enjeux

Public Concerné

Etablissements scolaires, grand public, usagers.



RESEAUX DE SURVEILLANCE

Renforcement de réseaux sur les aquifères à enjeux

Introduction

Le grand nombre d'intervenants dans le domaine de l'eau, et singulièrement de l'eau souterraine, engendre une multitude d'actions, parmi lesquelles des surveillances de la qualité de l'eau et de l'état des réserves (surveillance quantitative). En outre, la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), et plus spécialement la directive-fille sur les eaux souterraines pose les conditions de surveillance des masses d'eau souterraine soumises à risque de non atteinte des objectifs environnementaux à travers la mise en place de réseaux opérationnels sur la qualité des eaux souterraines. Ces réseaux ont notamment pour vocation de suivre l'évolution de la qualité de l'eau en relation avec des actions de remédiation localisées.

Dans les secteurs à enjeux et où les prélèvements pour l'alimentation en eau potable sont forts, il apparaît de plus en plus indispensable de s'assurer de la durabilité des prélèvements, et donc, là où ils n'existent pas de mettre en place des réseaux de suivis pérennes, qui embrassent aussi bien le thème quantitatif (niveaux piézométriques des nappes) que le thème qualitatif (chimie des eaux). Un inventaire de ces réseaux paraît donc indispensable pour, dans un second temps, cibler les secteurs concernés et étudier les solutions techniques et financières les mieux adaptées pour créer ou renforcer la surveillance quantitative et/ou qualitative des eaux souterraines.

Objectifs

- Renforcer les réseaux opérationnels existants et créer des réseaux sur les secteurs à enjeux, quand ils n'existent pas.
- Se munir d'outils permettant à moyen terme de disposer de données fiables sur l'évolution de la qualité des eaux souterraines et sur l'importance des réserves.

Périmètre

Secteurs à enjeux à identifier à l'échelle de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur : aquifères, département, syndicats, ...

Public Concerné

Services de l'Etat, collectivités territoriales, gestionnaires des milieux aquatiques et des eaux souterraines, associations, bureaux d'études,...

RESEAUX DE SURVEILLANCE

Mise en place de méta-réseaux

Introduction

Les réseaux de surveillance de la qualité et de la quantité des eaux souterraines sont nombreux dans la région, avec des objectifs et des échelles variés. A titre d'illustration, le portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines (ADES), qui ne rassemble pas tous les réseaux locaux, recense pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur 4 réseaux piézométriques et 10 réseaux qualité actuellement suivis par différents gestionnaires de réseaux.

La diversité de nature des réseaux, des producteurs et des échelles concernées rend illusoire et sans doute non souhaitable une unicité de restitution des informations, même si un travail de standardisation de stockage des données et de leurs flux est initié.

En revanche, un ou plusieurs méta-réseaux (réseau(x) virtuel(s) rassemblant plusieurs réseaux physiques) autour d'un même thème ou d'un même territoire rendraient plus lisible et plus facile l'extraction d'informations, soit sur les réseaux proprement dits, soit sur les données elles-mêmes.

Objectifs

- Clarification à l'échelle de la région du type de paramètres suivis, de la fréquence/durée des suivis, des producteurs de données sur les eaux souterraines.
- Identification de méta-réseaux à créer sur un territoire/un thème.
- Mise en évidence des suivis sur les masses d'eau : suffisant/insuffisant compte-tenu des enjeux locaux/régionaux.
- Amélioration de l'accès aux données des réseaux de surveillance des eaux souterraines.
- Partage de ces informations avec les acteurs impliqués dans la gestion des eaux souterraines.
- Fluidification des échanges entre producteurs et entre producteurs et utilisateurs.

Périmètre

Secteurs à enjeux à définir l'échelle de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Public Concerné

Utilisateurs des données sur les eaux souterraines : collectivités, services de l'Etat, bureaux d'études,...



Illustration : Suivi annuel des nappes de la basse vallée du Var

Dans le cadre de ses missions, la Direction de l'Environnement et de la Gestion des Risques du Conseil départemental des Alpes-Maritimes a mis en place un méta-réseau de suivi des aquifères de la basse vallée du Var. Ce méta-réseau s'appuie à la fois sur les données piézométriques et qualitatives disponibles. Le suivi piézométrique se fait d'une part sur le réseau départemental exploité en régie depuis 2012 par le Conseil départemental (30 points à ce jour comprenant le réseau historique de 10 points, créé dans les années 1970) et d'autre part, sur d'autres réseaux (9 points) exploités par les partenaires : Métropole Nice Côte d'Azur, Société des Aéroports de la Côte d'Azur (SACA), BRGM.

A l'initiative du Département, au regard de la multitude des acteurs, une convention de partenariat technique a été signée en 2013 afin de fédérer les gestionnaires et d'unifier les différents réseaux de surveillance. Ainsi, chaque année, le Conseil départemental réunit les partenaires et anime le comité de suivi et d'échanges techniques.

Les données sont valorisées dans un rapport annuel et présentées aux partenaires lors du comité annuel de suivi et d'échanges techniques. Ce rapport reprend également l'aspect qualitatif en s'intéressant d'une part, à l'état et au suivi du biseau salé sur le secteur aval de la basse vallée, et en reprenant d'autre part, une synthèse du contrôle sanitaire opéré sur 5 champs captants, depuis 2008.

Les données piézométriques sont consultables et disponibles sur la base nationale d'accès aux données des eaux souterraines (www.adeseaufrance.fr).



Pour en savoir plus : <https://www.departement06.fr/>

RECHERCHE

Études sur les relations eaux souterraines / eaux superficielles

Introduction

Les masses d'eau souterraine sont le plus souvent peu profondes dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Elles sont très fréquemment en relation avec les masses d'eau de surface (cours d'eau, lacs, eaux de transition, mer), et avec des milieux naturels remarquables, comme les zones humides, dont elles peuvent être à l'origine.

La protection efficace de ces masses d'eau souterraine passe donc par des études précises sur les relations entre ces divers compartiments, dans le cadre d'analyses spatiales et temporelles. Les relations ne sont univoques ni dans l'espace, ni dans le temps.

A l'échelle nationale, un projet de recherche a été lancé en 2011 par l'ONEMA, il s'agit du projet NAPROM (NAPpes-Rivières : Observation et Modélisation), qui vise à proposer une synthèse interdisciplinaire des méthodes et outils pour l'identification, la caractérisation et l'évaluation, tant qualitative que quantitative des échanges entre les fleuves et les aquifères superficiels. A terme, cette synthèse permettra de mettre en place un guide qui donnera des recommandations méthodologiques à l'échelle nationale pour caractériser ces échanges.

A l'échelle de bassin, la Zone Atelier Bassin du Rhône (ZABR) a été mise en place. Regroupant 21 organismes, la ZABR est mobilisée sur l'ensemble du bassin du Rhône, pour étudier les écosystèmes aquatiques, leur état, leur évolution et les résultats en termes de gestion. Parmi les actions de recherche, sont étudiées les interactions entre les rivières et leur nappe alluviale. Une méthodologie appliquée à la nappe alluviale du Rhône basée sur la modélisation hydraulique, la prise en compte de la végétation aquatique, des invertébrés souterrains et de la géochimie a notamment été testée sur de nombreux secteurs du fleuve Rhône.

Objectifs

- Mieux appréhender et quantifier les échanges entre réservoirs souterrains et réservoirs de surface.
- Estimer et parfois affiner les connaissances sur l'impact de variation de l'état des ressources d'un compartiment sur les autres, notamment sur le long terme (changement climatique).
- Elaborer un guide méthodologique en tenant en compte des spécificités propres aux nappes alluviales de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et en intégrant les travaux de recherche élaborés à l'échelle nationale et de bassin.

Périmètre

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et plus localement en fonction des secteurs à enjeux

Public Concerné

Services de l'Etat, collectivités territoriales, organismes de recherche, bureaux d'études en hydrogéologie et en environnement.

LES ACTIONS SUR LES MASSES D'EAU SOUTERRAINE

Axe 1 : GOUVERNER

Axe 2 : SAVOIR

Axe 3 : AGIR



AXE 1 : GOUVERNER



Mise en place d'une structure de gestion

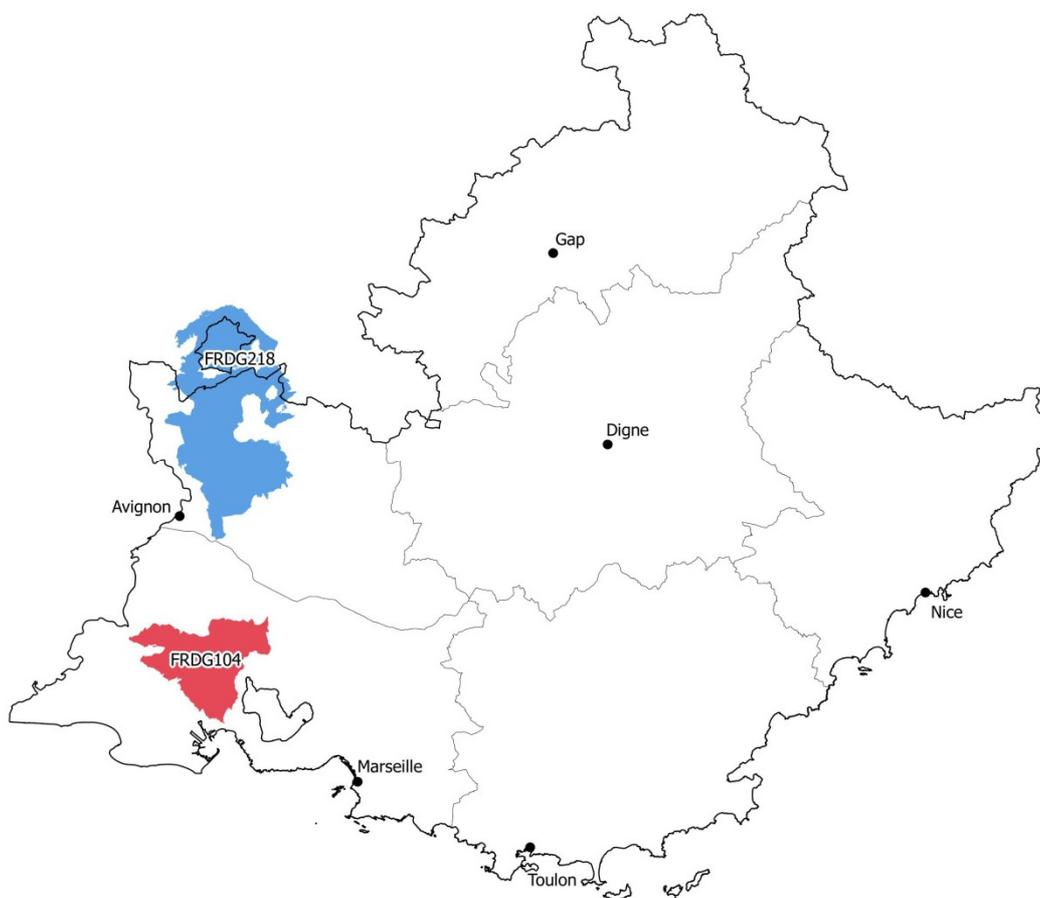
Objectifs

Mettre en place une structure de gestion à l'échelle de la masse d'eau souterraine et réfléchir à une procédure contractuelle adaptée.

Descriptif de l'action

Sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, certains aquifères sont particulièrement exploités pour leur ressource en eau souterraine facile d'accès et présente en grande quantité. C'est le cas par exemple des masses d'eau souterraine des cailloutis de la Crau (Bouches-du-Rhône) ou de la molasse miocène du Comtat (Vaucluse). La ressource eau souterraine est un enjeu pour de multiples usages : alimentation en eau potable, agriculture, industrie qui induisent des pressions fortes sur la masse d'eau souterraine tant sur l'aspect quantitatif que sur l'aspect qualitatif. Conforter ou mettre en place une structure de gestion à l'échelle de ces aquifères est primordiale pour intégrer l'ensemble des problématiques et préserver la ressource en eau sur le long terme. Une procédure contractuelle ou réglementaire de type schéma d'aménagement et de gestion des eaux peut également contribuer à associer tous les acteurs du territoire à une gestion durable de ces ressources.

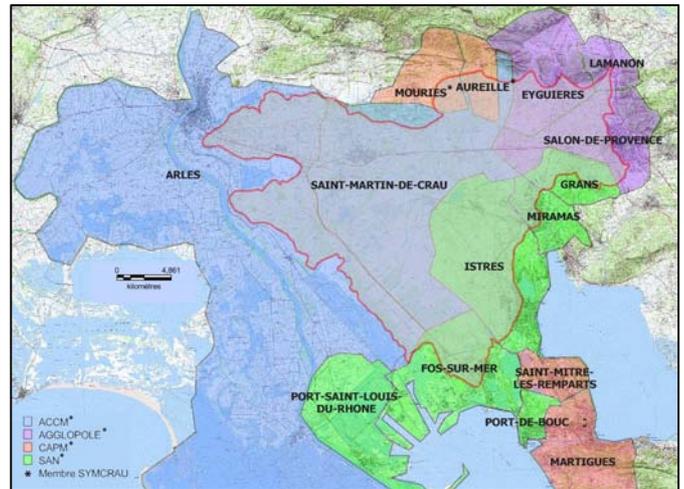
Masses d'eau souterraine concernées



FRDG104 Cailloutis de la Crau
FRDG218 Molasses miocènes du Comtat

Illustration : Mise en place d'un syndicat de gestion de la nappe de la Crau

Au carrefour de multiples usages, la masse d'eau souterraine des cailloutis de la Crau est stratégique. La nappe libre de la Crau alimente en eau potable près de 270 000 personnes, réparties sur 16 communes des Bouches-du-Rhône. L'agriculture occupe une part importante du territoire de la Crau avec 6 000 ha de vergers et maraîchage alimentés en majorité par des forages en nappe et 14 000 ha de prairies irriguées en gravitaire via des canaux alimentés par la Durance. Les zones industrielles occupent la partie sud et est du territoire, avec notamment la zone industrialo-portuaire du golfe de Fos. A ces différents usages, il faut également ajouter la présence de nombreuses zones humides



alimentées par la nappe et de deux Réserves Naturelles Nationales (Marais du Vigueirat et des Coussouls). Au vu des enjeux et des fortes pressions sur la nappe de la Crau, un syndicat de gestion de la nappe a été créé en 2006. Tout d'abord sous la forme de Syndicat Mixte Ouvert créé pour une période expérimentale de 3 ans, celui-ci avait pour rôle l'étude et la surveillance de la ressource en eau souterraine. Entre 2009 et 2011, le statut du Syndicat a été pérennisé et ses missions clairement définies. Elles portent notamment sur :

- la capitalisation de l'ensemble des données afférentes à la nappe et la réalisation des études pour la connaissance de la nappe phréatique de la Crau,
- la veille et accompagnement des projets ayant un impact direct sur les systèmes hydrauliques superficiels, la nappe de Crau et leur environnement afin qu'ils respectent les objectifs généraux de préservation des milieux et de sécurité,
- la mise en place d'une gestion rationnelle des prélèvements,
- la maîtrise d'ouvrage de toutes les opérations de gestion nécessaires à la préservation de la nappe de la Crau,
- la coordination entre les différents acteurs du bassin versant visant à promouvoir une gestion globale et concertée de la nappe de la Crau et des milieux aquatiques associés à travers la mise en œuvre d'un contrat de nappe,
- l'assistance à la maîtrise d'ouvrage pour les membres du Syndicat, et une mission de conseil ou d'expertise pour des opérations ou des projets liés à la nappe de la Crau.



Intégration dans les procédures contractuelles

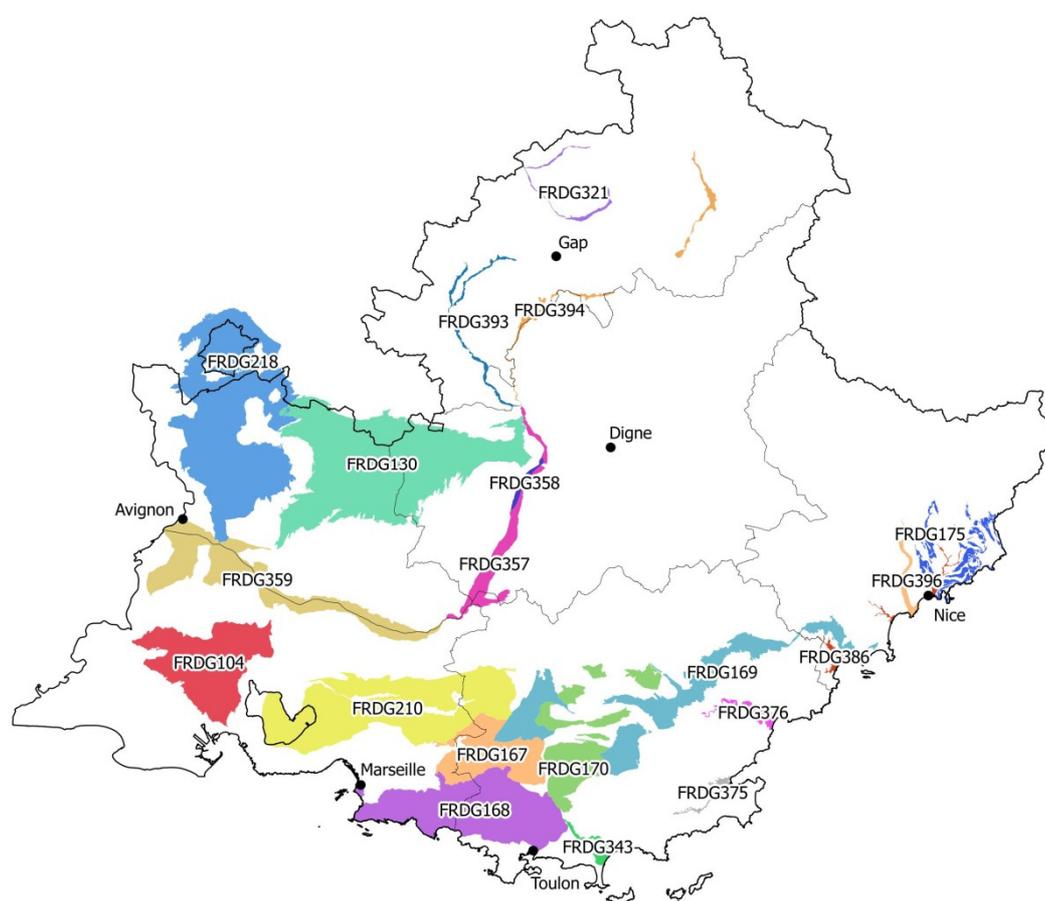
Objectifs

Intégrer la problématique des eaux souterraines dans les procédures contractuelles de bassin versant.

Descriptif de l'action

La nécessité d'une gestion intégrée et concertée des enjeux de l'eau à l'échelle des bassins versants est une démarche essentielle à la préservation de la ressource et à la protection des biens et des personnes tout en tenant compte de l'importance des milieux naturels. Il existe des liens forts de connexions et de relations entre eaux superficielles et eaux souterraines aussi bien sur les plans qualitatif que quantitatif. Afin d'assurer une véritable gestion intégrée des ressources et des milieux, les problématiques des eaux souterraines doivent être prises en compte et traitées au sein des procédures de milieux existantes : Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) ou contrats de milieu. La difficulté peut porter sur la définition du périmètre de la démarche, les aquifères pouvant avoir des périmètres sortant de l'échelle du bassin versant.

Masses d'eau souterraine concernées



- FRDG104
Cailloutis de la Crau

- FRDG130
Calcaires urgoniens du plateau de Vaucluse et de la Montagne de Lure

- FRDG167
Massifs calcaires de la Sainte Baume, du Mont Aurélien et Agnès

- FRDG168
Calcaires du bassin du Beausset et du massif des Calanques

- FRDG169
Calcaires et dolomies du Muschelkalk de l'avant Pays provençal

- FRDG170
Massifs calcaires jurassiques du Centre Var

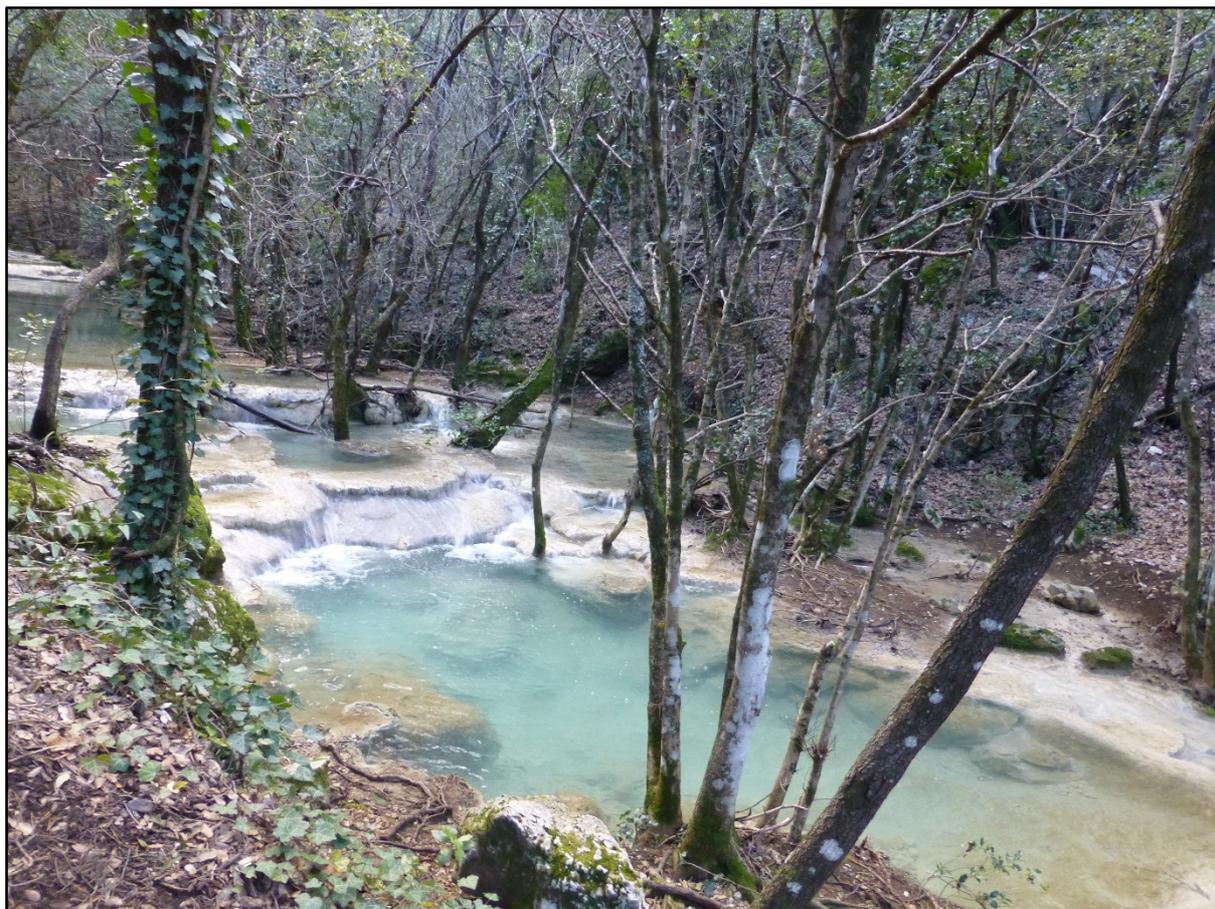
- | | | | |
|---------|--|---------|---|
| FRDG175 | Massifs calcaires jurassique des Préalpes niçoises | FRDG359 | Alluvions de la basse Durance |
| FRDG210 | Formations variées et calcaires fuvéliens et jurassiques du bassin de l'Arc | FRDG375 | Alluvions de la Giscle et de la Môle |
| FRDG218 | Molasses miocènes du Comtat | FRDG386 | Alluvions des basses vallées littorales des Alpes-Maritimes (Siagne, Loup et Paillon) |
| FRDG321 | Alluvions du Drac amont et Séveraisse | FRDG393 | Alluvions du Buëch |
| FRDG343 | Alluvions du Gapeau | FRDG394 | Alluvions de la Durance amont |
| FRDG357 | Alluvions de la moyenne Durance | FRDG396 | Alluvions de la basse vallée du Var |
| FRDG358 | Alluvions de la Durance moyenne en aval de St Auban (emprise du panache de pollution historique) | | |

Illustration : Contrat de Rivière du bassin versant de l'Huveaune

Le Syndicat Intercommunal du Bassin Versant de l'Huveaune (SIBVH), établissement public d'aménagement et de gestion des eaux, s'est engagé depuis 2012 dans la démarche de mise en place d'un contrat de rivière sur le bassin versant de l'Huveaune. Celui-ci doit permettre de répondre aux obligations réglementaires, de décliner le programme de mesures du SDAGE Rhône Méditerranée, tout en prenant en compte les spécificités locales et en permettant la mise en œuvre des projets associés. En effet, la gestion des risques d'inondation, la qualité des eaux de baignade du littoral marseillais, les objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau, le Parc National des Calanques, mais également le lien social que constituent les cours d'eau avec les acteurs du territoire sont autant d'enjeux sensibles et prioritaires.

Une commission Ressource a été constituée et a permis d'intégrer la question de la gestion de la ressource dans toutes ces dimensions : Huveaune, canaux et eaux souterraines au sein du contrat de rivière.

Ainsi, la nappe alluviale de l'Huveaune et les aquifères stratégiques des massifs des Calanques et du Beausset, de la Sainte-Baume font l'objet d'actions spécifiques dans le contrat de rivière : amélioration des connaissances dans un objectif de préservation des masses d'eau souterraine, mais également pour certaines, d'amélioration de leur qualité et d'éventuelle exploitation durable et raisonnée, pour la sécurisation des usages et des ressources à long terme.



Pour en savoir plus : <http://www.syndicat-huveaune.fr/le-contrat-de-riviere/>

AXE 2 : SAVOIR



Opération de recherche : Comprendre les systèmes aquifères alluvionnaires

Objectifs

Améliorer la connaissance sur le fonctionnement hydrogéologique des systèmes aquifères alluvionnaires afin de mieux coordonner les usages actuels et potentiels compte-tenu de la ressource disponible.

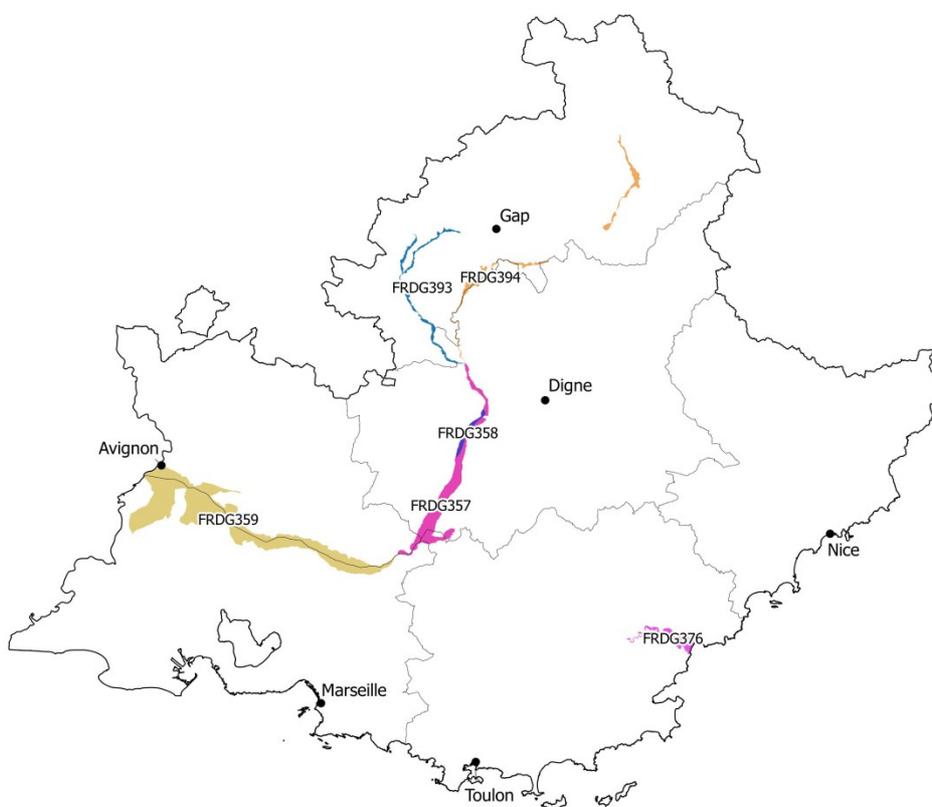
Descriptif de l'action

La gestion maîtrisée des ressources alluviales s'impose, de façon à répondre à la demande d'usages multiples de l'eau (Alimentation en Eau Potable, Irrigation, Industries...) tout en préservant le débit d'étiage des cours d'eau.

Les verrous scientifiques à lever sont tout d'abord de bien comprendre les échanges entre la nappe alluviale et ses encaissants, puis de déterminer les relations entre la nappe et ses exutoires naturels (cours d'eau et zones humides). Cela peut être approché notamment par la réalisation de bilans hydrologiques permettant d'identifier les zones d'apport et de perte de la rivière vis-à-vis de la nappe.

La vulnérabilité des nappes alluviales aux pollutions (notamment avec la présence ou non d'une couverture protectrice imperméable entre la nappe et le sol permettant de limiter les risques de contamination) est également un point clef de l'étude hydrogéologique des systèmes aquifères alluvionnaires. Ces derniers peuvent en effet être particulièrement vulnérables vis-à-vis des pollutions, notamment en raison de leur faible profondeur, et de la perméabilité élevée des alluvions (temps de transfert rapide).

Masses d'eau souterraine concernées



FRDG357 Alluvions de la moyenne Durance
FRDG358 Alluvions de la Durance moyenne en aval de St Auban

FRDG359 Alluvions de la basse Durance
FRDG376 Alluvions de l'Argens
FRDG393 Alluvions du Buëch
FRDG394 Alluvions de la Durance amont

Illustration : Étude exploratoire de la nappe de la Durance

Maitre d'ouvrage

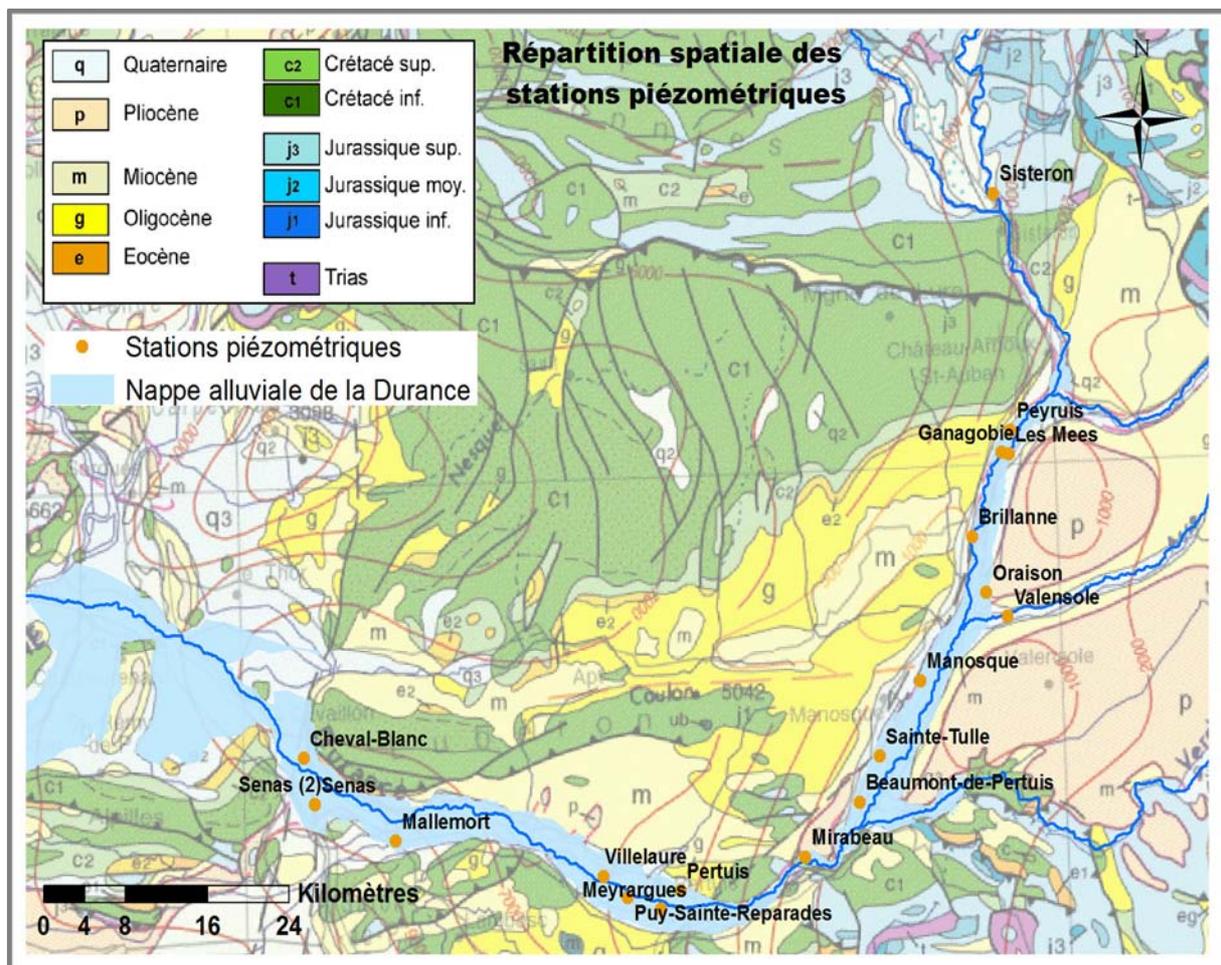
Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance

Objectifs visés

Diagnostic exploratoire sur la nappe alluviale de la Durance, depuis le barrage de Serre-Ponçon jusqu'à la confluence avec le Rhône.

Descriptif

L'étude a permis de mettre en évidence que l'alimentation de la nappe alluviale était principalement assurée par les alimentations latérales des aquifères bordiers d'où l'intérêt d'aller plus loin dans la compréhension des relations entre la nappe alluviale et les encaissants. Le rôle important de l'irrigation gravitaire pour la nappe a été mis en exergue, tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif. Les résultats ont mis en évidence la nécessité de réaliser une synthèse géologique approfondie, systématique sur le corridor alluvial pour avoir une vision intégrée du réservoir. Un suivi dynamique de la nappe doit également être organisé afin de disposer de chroniques piézométriques sur le long terme et de cartes piézométriques permettant de mieux comprendre les écoulements.



Opération de recherche : Comprendre les systèmes aquifères karstiques

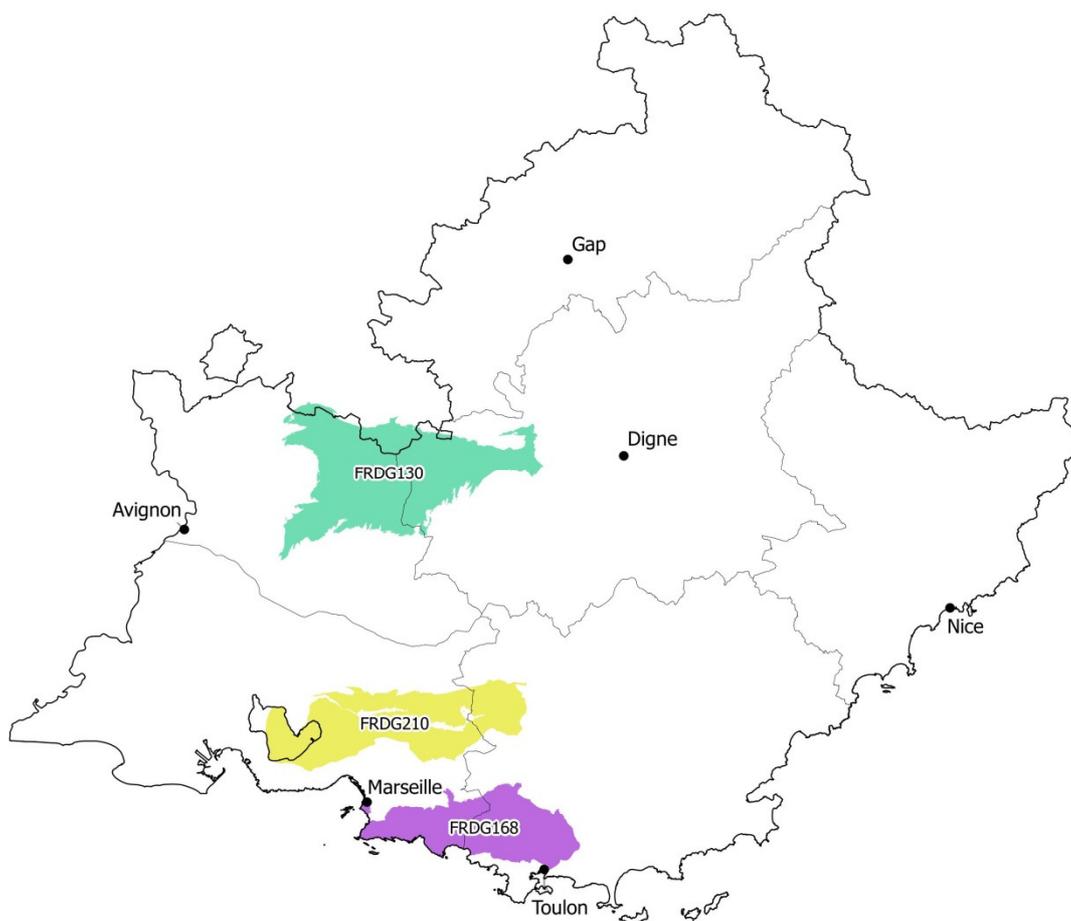
Objectifs

Améliorer la connaissance sur les systèmes aquifères karstiques pour identifier et caractériser les ressources potentiellement exploitables.

Descriptif de l'action

Le territoire régional est couvert sur près d'un tiers de sa surface par des formations aquifères karstiques en relation avec les rivières ou la mer, ou drainées au niveau de sources comme la Fontaine de Vaucluse qui est la source au débit moyen annuel le plus important de France. La ressource en eau souterraine contenue dans ces réservoirs karstiques est très importante et encore mal connue pour certains. En effet, l'eau souterraine circule et est stockée dans des vides de dimensions variées allant des interstices inframillimétriques de la roche aux conduits karstiques (grottes) plurimétriques. Les actions de recherche sur ces systèmes aquifères sont menées dans le but d'approfondir les connaissances sur les caractéristiques hydrogéologiques des roches carbonatées karstiques. Les cas d'étude visent à inventorier et quantifier les écoulements aux émergences et à reconstituer les modes d'écoulement dans l'aquifère. Des méthodes complémentaires sont mises en œuvre : jaugeages, forages de reconnaissance, campagnes hydrochimiques, traçages artificiels, suivi hydrodynamique en continu, géologie de terrain et modélisation 3D.

Masses d'eau souterraine concernées



- FRDG130 Calcaires urgoniens du plateau de Vaucluse et de la Montagne de Lure
- FRDG168 Calcaires du bassin du Beausset et du massif des Calanques
- FRDG210 Formations variées et calcaires fuvéliens et jurassiques du bassin de l'Arc

Illustration : Projet de recherche DARDENNES (2013-2016)

Principaux partenaires

CEREGE (Aix-Marseille Université), Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, Véolia, société CENOTE, Ville de Toulon

Objectifs visés

Améliorer la connaissance des réserves karstiques de la région toulonnaise et fournir des indications sur les volumes d'eau rechargés annuellement par les pluies efficaces, les volumes d'eau souterraine exploitables et la localisation de ces volumes.

Descriptif

Les sources de Dardennes sont l'exutoire de l'aquifère karstique alimentant en partie la ville de Toulon. La masse calcaire affleure dans les collines provençales et forme un réservoir d'une épaisseur de plus d'un millier de mètres sous l'exutoire. A l'étiage le débit n'est que de quelques centaines de litres par seconde alors qu'il peut atteindre plus de 70 m³/s en crue. Comprendre le fonctionnement de l'aquifère passe par l'exploration de plusieurs questions :

- Le réservoir est-il compartimenté, et l'eau souterraine circule-t-elle sur toute l'épaisseur de la masse calcaire ?
- Quel est le rôle des failles dans les circulations et le stockage de l'eau souterraine ?
- Les très fortes variations de débit aux sources montrent le comportement karstique de l'aquifère. Quelle est l'origine de la karstification, quel est le lien avec la déformation des failles et les variations du niveau de base (tectonique et eustatisme) ?

Le projet, porté par deux thèses dirigées par le CEREGE, propose d'analyser directement la structuration du karst par des relevés terrain précis (observations sur affleurements, descriptions de cavités, intégration des liens avec la géologie) et d'analyser indirectement les effets du karst sur les volumes d'eau souterraine par la modélisation des écoulements et la reconstitution 3D de la karstification.



Pour en savoir plus : <https://www.cerege.fr/>

<http://www.karsteau.fr>

Réseaux de surveillance

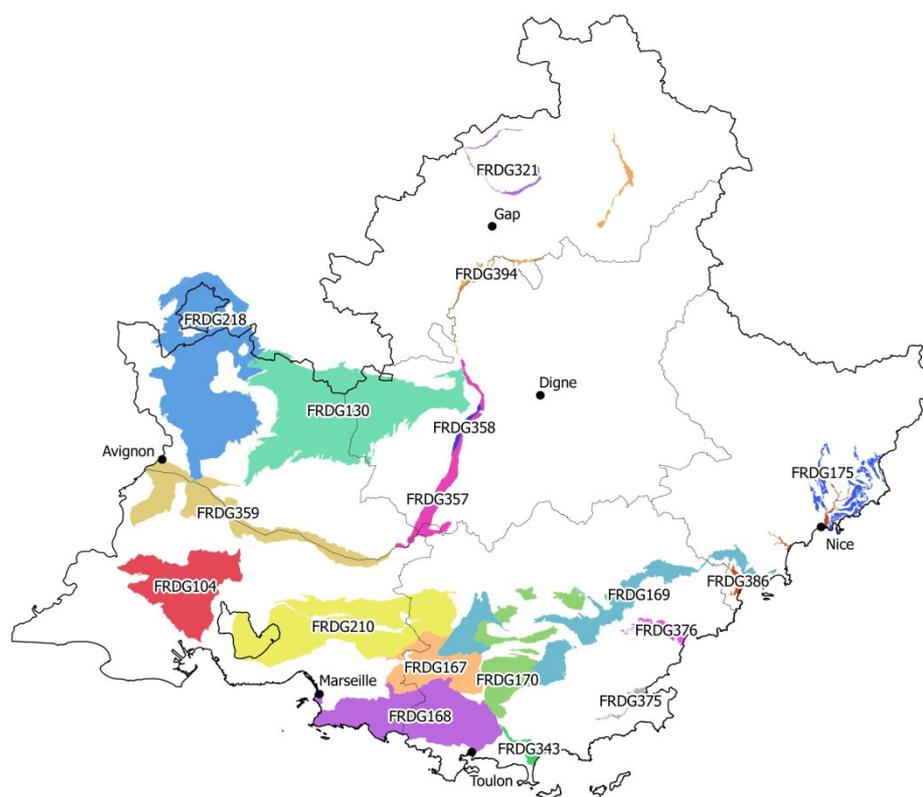
Objectifs

Mise en place de réseaux de suivi de l'état quantitatif et/ou qualitatif des masses d'eau souterraine.

Descriptif de l'action

La directive-cadre européenne sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000 (2000/60/CE) a instauré la mise en place de programmes de surveillance de l'état quantitatif et qualitatif des eaux souterraines à l'échelle des masses d'eau souterraine. Cette surveillance a pour objectif de disposer d'une vision globale des masses d'eau souterraine et le nombre de points de suivi reste limité. En outre, sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, de nombreuses études d'amélioration de la connaissance sur les masses d'eau souterraine ont été menées ces dernières années, notamment des études d'évaluation des volumes prélevables (EVP) et sur la caractérisation des ressources stratégiques. Ces études ont mis en évidence des secteurs en déficit quantitatif ou à sauvegarder pour l'alimentation en eau potable future qui ne sont actuellement pas suivis par les réseaux de surveillance DCE. Ainsi, cette action vise à compléter les suivis quantitatifs et qualitatifs des masses d'eau souterraine en tenant compte des spécificités hydrogéologiques locales mises en évidence dans les dernières études.

Masses d'eau souterraine concernées



FRDG104

Cailloutis de la Crau

FRDG130

Calcaires urgoniens du plateau de Vaucluse et de la Montagne de Lure

FRDG167

Massifs calcaires de la Sainte Baume, du Mont Aurélien et Agnis

FRDG168

Calcaires du bassin du Beausset et du massif des Calanques

FRDG169

Calcaires et dolomies du Muschelkalk de l'avant Pays provençal

FRDG170

Massifs calcaires jurassiques du Centre Var

FRDG218 Molasses miocènes du Comtat
 FRDG321 Alluvions du Drac amont et Séveraisse
 FRDG343 Alluvions du Gapeau
 FRDG357 Alluvions de la moyenne Durance
 FRDG358 Alluvions de la Durance moyenne en aval de St Auban

FRDG359 Alluvions de la basse Durance
 FRDG375 Alluvions de la Giscle et de la Môle
 FRDG376 Alluvions de l'Argens
 FRDG386 Alluvions des basses vallées littorales des Alpes Maritimes (Siagne, Loup et Paillon)
 FRDG393 Alluvions du Buëch
 FRDG394 Alluvions de la Durance amont
 FRDG396 Alluvions de la basse vallée du Var

Illustration : Réseau de suivi piézométrique de la nappe alluviale du Drac

Le bassin versant du Drac a fait l'objet d'une étude d'évaluation des volumes prélevables (EVP). La ressource est soumise à de fortes pressions liées majoritairement aux prélèvements pour les besoins de l'agriculture mais aussi pour l'alimentation en eau potable et l'enneigement. L'étude d'évaluation des volumes prélevables a permis entre autre de mieux caractériser les échanges entre le cours d'eau et la nappe alluviale. Le Syndicat mixte de la Communauté Locale de l'Eau du Drac Amont (CLEDA) dispose d'un réseau de piézomètres à partir desquels le suivi de la nappe est assuré.

Les piézomètres permettent d'enregistrer 6 fois par jour les niveaux de la nappe alluviale du Drac. Ils sont situés au-dessus de la nappe alluviale des Ricous et de celle de Chabottes. La mise en parallèle des données collectées par les radars limnimétriques et des données issues des piézomètres permet de comprendre le fonctionnement et les relations existantes entre le Drac et sa nappe alluviale.



AXE 3 : AGIR



Préservation de la ressource : Étude ressource stratégique

Objectifs

Le SDAGE Rhône Méditerranée a identifié des masses d'eau souterraine dite ressources stratégiques à protéger pour satisfaire les besoins en eau potable actuels et futurs. L'objectif est d'identifier de façon exhaustive au sein de ces masses d'eau des zones de sauvegarde. La désignation de zones de sauvegarde pour l'alimentation en eau potable vise à mettre en œuvre des programmes d'actions spécifiques et à réglementer certaines implantations ou activités. Ceci est conduit dans l'objectif de maintenir une qualité de l'eau compatible avec la production d'eau potable sans nécessiter le recours à des traitements lourds et garantir l'équilibre entre prélèvements et recharge naturelle ou volume disponible.

Descriptif de l'action

Dans un premier temps, une étude ressource stratégique s'attache à identifier et délimiter, sur la zone d'étude, les secteurs présentant les meilleures caractéristiques hydrodynamiques et une bonne qualité afin de les proposer comme zones de sauvegarde à préserver pour l'alimentation en eau potable. Puis sur chacune de ces zones, le fonctionnement et le mode d'alimentation ainsi que leur niveau de sollicitation actuel et leur vulnérabilité sont étudiés. A l'issue de l'étude, des propositions quant aux stratégies à poursuivre pour la préservation et la gestion de la ressource et des zones à sauvegarder sont dessinées. Le périmètre des zones de sauvegarde et les prescriptions doivent être ensuite intégrés dans les documents d'urbanisme.

Masses d'eau souterraine concernées



FRDG104	Cailloutis de la Crau	FRDG175	Massifs calcaires jurassique des Préalpes niçoises
FRDG130	Calcaires urgoniens du plateau de Vaucluse et de la Montagne de Lure	FRDG210	Formations variées et calcaires fuvéliens et jurassiques du bassin de l'Arc
FRDG167	Massifs calcaires de la Sainte-Baume, du Mont Aurélien et Agnis	FRDG359	Alluvions de la basse Durance
FRDG168	Calcaires du bassin du Beausset et du massif des Calanques	FRDG375	Alluvions de la Gisle et de la Môle
FRDG169	Calcaires et dolomies du Muschelkalk de l'avant-Pays provençal	FRDG376	Alluvions de l'Argens
FRDG170	Massifs calcaires jurassiques du Centre Var	FRDG386	Alluvions des basses vallées littorales des Alpes Maritimes (Siagne, Loup et Paillons)
		FRDG394	Alluvions de la Durance amont

Illustration : Étude ressource stratégique sur la masse d'eau souterraine des calcaires jurassiques des Préalpes niçoises (FRDG175)

Maître d'ouvrage

Département des Alpes-Maritimes

Objectifs visés

Déterminer les règles de gestion quantitative de la ressource et définir au sein de la masse d'eau souterraine stratégique des zones de sauvegarde pour le futur.

Résultats

L'étude est à venir (2015 - 2017), le contenu doit permettre de définir au sein de la masse d'eau souterraine stratégique des zones de sauvegarde pour le futur afin de les protéger par des préconisations reprises dans les documents d'urbanisme. Cette étude permettra d'améliorer les connaissances sur le fonctionnement de cette masse d'eau souterraine, de déterminer la réserve renouvelable et les relations avec les autres séries aquifères présentes dans le bassin versant. Dans ce cadre-là, des investigations complémentaires, forages et traçages seront réalisées.

Un focus spécifique sera également mené pour mieux définir les relations entre les eaux superficielles et les eaux souterraines, notamment les étiages des Paillons. A ce titre, le Département réalise depuis janvier 2015 un suivi des débits des Paillons et a installé, pour se faire, 3 stations hydrométriques permanentes (Bendejun, Peillon et Drap), équipées de sondes de mesure en continu. Des profils en long (total de 24 stations de jaugeages) ont également été réalisés à l'étiage 2014 par le Département, sur le bassin versant.

Un réseau de suivi sera à terme pérennisé sur le bassin versant et géré par le Département dans le cadre de ses missions.



Station hydrométrique de Drap, installée en Janvier 2015

Préservation de la ressource : Mise en œuvre des résultats des études ressources stratégiques

Objectifs

Intégration des résultats de l'étude ressource stratégique dans les documents d'urbanisme.

Descriptif de l'action

A l'issue des études ressources stratégiques, des zones de sauvegarde pour l'alimentation en eau potable sont définies. Ces zones sont définies dans le SDAGE Rhône Méditerranée comme des territoires sur lesquels des efforts doivent être portés pour limiter ou éviter les pressions qui pourraient porter atteinte aux ressources identifiées comme stratégique pour l'alimentation en eau potable, en volume et en qualité et autoriser pour l'avenir l'implantation de nouveaux captages ou champ captant. Sur ces zones, la satisfaction des besoins pour l'eau potable devra être reconnue comme prioritaire par rapport à d'autres usages (activités agricoles, industrielles ou récréatives). Pour mener à bien cette démarche, il est essentiel que les documents d'urbanisme (plans locaux d'urbanisme, schémas de cohérence territoriale) prennent en compte les zones de sauvegarde identifiées.

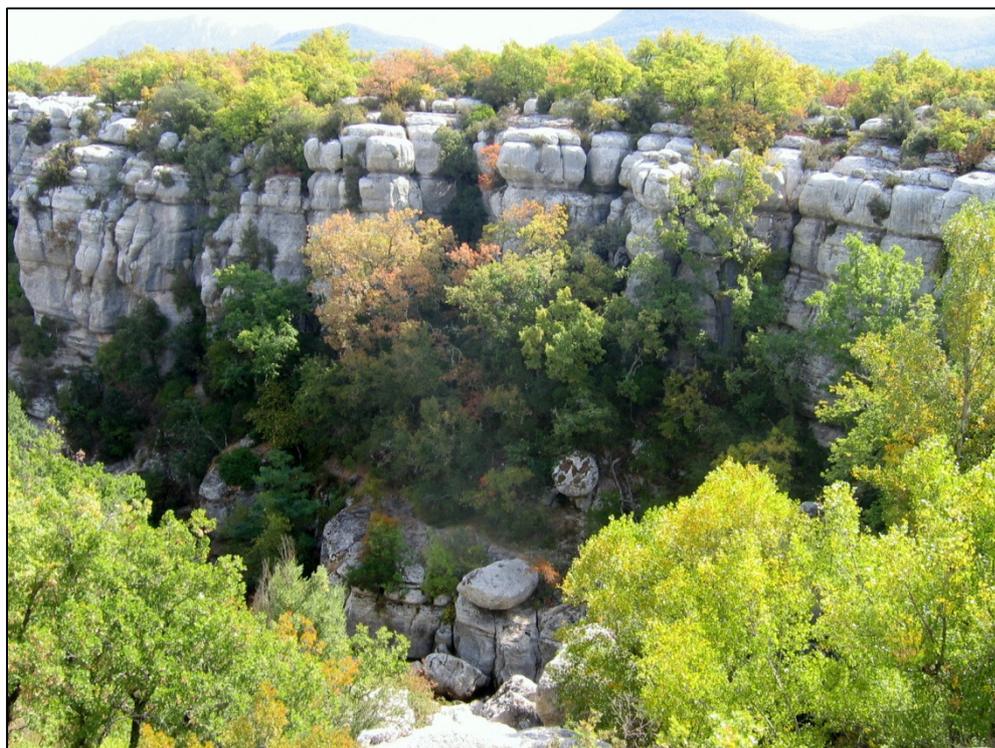
Masses d'eau souterraine concernées



FRDG104	Cailloutis de la Crau	FRDG321	Alluvions du Drac amont et Séveraisse
FRDG130	Calcaires urgoniens du plateau de Vaucluse et de la Montagne de Lure	FRDG323	Alluvions du Rhône du confluent de la Durance jusqu'à Arles et Beaucaire et alluvions du Bas Gardon
FRDG167	Massifs calcaires de la Sainte-Baume, du Mont Aurélien et Agnis	FRDG343	Alluvions du Gapeau
FRDG168	Calcaires du Bassin du Beausset et du massif des Calanques	FRDG357	Alluvions de la moyenne Durance
FRDG169	Calcaires et dolomies du Muschelkalk de l'avant-Pays provençal	FRDG358	Alluvions de la Durance moyenne en aval de St Auban
FRDG170	Massifs calcaires jurassiques du Centre Var	FRDG359	Alluvions de la basse Durance
FRDG175	Massifs calcaires jurassiques des Préalpes niçoises	FRDG375	Alluvions de la Giscle et de la Môle
FRDG210	Formations variées et calcaires fuvéliens et jurassiques du bassin de l'Arc	FRDG376	Alluvions de l'Argens
FRDG218	Molasses miocènes du Comtat	FRDG386	Alluvions des basses vallées littorales des Alpes Maritimes (Siagne, Loup et Paillon)
		FRDG394	Alluvions de la Durance amont

Illustration : Prise en compte de la ressource en eau dans le SCoT Provence verte

Trois masses d'eau souterraine sont présentes sur le territoire du Schéma de Cohérence Territoriale du pays Provence Verte, dont la masse d'eau souterraine des Massifs calcaires de la Sainte-Baume, du Mont Aurélien et Agnis identifiée comme ressource stratégique dans le futur SDAGE 2016-2021. Les formations calcaires de la Sainte-Baume recèlent des ressources à préserver pour l'alimentation en eau potable future. De plus, la région de Mazaugues a fait l'objet d'exploitation de bauxite par différentes sociétés minières jusqu'à la fin des années 80. Les mines abandonnées, aujourd'hui totalement ennoyées et en connexion avec les eaux qui circulent dans le massif calcaire, constituent désormais des réserves en eau potentiellement très intéressantes. La localisation de ces ressources, dans un environnement préservé à l'amont de la retenue de Carcès qui dessert la région de Toulon et la bordure littorale, a conduit le département du Var, en partenariat avec l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, les services de l'État et la commune de Mazaugues, à vérifier le potentiel et la vulnérabilité de ces ressources et à réfléchir à leur préservation sur le long terme. A l'issue de l'étude, une zone de sauvegarde a été identifiée. Afin d'être cohérent avec le SDAGE Rhône Méditerranée, le SCoT Provence verte a pris en compte ces résultats dans les différents documents : Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) et Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO). Notamment, dans le DOO, il est inscrit une orientation visant à préserver les ressources pour l'alimentation en eau potable. Dans celle-ci, il est précisé que, la zone de sauvegarde sera prise en compte par des dispositions appropriées dans les documents de planification et d'urbanisme. La zone de sauvegarde est également à prendre en compte lors de l'élaboration ou de la révision des schémas directeurs d'eau potable, d'assainissement des eaux usées et d'eaux pluviales.



Pour en savoir plus : http://paysprovenceverte.fr/ressources-scot_1.html

Gestion maîtrisée de la ressource : Évaluation des Volumes Prélévables Globaux (EVP)

Objectifs

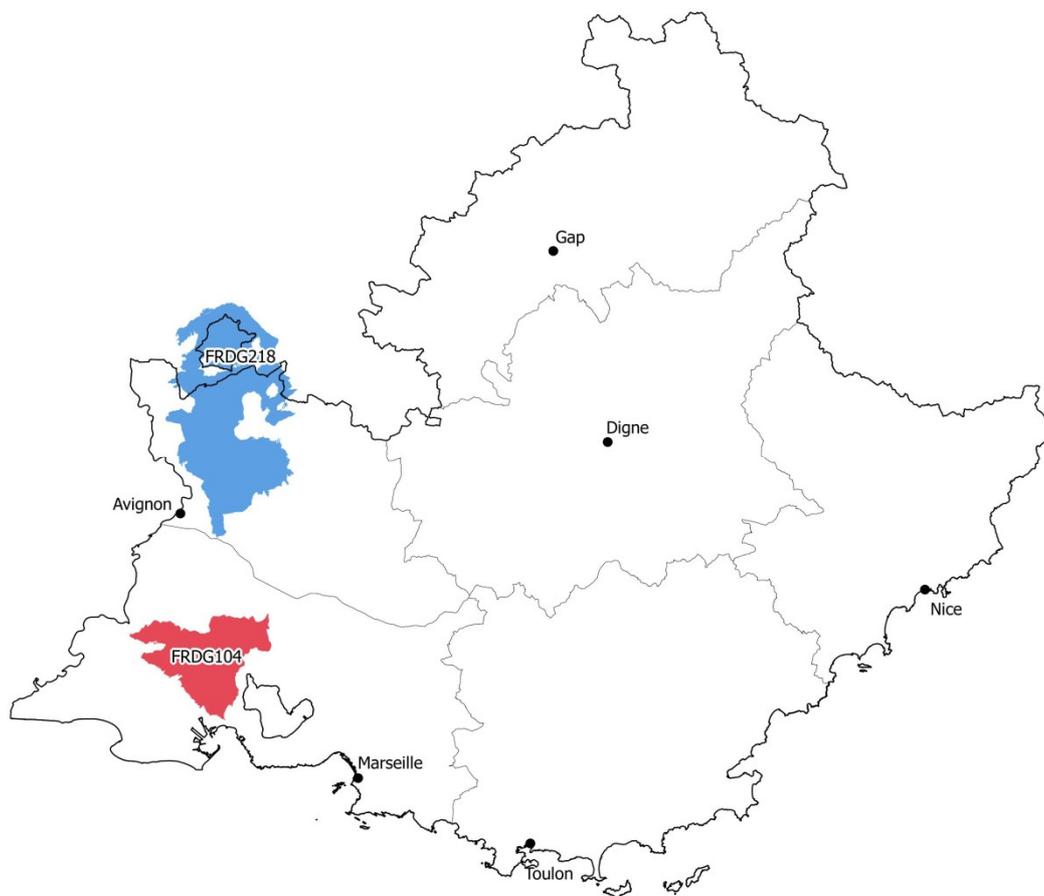
Retrouver le bon équilibre quantitatif des masses d'eau souterraine.

Descriptif de l'action

Les études d'évaluation des volumes prélevables (EVP) sont menées sur les bassins hydrographiques identifiés dans le SDAGE Rhône Méditerranée 2010-2015 comme présentant un déficit quantitatif des ressources en eau superficielle et/ou souterraine. Elles doivent permettre une meilleure gestion des prélèvements. Les prélèvements d'eau dans les rivières ou les nappes concernées doivent être en conformité avec les ressources disponibles sans perturber le fonctionnement des milieux naturels.

Ces études ont pour objectif de définir des volumes maximums prélevables par usage et par période et d'évaluer des objectifs quantitatifs aux points de référence du SDAGE pour les eaux de surface et pour les eaux souterraines. Les points stratégiques de référence des eaux souterraines sont proposés dans les études EVP ainsi que les valeurs correspondantes des niveaux piézométriques d'alerte (NPA) et des niveaux piézométriques de crise (NPCR).

Masses d'eau souterraine concernées



FRDG104 Cailloutis de la Crau
FRDG218 Molasses miocènes du Comtat

Illustration : Étude des nappes alluviales de la Giscle et de la Môle – Détermination des Volumes Maximums Prélevables et Préservation de la ressource stratégique

Maître d'ouvrage

Syndicat Intercommunal de Distribution d'Eau de la Corniche des Maures (SIDECM)

Objectifs visés

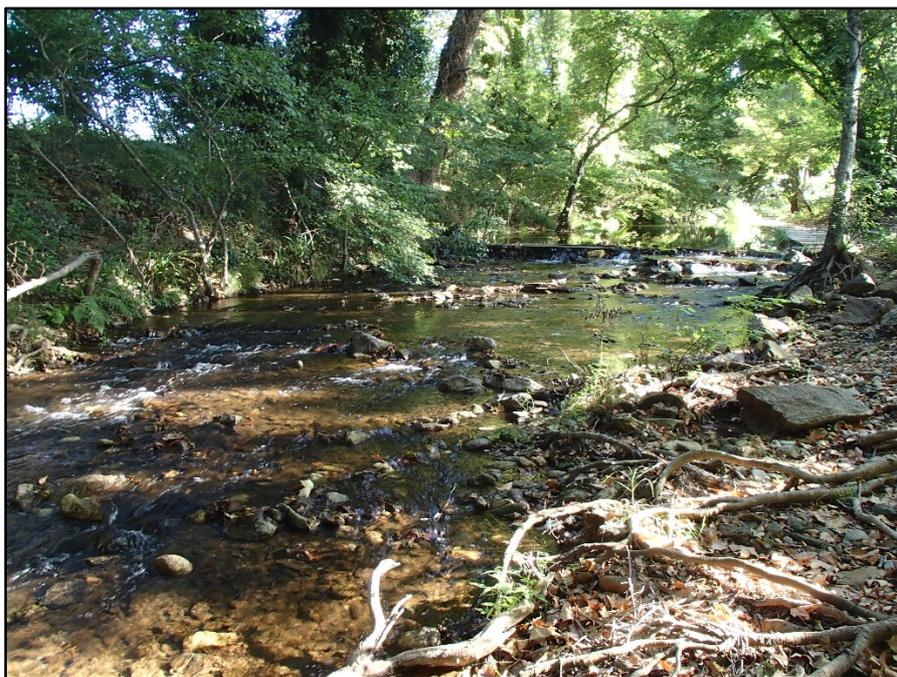
L'étude doit permettre de déterminer les volumes maximums prélevables dans la masse d'eau souterraine des alluvions de la Giscle et de la Môle mais également de définir les zones de sauvegarde pour les systèmes aquifères désignés comme stratégiques pour l'alimentation en eau potable.

Résultats

L'étude est menée en plusieurs phases, dont les quatre premières portent sur l'étude EVP. Les deux premières phases de l'étude ont permis de connaître les ressources du milieu et de réaliser un bilan des prélèvements. La troisième phase, portant sur l'impact des prélèvements et quantification de la ressource, a proposé la construction d'un modèle hydrodynamique de la nappe alluviale Giscle-Môle.



La quatrième phase, finalisée en juillet 2015, a proposé des éléments aux différents acteurs concernés par la gestion des ressources en eau dans le bassin pour : déterminer les volumes maximums prélevables afin de respecter les besoins du milieu en période de basses eaux, et mettre en place un réseau de piézomètres de surveillance servant à définir des niveaux piézométriques d'alertes (NPA) permettant de contrôler les prélèvements en nappe.



Gestion maîtrisée de la ressource : Elaboration d'un Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE) et mise en œuvre des modalités de partage de la ressource en eau

Objectifs

Mettre en œuvre les actions nécessaires pour résorber les déséquilibres actuels observés sur les masses d'eau souterraine et mettre en place une gestion équilibrée de la ressource.

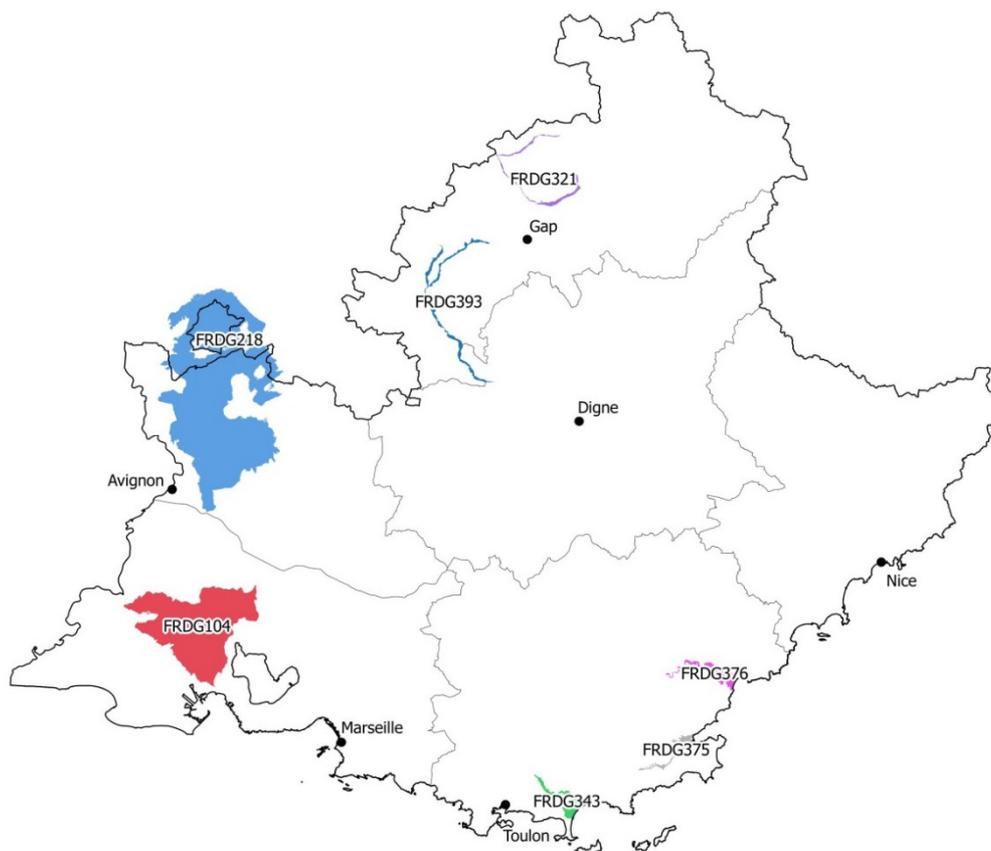
Descriptif de l'action

Dans les secteurs nécessitant des actions de résorption des déséquilibres quantitatifs identifiés dans le SDAGE Rhône Méditerranée, des plans de gestion de la ressource en eau (PGRE) sont établis sur la base des études d'évaluation des volumes prélevables (EVP). Ces études contribuent à compléter les valeurs des débits d'objectifs d'étiage et de crise ainsi que les niveaux piézométriques d'alerte et de crise associés aux points stratégiques de référence listés dans le SDAGE Rhône Méditerranée.

Les PGRE comprennent des actions de réduction des prélèvements d'eau : réduction des fuites sur les réseaux d'eau potable, modernisation des systèmes d'irrigation, sources d'économies d'eau pour les différents usages notamment des usages domestiques, dans les process industriels, une optimisation de gestion de l'eau à usage agricole, création de retenues de substitution ...

Ils précisent les actions à mener en cas de crise et favorisent l'appropriation des bonnes pratiques en matière de gestion de la ressource en eau en situation de pénurie au niveau des populations locales (agriculteurs, élus, particuliers, industriels...), en s'appuyant sur la mise en œuvre des arrêtés cadre sécheresse.

Masses d'eau souterraine concernées



FRDG104	Cailloutis de la Crau
FRDG218	Molasses miocènes du Comtat
FRDG321	Alluvions du Drac amont et Séveraisse
FRDG343	Alluvions du Gapeau

FRDG375	Alluvions de la Gisle et de la Môle
FRDG376	Alluvions de l'Argens
FRDG393	Alluvions du Buëch

Illustration : Plan de Gestion de la Ressource en Eau du bassin versant de l'Asse

Le bassin versant de l'Asse a été identifié en situation de déséquilibre quantitatif dans le SDAGE Rhône-Méditerranée 2010-2015. Une étude EVP a été réalisée entre 2009 et 2011 permettant de quantifier la ressource disponible aussi bien en eau de surface qu'en eau souterraine représentée par la nappe d'accompagnement de l'Asse. Le Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE) du bassin de l'Asse a été élaboré à partir de ces recommandations afin de mettre en œuvre ces dispositions de manière concertée. L'élaboration du PGRE est le fruit d'une démarche de co-construction réunissant l'ensemble des acteurs et des élus du bassin versant pour définir une politique de gestion quantitative adaptée. Plusieurs moyens de diminution des prélèvements en eaux superficielle et souterraine ont été identifiés :

- Meilleure estimation des besoins en eau des cultures, par rapport à l'utilisation réelle ;
- Application d'une organisation chronologique des prélèvements gravitaires (tours d'eau), durant le mois d'août indépendamment de la gestion en situation de sécheresse ;
- Réalisation de projets structurants de retenues collinaires et d'un réseau collectif d'irrigation sous pression en aval de Brunet, en remplacement de plusieurs prélèvements individuels;
- Révision du Plan d'Action Sécheresse pour coordonner les gestions normale et contrainte, et atteindre l'objectif de respect des débits nécessaires au maintien des espèces présentes.

Ces moyens ont été déclinés en un plan d'action détaillé. Le PGRE a été approuvé par un arrêté préfectoral en date du 22 mai 2015.



Pour en savoir plus : <http://www.alpes-de-haute-provence.gouv.fr>

Reconquête de la ressource : Limiter l'utilisation des nutriments

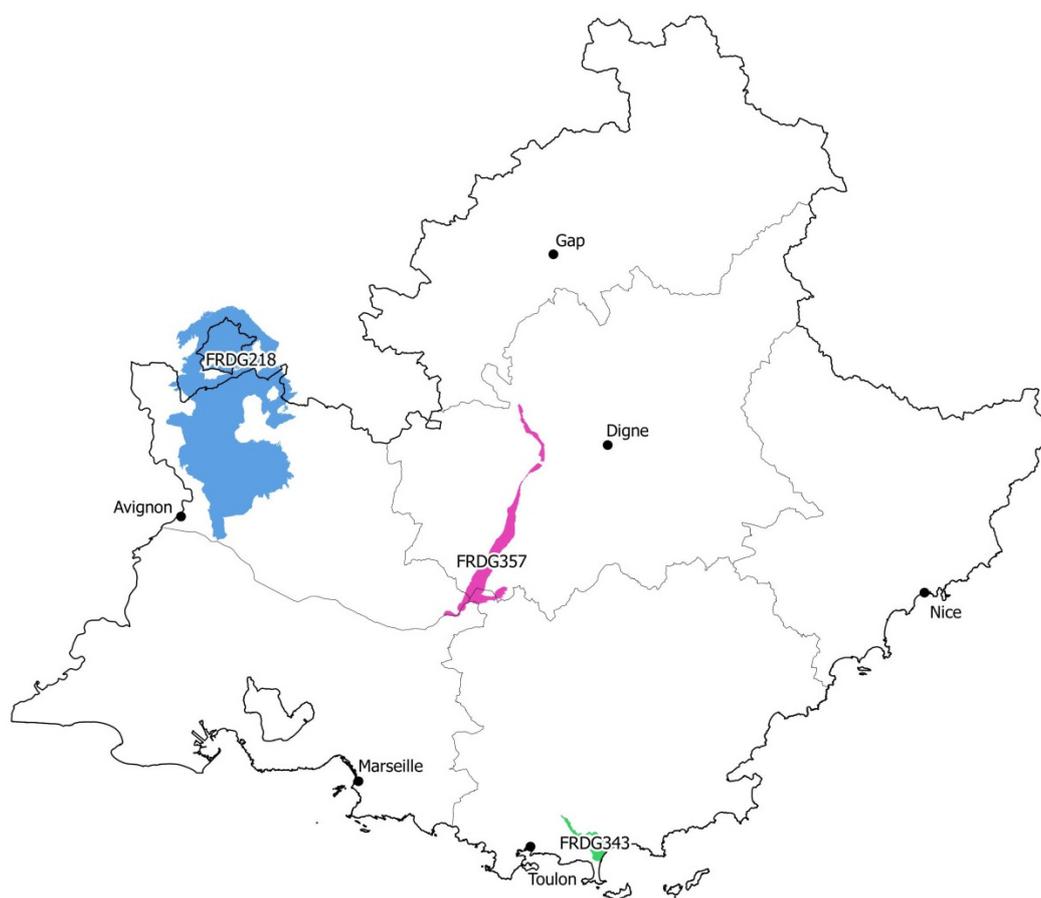
Objectifs

Limiter les transferts de fertilisants dans les milieux et l'érosion des sols.

Descriptif de l'action

Il s'agit dans cette action de diminuer la pollution par les nitrates d'origine agricole dans les nappes en identifiant les solutions possibles : jouer sur les pratiques culturales, optimiser les apports de fertilisants, limiter les exports liés aux élevages... Ces mesures peuvent s'inscrire dans le cadre de la Directive Nitrates (5^e programme d'action) sur les zones vulnérables nitrates, mais elles peuvent aller au-delà en portant également sur les actions mises en œuvre dans les aires d'alimentation de captages prioritaires.

Masses d'eau souterraine concernées



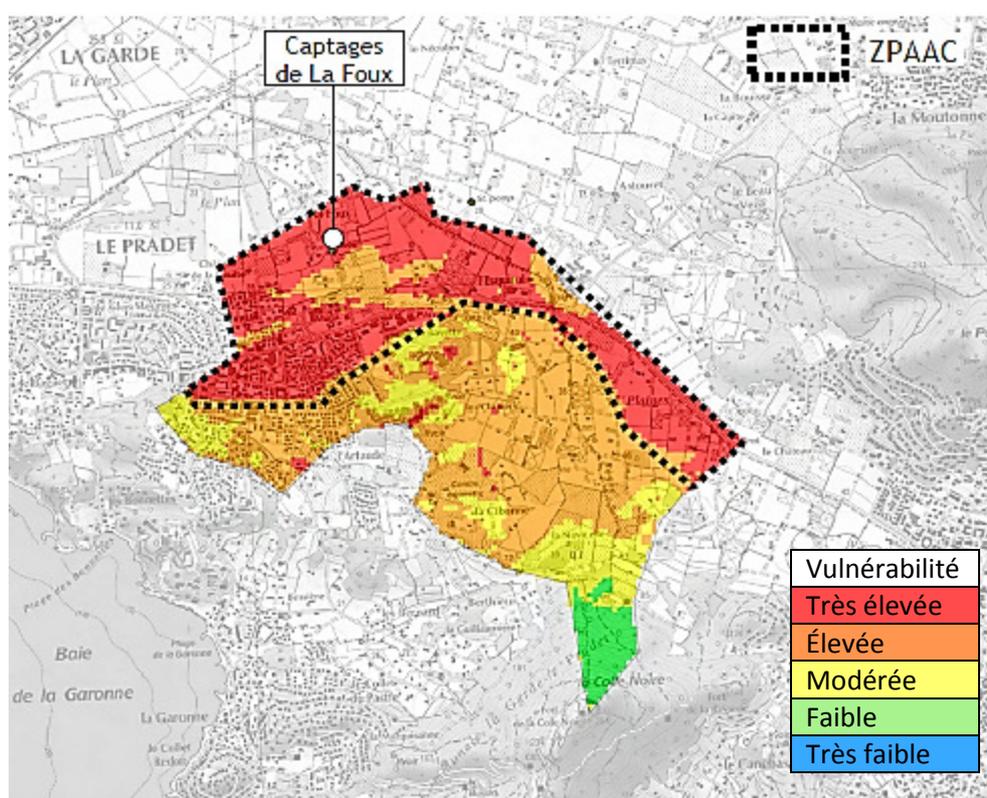
FRDG218	Molasses miocènes du Comtat
FRDG343	Alluvions du Gapeau
FRDG357	Alluvions de la Moyenne Durance

Illustration : Définition des aires d'alimentation de captage sur la nappe alluviale du Gapeau et de l'Eygoutier

Quatre captages prioritaires ont été identifiés dans le SDAGE Rhône Méditerranée 2010-2015 sur les masses d'eau souterraine des alluvions du Gapeau et des alluvions et substratum calcaire du Muschelkalk de la plaine de l'Eygoutier du fait de la contamination par les nitrates et/ou pesticides de ces captages. Une étude a été réalisée en 2013 visant à définir les bassins d'alimentation et la vulnérabilité intrinsèque des captages prioritaires. Les périmètres des bassins d'alimentation des captages ont été définis. Des outils existants ou à définir ont été proposés pour chaque aire d'alimentation. Sont proposées notamment, au-delà du 5^e programme national d'actions nitrates applicable sur les zones vulnérables, les actions du programme d'actions régional (PAR) en vue de la protection des eaux contre les pollutions par les nitrates d'origine agricole défini par l'arrêté 2014157-0002 signé en date du 6 juin 2014. Le PAR renforce notamment certains points du programme national :

- les périodes d'interdiction d'épandage sont précisées pour les types d'occupation du sol figurant dans la catégorie « autres cultures » du plan national (arboriculture, maraîchage, horticulture, plantes à parfum aromatiques et médicinales, vignes) ;
- les prescriptions relatives à la couverture végétale sont adaptées ;
- le maintien des dispositifs boisés ou enherbés existants compris dans une bande de 10 m en bordure des cours d'eau est obligatoire.

Un projet sur la problématique des pesticides sera lancé prochainement.



Source : Etude des alluvions du Gapeau et des alluvions et formations du Muschelkalk de la plaine de l'Eygoutier, rapport de phase 2, Grontmij et Rivages Environnement, Agence de l'Eau RMC, 2014

Pour en savoir plus : <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/usages-et-pressions/ressources-majeures/#rapports>

Reconquête de la ressource : Limiter l'utilisation des produits phytosanitaires

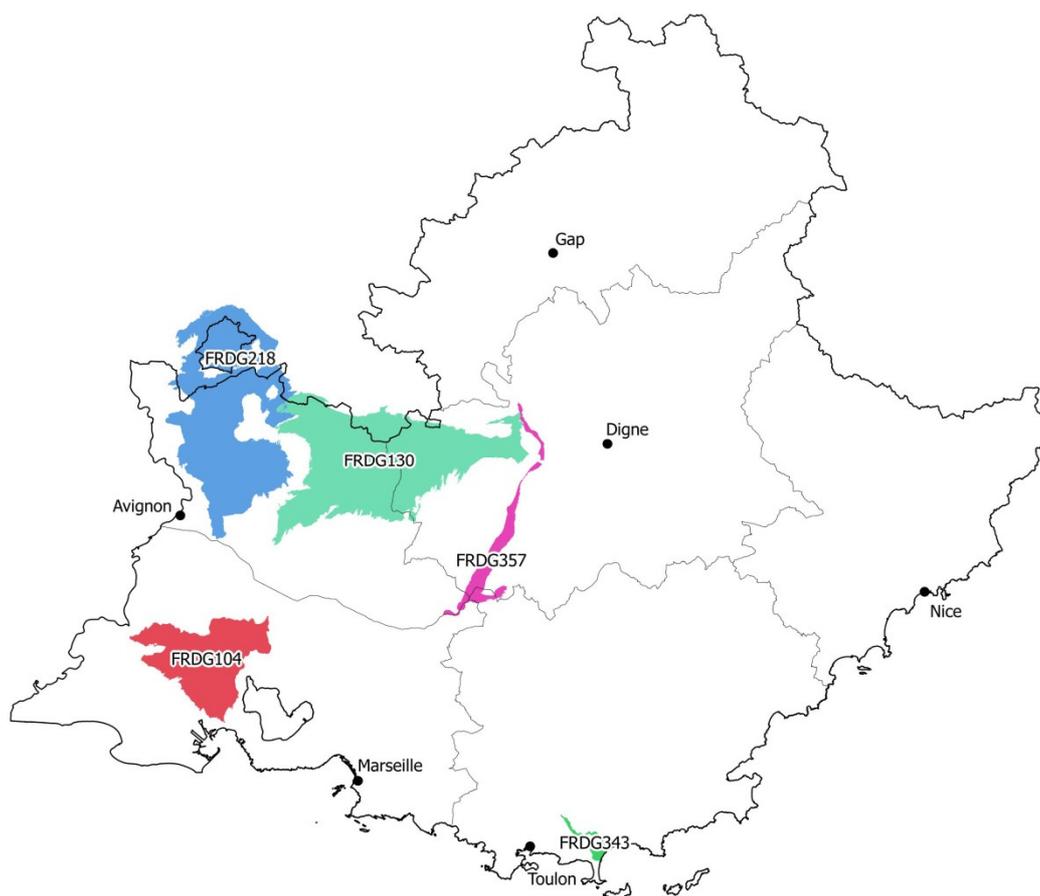
Objectifs

Limiter les apports de produits phytosanitaires agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives.

Descriptif de l'action

Il s'agit dans cette action de mieux comprendre les mécanismes de pollutions des eaux souterraines par les produits phytosanitaires dans le but de définir des programmes d'action adaptés. Cette action peut être proposée à l'échelle de la masse d'eau souterraine lorsque celle-ci est identifiée comme dégradée par les pollutions diffuses liées à l'utilisation de produits phytosanitaires dans le SDAGE Rhône Méditerranée, ou à l'échelle des bassins d'alimentation définis sur les captages prioritaires.

Masses d'eau souterraine concernées



FRDG104	Cailloutis de la Crau
FRDG130	Calcaires urgoniens du plateau de Vaucluse et de la montagne de Lure
FRDG218	Molasses miocènes du Comtat
FRDG343	Alluvions du Gapeau
FRDG357	Alluvions de la moyenne Durance

Projet COMETE : Compréhension des mécanismes de transfert des produits phytosanitaires dans les eaux souterraines de la masse d'eau souterraine des Conglomérats de Valensole (2013-2015)

Maître d'ouvrage

Société du Canal de Provence, BRGM

Objectifs visés

Depuis une dizaine d'années, plusieurs captages pour l'alimentation en eau potable exploitant les aquifères des poudingues de Valensole subissent des pollutions liées à l'utilisation des produits phytosanitaires. Ces derniers sont utilisés pour le traitement et le désherbage des cultures présentes sur le plateau de Valensole (majoritairement du lavandin, mais également de la sauge, du blé dur...). Plusieurs de ces captages ont été définis dans le SDAGE Rhône Méditerranée comme captages prioritaires, et la masse d'eau souterraine classée en Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux (RNAOE) vis-à-vis de la pollution aux produits phytosanitaires. Dans un objectif de reconquête de la ressource en eau, il est apparu primordial de mieux comprendre les phénomènes de transfert des produits phytosanitaires dans les aquifères complexes des conglomérats et de définir les impluviums sur les captages prioritaires



Résumé

A l'échelle du plateau, un état des lieux sur les pressions polluantes liées aux pratiques agricoles et non agricoles a été réalisé, notamment à partir d'enquêtes auprès des agriculteurs du plateau. Une campagne spatiale d'analyse sur les eaux du plateau a été menée afin de disposer d'une image de la qualité des eaux souterraines particulièrement vis-à-vis de l'utilisation des produits phytosanitaires. A l'échelle des captages prioritaires, des mesures d'infiltration et des cartes de vulnérabilité à la pollution des eaux souterraines ont été élaborées. Les suivis hydrodynamiques et hydrochimiques des captages mis en place dans le projet ont permis de définir les différents types d'aquifères de la masse d'eau souterraine ainsi que les impluviums des captages. A l'issue du projet, des pistes de propositions de mesure à mettre en œuvre sur les pratiques agricoles pour réduire la pollution des eaux souterraines ont été proposées.



Maîtriser les dispositifs d'assainissement

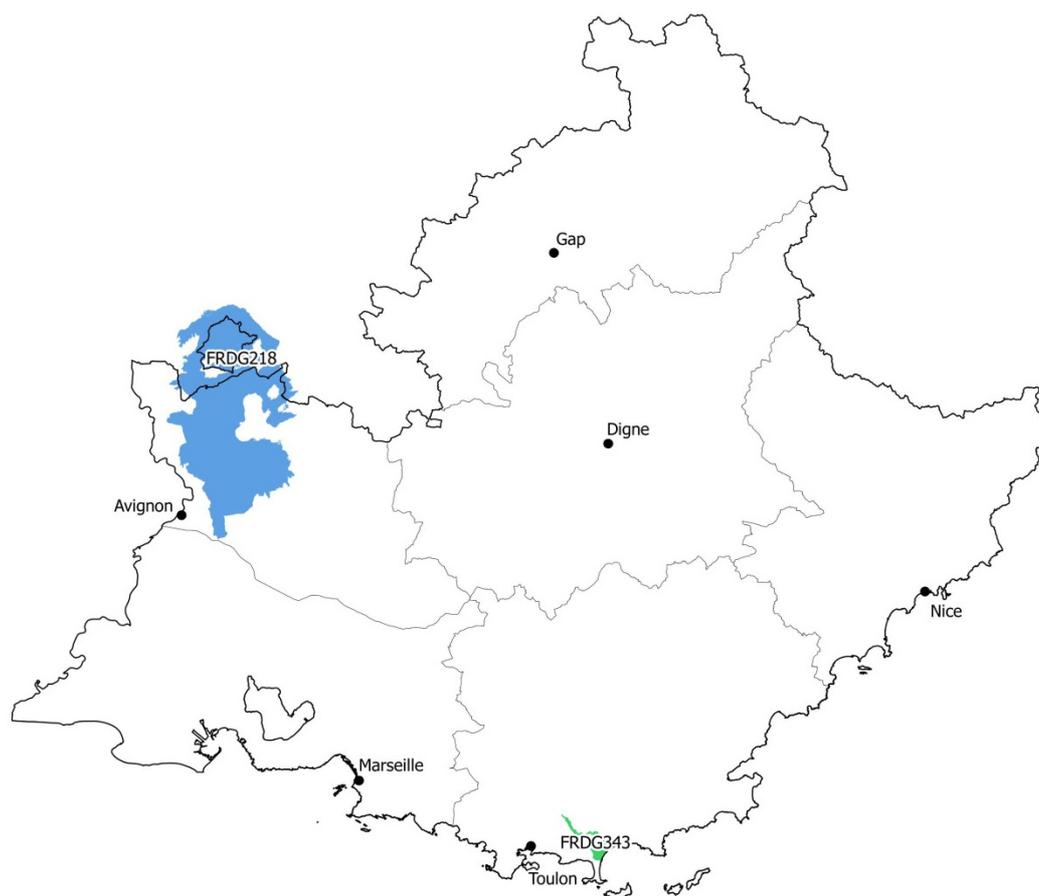
Objectifs

Aménager et/ou mettre en place un dispositif d'assainissement non collectif afin de limiter les pollutions d'origine anthropique dans les eaux souterraines.

Descriptif de l'action

Il s'agit dans cette action de limiter les pollutions bactérienne, organique ou azotée (nitrates, ammonium) ponctuelles dans les eaux souterraines liées à l'infiltration des eaux usées dans les milieux. Cette action s'inscrit dans le programme de mesures du SDAGE Rhône Méditerranée 2016-2021 qui définit la poursuite des efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle. Au-delà des obligations réglementaires, des travaux complémentaires sont à fournir sur le traitement des rejets liés aux pollutions domestiques diffuses et dispersées (assainissement non collectif). Pour cela, le SDAGE identifie une mesure spécifique sur l'aménagement et/ou la mise en place de dispositifs d'assainissement non collectif conformes afin de limiter les pollutions d'origine domestique.

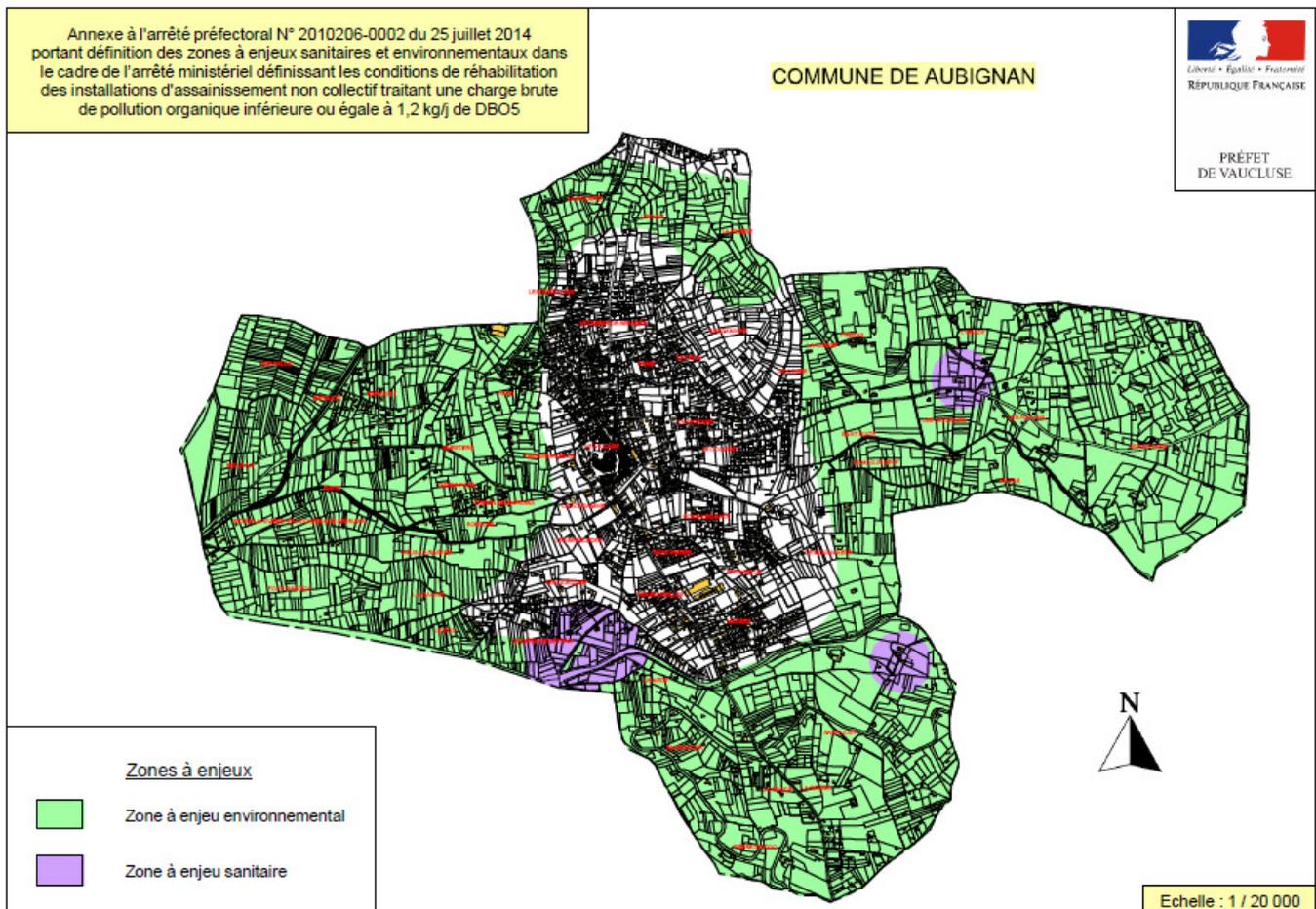
Masses d'eau souterraine concernées



FRDG218 Molasses miocènes du Comtat
FRDG343 Alluvions du Gapeau

Illustration : Mise en place d'une réglementation locale renforcée sur les assainissements non collectifs en Vaucluse

Dans le Vaucluse, les milieux aquatiques, cours d'eau et eau souterraine, présentent ponctuellement une pollution récurrente bactérienne, organique ou azotée (nitrates, ammonium). D'autre part, les enjeux sur ces milieux sont forts : usage eau potable et biodiversité aquatique. Un arrêté préfectoral spécifique a été pris le 25 juillet 2014 afin de renforcer la réglementation nationale sur la maîtrise des systèmes d'assainissement non collectifs. Cet arrêté vise à mieux gérer l'évacuation et le traitement des eaux usées des maisons individuelles avant d'être restituées dans le milieu naturel. L'arrêté définit des zones à enjeux sanitaire et environnemental dans lesquelles la réglementation sur les assainissements non collectifs est renforcée. Dans ces zones, les systèmes d'assainissements non collectifs doivent être mis en conformité dans un délai de 4 ans à partir de l'attestation de non-conformité émis par le service public d'assainissement non collectif (SPANC). En cas de constat d'absence d'installation, cet arrêté prévoit un délai maximal de 2 ans pour la mise en place d'une installation d'assainissement non collectif.



Pour en savoir plus : <http://www.vaucluse.gouv.fr/>

Mise en place de mesures pour réduire les pollutions ponctuelles liées à des sites et sols pollués

Objectifs

Limiter et traiter les pollutions ponctuelles d'origine industrielle sur les eaux souterraines.

Descriptif de l'action

L'ensemble des sites et sols pollués, dont les dépôts de déchets (actuels ou historiques), constituent un risque avéré de transfert de polluants vers les nappes et milieux superficiels. L'action consiste à proposer et mettre en place le traitement des pollutions des eaux souterraines liées aux sites et sols pollués. Pour cela, selon les pollutions, plusieurs types d'action peuvent être menés :

- Caractérisation de l'extension de la pollution,
- Action sur la réduction (ou confinement) de la pollution,
- Mise en place de stations de traitement.

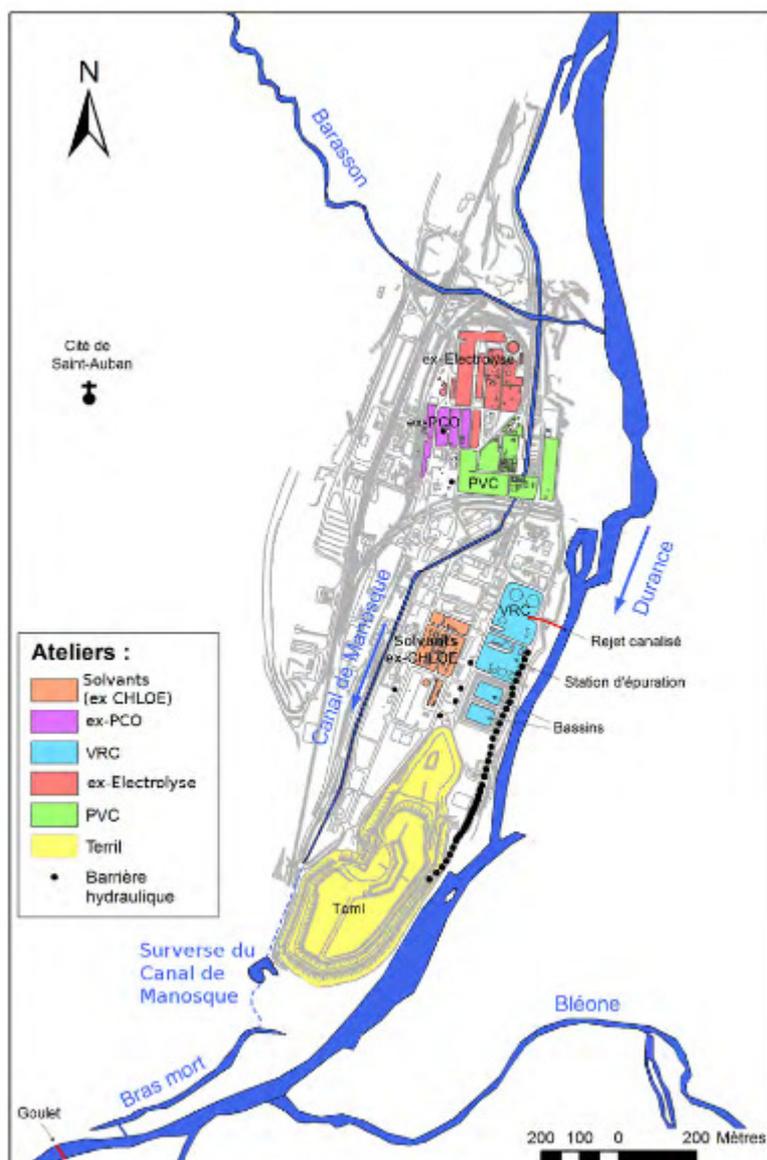
Masses d'eau souterraine concernées



FRDG104 Cailloutis de la Crau
FRDG358 Alluvions de la Durance moyenne en aval de St Auban

Illustration : Pollution historique industrielle sur la nappe de la Durance en aval de Saint-Auban

La masse d'eau souterraine des alluvions de la moyenne Durance en aval de Saint-Auban constitue une partition de la masse d'eau souterraine des alluvions de la moyenne Durance représentant un enjeu départemental pour l'alimentation en eau potable. Le découpage correspond au panache de pollution historique du site ARKEMA qui s'étend entre les communes de Saint-Auban et de la Brillanne. L'usine ARKEMA de Château Arnoux Saint Auban (Alpes de Haute Provence) est un site industriel caractérisé par son ancienneté (créé lors de la première guerre mondiale), la multiplicité des exploitants qui se sont succédés (Rhône-Poulenc, Chlore Chimie, Atochem, Atofina, Arkema) et des activités de fabrication de produits chlorés spécifiques. De multiples pollutions historiques chroniques et accidentelles de la Durance et de sa nappe d'accompagnement (par les apports des circulations d'eau sous l'usine dans des sols pollués), ont eu un impact significatif sur les milieux : pollutions aux substances PTB (polluants toxiques bioaccumulables) constituées par le mercure et les solvants chlorés et PCB. Pour limiter et traiter les pollutions, des travaux de recherche ont été menés (deux thèses), et un comité de pilotage de suivi de la contamination sur les milieux a été mis en place et est piloté par la DREAL.



Pour en savoir plus : <http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/>

Maîtriser les prélèvements des forages individuels

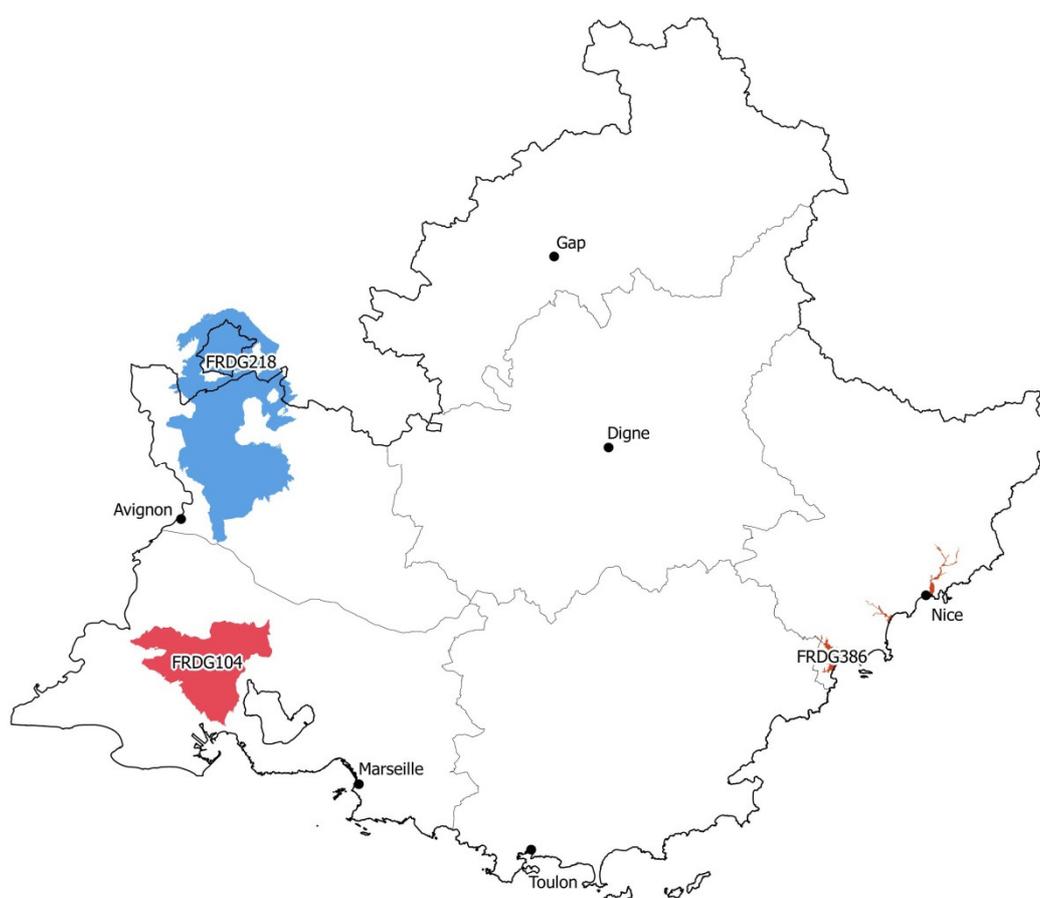
Objectifs

Limitier le risque de dégradation des eaux souterraines provoqué par la présence de forages de tous types.

Descriptif de l'action

Le développement des forages individuels, réalisé de manière incontrôlée par un nombre croissant de particuliers pour satisfaire des usages domestiques (arrosage des jardins, piscines) ou de professionnels indépendants pour répondre aux besoins tels que le maraîchage, la viticulture et les caves, est une source d'inquiétude pour les gestionnaires des ressources en eau comme ceux des services d'eau potable et d'assainissement. La multiplication de ces forages est telle que certaines ressources peuvent se retrouver en situation de déséquilibre quantitatif. L'autre risque porte sur la possibilité de contamination de la ressource par la mise en relation de nappes superposées par des forages mal conçus. La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) et ses décrets d'application ont amélioré le dispositif réglementaire concernant la déclaration des forages individuels mais il reste encore du travail pour recenser les ouvrages et les volumes prélevés. L'action propose de mettre l'accent sur ces recensements afin de mieux gérer l'impact des forages individuels sur la ressource en eau.

Masses d'eau souterraine concernées



- FRDG104 Cailloutis de la Crau
- FRDG218 Molasses miocènes du Comtat
- FRDG386 Alluvions des basses vallées littorales des Alpes Maritimes

Illustration : Politique d'opposition à déclaration au titre de la loi sur l'eau menée sur le Vaucluse

La MISEN (Mission Inter-Services de l'Eau et de la Nature) de Vaucluse a élaboré une politique d'opposition aux déclarations au titre de la loi sur l'eau s'appuyant sur le SDAGE Rhône-Méditerranée (SDAGE 2010-2015). Cette politique d'opposition à déclaration a été mise en œuvre dans le Vaucluse et validée en CODERST (Conseil de l'Environnement et des Risques sanitaires et technologiques) en février 2013. Ainsi, en cas d'incompatibilité, ou d'atteintes graves aux intérêts environnementaux, le Préfet peut s'opposer à une déclaration au titre de la loi sur l'eau.

Cette doctrine s'applique à tout nouveau forage ou sondage réalisé sur des masses d'eau souterraine et permet de mettre en place un suivi et contrôle des forages. Ainsi, afin d'appliquer les mesures citées dans le SDAGE, la doctrine prévoit, pour toutes les masses d'eau souterraine, que pour « tout nouveau forage soumis à déclaration, les forages éventuellement abandonnés sur la même parcelle ou pour le même usage, réalisés par le même exploitant, devront être réhabilités ou rebouchés. »

Pour les masses d'eau souterraine définies comme ressources stratégiques dans le SDAGE, il est également défini que « tout nouveau forage soumis à déclaration susceptible de dégrader les milieux aquatiques, ne pourra être autorisé que s'il est réalisé sans mettre en communication les différentes nappes et en supprimant tout risque d'introduction accidentelle de substances indésirables ». Cette mesure est essentielle pour limiter les risques de contamination entre les différents niveaux aquifères, notamment dans les aquifères multicouches comme la masse d'eau souterraine de la Molasse Miocène.

Une autre mesure spécifique sur cette masse d'eau souterraine a été prise pour limiter tout nouvel ouvrage dans cet aquifère très exploité. Ainsi, dans l'attente de la finalisation de l'étude sur la délimitation des secteurs à enjeux stratégiques inscrite dans le programme de mesure du SDAGE, « toute nouvelle demande de création de forage soumis à déclaration sera refusée ». Cette mesure ne s'applique pas aux « forages destinés à des fins d'adduction publique ou en vue d'un usage d'eau potable tel que défini par le code de la Santé Publique, sous réserve, pour ces derniers, d'absence de possibilité de raccordement au réseau public ».



Combattre les intrusions salines

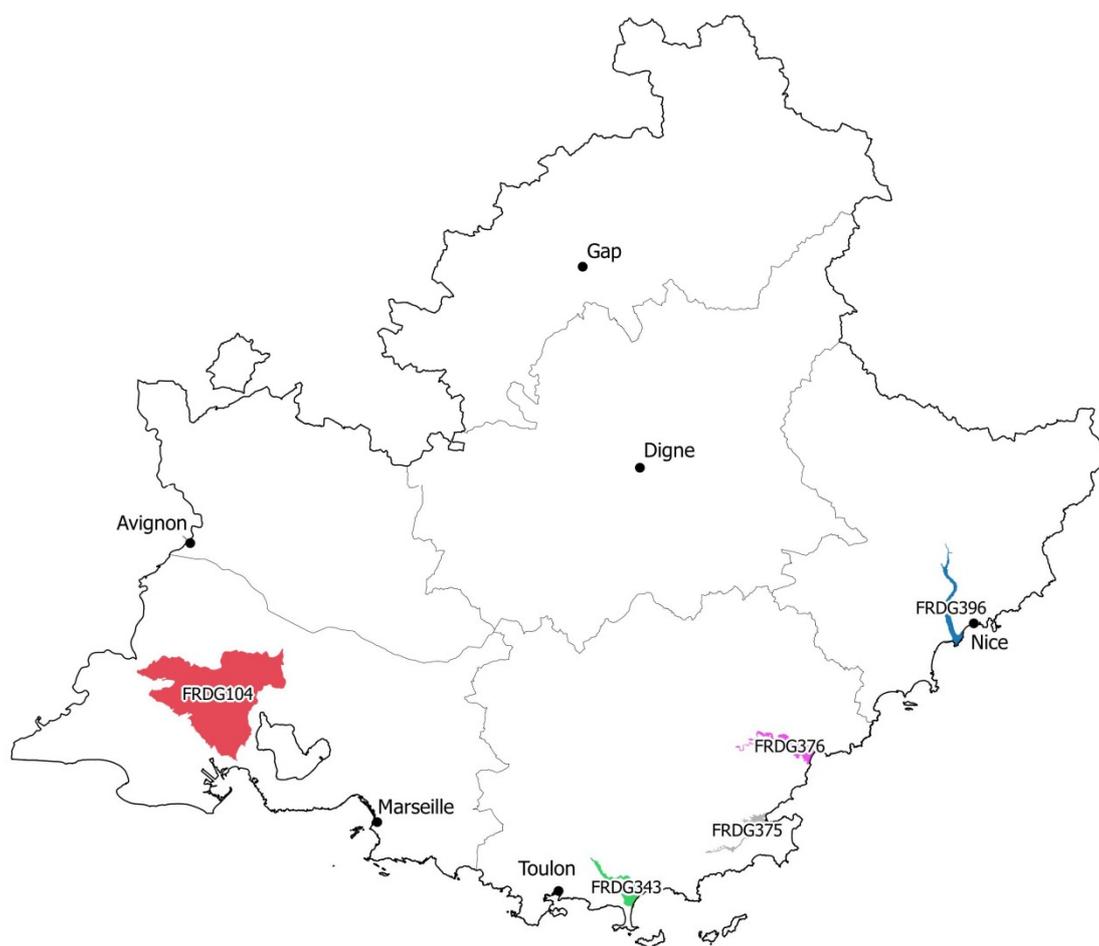
Objectifs

Mieux comprendre et gérer les phénomènes d'intrusion saline dans les aquifères côtiers.

Descriptif de l'action

Les masses d'eau souterraine littorales de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur sont soumises à la problématique des intrusions salines. Ce phénomène ne peut être appréhendé que lorsque les mécanismes ont été bien cernés. C'est tout l'enjeu de cette action, qui cherche à mieux comprendre les phénomènes en jeu à partir de suivis adaptés (piézométrie, conductivité), de mesures géochimiques pour caractériser les faciès en jeu, l'origine de l'eau salée (eau continentale, marine, eau ancienne « piégée ») et son âge (intrusion récente ou ancienne). L'exploitation de la ressource peut être aussi un facteur aggravant les intrusions salines et il faut veiller à une gestion adaptée de la ressource afin de la préserver vis-à-vis de ces phénomènes.

Masses d'eau souterraine concernées



FRDG104 Cailloutis de la Crau
FRDG343 Alluvions du Gapeau
FRDG375 Alluvions de la Giscle et de la Môle

FRDG376 Alluvions de l'Argens
FRDG396 Alluvions de la basse vallée du Var

Illustration : Objectifs de gestion de la nappe de l'Argens tenant compte des intrusions salines

Maître d'ouvrage

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse

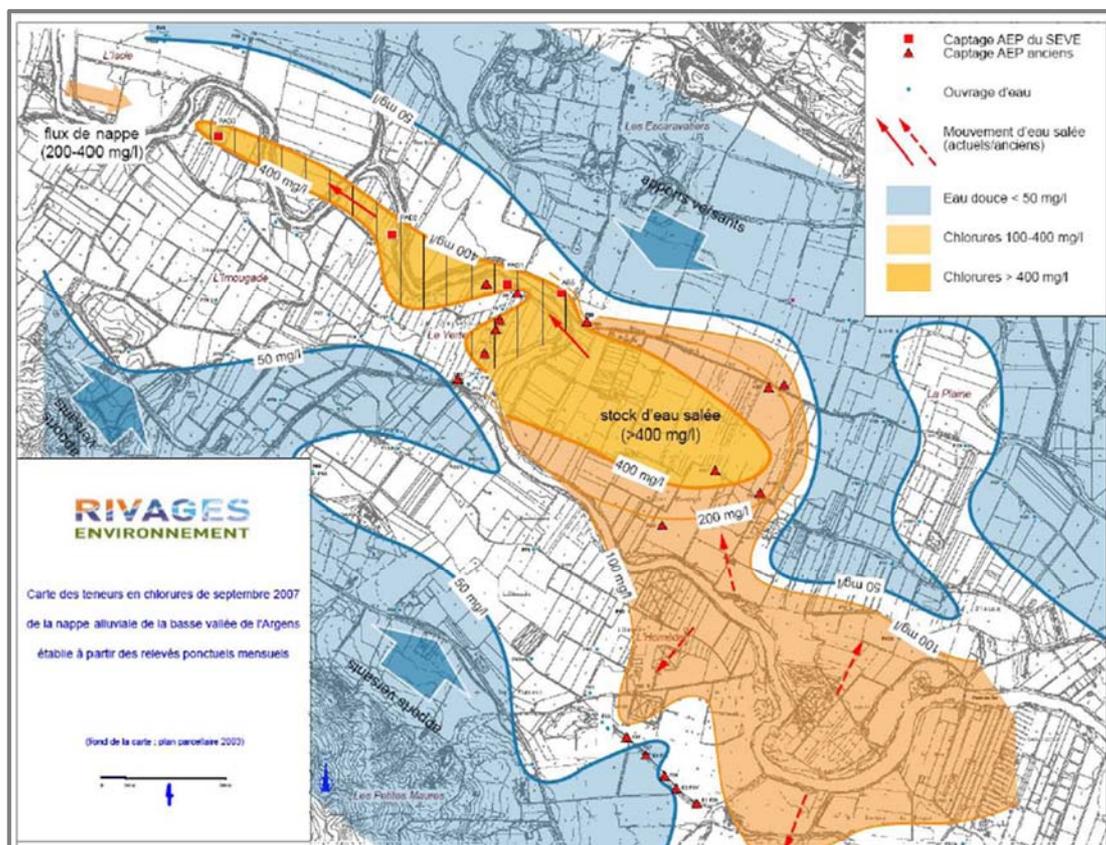
Objectifs visés

Définition des niveaux piézométriques d'alerte et des niveaux piézométriques de crise renforcée tenant compte des phénomènes d'intrusions salines dans la nappe alluviale de l'Argens.

Résumé

Afin d'assurer le retour à l'équilibre quantitatif, le SDAGE Rhône Méditerranée propose de s'appuyer sur les principaux points de confluence du bassin et les points stratégiques de référence pour les eaux superficielles et souterraines. Les points stratégiques de référence des eaux souterraines sont proposés dans les études d'évaluation des volumes prélevables (EVP) ainsi que les valeurs correspondantes des niveaux piézométriques d'alerte (NPA) et des niveaux piézométriques de crise (NPCR).

Dans le cas d'un aquifère littoral tel que la masse d'eau souterraine des alluvions de l'Argens en connexion directe ou indirecte avec de l'eau de mer, les variations des teneurs en chlorure des eaux souterraines peuvent témoigner du déficit quantitatif de l'aquifère dans la mesure où le déficit d'alimentation en eau douce est en grande partie compensé par la venue d'eau saumâtre. Une salinisation trop poussée de la ressource peut compromettre durablement l'intégrité de la ressource et en condamnerait les usages. Après avoir étudié les différentes origines possibles des chlorures des eaux souterraines, l'étude EVP a proposé de suivre la teneur en chlorure, paramètre intégrateur rendant compte de l'état quantitatif et qualitatif de l'aquifère, en couplant avec un suivi des sulfates permettant de détecter une éventuelle progression de l'intrusion salée en provenance de la mer.



Pour en savoir plus : <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/usages-et-pressions/gestion-quantite/EEVPG.php>

Contacts :

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Cécile MONIERE et Cédric TREGUER
Tel : 04 26 22 30 40

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur
Service « Eau et Milieux Aquatiques »
Béatrice MAYEN et Christel FRANCCART
Tel : 04 91 57 53 74

BRGM
Claire ARNAL, Marc MOULIN et Florence RIVET
Tel : 04 91 17 74 77

Rédaction - Conception - création : Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse – Région Provence- Alpes-Côte d'Azur – BRGM

Crédits photos et illustrations :

Droits réservés : Photothèque Région Provence-Alpes-Côte d'Azur : Gérard Ceccaldi, 1ere de couverture – Jérôme Cabanel, pages 5-6-12 – Christel Francart, page 37

Droits réservés : Photothèque Agence de l'Eau Rhône méditerranée Corse : Philippe Crochet, page 17 – Laurent Cadilhac, page 19 - Cécile Zys, page 41

Droits réservés : BRGM : Pierre Dufour, page 14 – Lucas Zint, page 25 - Florence Rivet, pages 45 et 51

Droits réservés : SYMCRAU, pages 9 et 21

Droits réservés : Conseil départemental des Alpes Maritimes, pages 15 et 35

Droits réservés : SIBVH : Estelle Fleury, page 23

Droits réservés : Groupement BRLingénierie/HYDROFIS, page 27

Droits réservés : CEREGE : Philippe Maurel, page 29 - Bruno Arfib, pages 33 et 4ème de couverture

Droits réservés : CLEDA, page 31

Droits réservés : Communauté de communes du Golfe de Saint Tropez, page 39

Droits réservés : Grontmij et Rivages Environnement, page 43

Droits réservés : Société du Canal de Provence : Jean Claude Lacassin, page 45 – Marilyne Lions, page 45

Droits réservés : Direction Départementale des Territoires de Vaucluse, page 47

Droits réservés : Sandro Rinaldi, page 49

Droits réservés : Rivages Environnement, page 53

