



Agence de l'Eau RMC
2-4, allée de Lodz
69363 Lyon Cedex 07

Téléphone : 04 72 71 26 00

Identification et préservation des ressources majeures pour l'alimentation en eau potable

Alluvions de la moyenne Durance et de ses affluents (Asse, Bléone, Verdon)

Rapport de phase 1

***Octobre 2013
Rapport n°72269/B***

***Agence Rhône-Alpes Méditerranée
Métier Eau
Parc Napollon
400, avenue du Passe-Temps - Bât. C
13676 AUBAGNE Cedex
Tél. : 04.42.08.70.70 - Fax : 04 42 08 70 7***

Sommaire

	Pages
1. Contexte et objectifs.....	4
1.1. Contexte général	4
1.2. La notion de ressources majeures pour l'AEP.....	5
1.3. Comité de pilotage	7
1.4. Phasage de l'étude	7
1.5. Sources de données et organismes sollicités.....	8
2. Présentation de la zone d'étude.....	9
2.1. Limites de la zone d'étude.....	9
2.2. Contexte géologique de la zone d'étude	11
2.2.1. Moyenne vallée de la Durance.....	11
2.2.2. La vallée de la Bléone	12
2.2.3. La vallée de l'Asse.....	13
2.2.4. La vallée du Verdon	14
2.3. Hydrogéologie de la zone d'étude.....	15
2.3.1. Contexte général	15
2.3.2. La moyenne vallée de la Durance	16
2.3.3. La vallée de la Bléone	18
2.3.4. La vallée de l'Asse.....	19
2.3.5. La vallée du Verdon	21
2.4. Qualité des eaux souterraines	21
2.4.1. Fond hydrogéochimique	21
2.4.2. Impacts agricoles.....	22
2.4.3. Pollution industrielle d'Arkéma.....	23
2.5. Artificialisation des écoulements.....	23
2.5.1. Aménagements hydroélectriques	24
2.5.2. Aménagements agricoles	25
3. Bilan sur le niveau de sollicitation actuel de la nappe.....	26
3.1. Prélèvements actuels dans les alluvions.....	26
3.1.1. Evolution des prélèvements souterrains dans les nappes alluviales.....	26
3.1.2. Répartition des prélèvements par type d'usage.....	28
3.2. L'alimentation en eau potable.....	31
3.2.1. Mode d'alimentation en eau potable	31
3.2.2. Présentation des principales structures d'alimentation en eau potable	35
4. Estimation des besoins futurs	37
5. Sélection et identification des ressources majeures pour l'AEP.....	45
5.1. Différenciation des zones sélectionnées	45
5.2. Sélection des ressources structurantes pour l'AEP actuelle (ZIA).....	46
5.2.1. Rappel de la définition d'une ressource structurante	46
5.2.2. Méthode de présélection des ressources structurantes	46
5.2.3. Mise en œuvre de la méthode	46
5.2.4. Délimitation de la zone d'intérêt	50
5.3. Sélection des zones d'intérêt futur (ZIF).....	51
5.3.1. Présentation de la démarche appliquée	51
5.3.2. Description des critères pris en compte	52
5.4. Récapitulatif des zones majeures identifiées	63
6. Conclusion.....	65

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

Liste des figures

Figure 1 : Délimitation de la zone d'étude	10
Figure 2 : Evolution des prélèvements dans les alluvions depuis 2000 (source AE RMC).....	27
Figure 3 : Répartition des prélèvements par usage sur l'ensemble de la zone d'étude (AERMC 2001 et DDT04 2012).....	28
Figure 4 : Localisation des prélèvements souterrains dans les alluvions par type d'usage (source AERMC, ARS et DDT04) 30	
Figure 5 : Localisation des captages AEP exploitant les formations alluviales (source ARS).....	33
Figure 6 : Evolution du volume prélevé pour l'AEP dans les alluvions (source AERMC)	34
Figure 7 : Principales tendances pour l'alimentation en eau potable du secteur d'étude	44
Figure 8 : Localisation des captages structurants.....	49
Figure 9 : Potentialité hydrogéologique de la nappe	53
Figure 10 : Qualité des eaux (interpolation des données).....	56
Figure 11 : Carte d'occupation des sols.....	58
Figure 12 : Carte de vulnérabilité.....	60
Figure 13 : Analyse multi-critères	62
Figure 14 : Récapitulatif des zones majeures identifiées	64

Liste des tableaux

Tableau 1 : Composition du comité de pilotage.....	7
Tableau 2 : Evolution des prélèvements dans les alluvions (source AE RMC)	27
Tableau 3 : Répartition des prélèvements par usage (AERMC 2001 et DDT04 2012).....	28
Tableau 4 : Répartition des prélèvements suivant les trois sous-bassins.....	29
Tableau 5 : Présentation des structures et des ouvrages exploitant les nappes alluviales pour l'AEP	32
Tableau 6 : Evolution des prélèvements AEP dans les alluvions (source AERMC).....	34
Tableau 7 : Sélection des ouvrages structurants pour l'AEP	48
Tableau 8 : Grille de notation du critère potentialité.....	52
Tableau 9 : Grille de notation du critère qualité	54
Tableau 10 : Grille de notation du critère occupation des sols	57
Tableau 11 : Grille de notation du critère de vulnérabilité intrinsèque	59
Tableau 12 : Grille de notation globale	61

1. Contexte et objectifs

1.1. Contexte général

La nappe alluviale de la moyenne Durance est classée par le SOURCE PACA comme ressource patrimoniale et comme ressource stratégique pour l'AEP et identifiée à enjeu pour l'eau potable dans le SDAGE.

Elle constitue une ressource particulièrement importante pour l'alimentation en eau potable de ce territoire puisqu'elle est sollicitée par une série de puits et champs captants le long du linéaire de la Durance.

Cette ressource subit cependant d'importantes pressions, notamment en aval de l'usine chimique Arkema à Saint-Auban, qui est responsable d'une importante pollution de la Durance et de sa nappe, notamment par des composés organochlorés aliphatiques (COHV) et par des PBT (PCB, HCB, HCBu, HCH, Hg).

L'évolution de l'occupation des sols représente également un risque pour le maintien des champs captants existants et pour la préservation de zones potentiellement intéressantes encore naturelles ou avec une occupation des sols non pénalisante, qui pourront être utiles pour la satisfaction des besoins futurs.

Il est par conséquent indispensable d'identifier les zones à préserver pour assurer la production de l'eau potable actuelle et future, prendre des dispositions pour protéger ces ressources majeures pour l'alimentation en eau potable, et créer les conditions optimales pour les conserver en qualité et quantité satisfaisantes.

La présente étude s'inscrit dans un cadre plus général concernant la préservation de la ressource, en lien avec le SDAGE Rhône-Méditerranée.

Ainsi, il s'agit d'objectifs :

- issus de la Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE du 23 octobre 2000 ;
- liés à ceux définis dans le Plan National Santé Environnement 2 2009-2013 (PNSE2) transcrits dans les Plans Régionaux Santé Environnement 2 (PRSE2).

En effet, la Directive Cadre pour l'Eau demande :

- à l'article 4 que « les états membres protègent, améliorent et restaurent toutes les masses d'eau souterraines, assurent un équilibre entre les captages et le renouvellement des eaux souterraines afin d'obtenir un bon état des masses d'eau souterraines [...], au plus tard quinze ans après la date d'entrée en vigueur de la présente directive », soit en 2015 ;

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

- aux articles 6 et 7 que les Etats membres désignent dans chaque district hydrographique les masses d'eau utilisées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine actuelle et future. Elle précise que les états peuvent établir des zones de sauvegarde pour ces masses d'eau. Pour cela, les états veillent à établir un ou plusieurs registres de zones protégées.

1.2. La notion de ressources majeures pour l'AEP

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) demande que les États membres désignent dans chaque district hydrographique les masses d'eau utilisées pour l'eau potable ou destinées, pour le futur, à un tel usage.

Les zones identifiées doivent être intégrées au « registre des zones protégées » prévu à l'article 6 de la DCE. Le texte de la DCE indique que les eaux captées dans ces zones devront se trouver dans un état ne nécessitant qu'un traitement minimum avant leur mise en distribution, pour satisfaire les exigences de qualité fixées pour les eaux distribuées par la directive AEP 98/83/CE.

Vis-à-vis des objectifs applicables aux zones d'alimentation en eau potable, l'article 7.3 de la DCE demande aux États membres « d'assurer la protection nécessaire afin de prévenir la détérioration de la qualité de manière à réduire le degré de traitement de purification nécessaire à la production d'eau potable ».

Cette démarche a été reprise pour la révision du SDAGE Rhône-Méditerranée dont les orientations fondamentales prévoient des dispositions particulières pour obtenir une eau brute de qualité compatible avec un usage AEP.

L'article 10 de l'arrêté du 17 mars 2006, qui fixe le contenu du SDAGE (2009 -2015), demande en particulier que celui-ci :

- identifie les zones utilisées actuellement pour l'alimentation en eau potable (AEP) pour lesquelles des objectifs plus stricts seront fixés afin de réduire les traitements nécessaires à la production d'eau potable ;
- propose les zones à préserver en vue de leur utilisation future pour des captages destinés à la consommation humaine.

Ainsi la notion de ressources majeures pour l'AEP désigne des ressources :

- dont la qualité chimique est conforme ou encore proche des critères de qualité des eaux distribuées tels que fixés dans la directive 98/83/CE ;
- importantes en quantité ;
- bien situées par rapport aux zones de forte consommation (actuelles ou futures) pour des coûts d'exploitation acceptables.

Parmi ces ressources majeures, il faut distinguer celles qui sont :

- d'ores et déjà fortement sollicitées et dont l'altération poserait des problèmes immédiats pour les importantes populations qui en dépendent ;
- faiblement sollicitées à ce stade mais à forte potentialité, et préservées à ce jour du fait de leur faible vulnérabilité naturelle ou de l'absence de pression humaine, mais à réserver en l'état pour la satisfaction des besoins futurs à moyen et long terme.

Pour ces ressources, la satisfaction des besoins AEP doit être reconnue comme un usage prioritaire par rapport aux autres usages (activités agricoles, industrielles, récréatives). Dans une optique de développement durable et conformément à la DCE, le but est d'assurer la disponibilité sur le long terme de ressources suffisantes en qualité et en quantité pour satisfaire les besoins actuels et futurs d'approvisionnement en eau potable des populations.

L'enjeu est de préserver, de la manière la plus efficace possible, les ressources les plus intéressantes pour la satisfaction des besoins AEP, face aux profonds bouleversements constatés ou attendus en terme d'occupation des sols et de pressions sur les aires de recharge des aquifères (évolution démographique, expansion de l'urbanisation et des activités connexes périphériques, impact sur le long terme des pratiques agricoles ou industrielles). En effet, l'évolution des activités a déjà conduit à l'abandon d'un certain nombre de ressources d'importance du bassin et font peser sur d'autres les mêmes risques.

L'objectif est de se donner les moyens d'agir :

- pour les bassins d'alimentation des captages existants, sur des zones suffisamment vastes pour assurer sur le long terme la préservation des ressources qui aujourd'hui permettent d'approvisionner en eau potable les importantes concentrations humaines du bassin ;
- pour les ressources non ou encore peu utilisées, mais géographiquement bien situées, qui seraient à même de satisfaire les besoins dans l'avenir.

L'identification de zones dites majeures pour l'AEP vise à permettre, sur ces zones, de définir et de mettre en œuvre de manière efficace des programmes d'actions spécifiques et d'interdire ou de réglementer certaines activités, pour maintenir une qualité de l'eau compatible avec la production d'eau potable sans recourir à des traitements lourds, et garantir l'équilibre entre prélèvements et recharge naturelle ou volume disponible.

Lors de leur renouvellement ou de leur élaboration, les plans locaux d'urbanisme, les schémas de cohérence territoriale et les directives territoriales d'aménagement doivent prendre en compte les enjeux qui sont attachés à ces zones dans l'établissement des scénarios de développement et des zonages.

1.3. Comité de pilotage

L'étude est sous maîtrise d'ouvrage de l'Agence de l'Eau.

Le comité de pilotage est composé de membres de structures en relation avec les nappes alluviales de la Durance et de ses affluents. Les personnes présentes sont sollicitées de manière à avoir un groupe de travail efficace. Le comité de pilotage sera élargi de manière opportune dans les phases ultérieures de l'étude. Il se compose actuellement de :

Liste des structures invitées
Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
ARS PACA
Communauté d'Agglomération Durance Luberon Verdon (DLVA)
Conseil Général des Alpes-de-Haute-Provence
Conseil Général des Bouches-du-Rhône
Conseil Général du Vaucluse
Conseil Général du Var
Coordonateur des Hydrogéologues agréés des Alpes-de-Haute-Provence
DDT des Alpes-de-Haute-Provence
DDT des Bouches-du-Rhône
DDT du Vaucluse
DDT du Var
DREAL PACA
Parc Naturel Régional du Luberon
Région PACA
Syndicat Mixte d'Aménagement de la Bléone (SMAB)
Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD)
Syndicat Mixte d'Alimentation en Eau Potable Durance Albion
Principales communes (Sisteron, Manosque, Peyruis, Digne,...)

Tableau 1 : Composition du comité de pilotage

1.4. Phasage de l'étude

Afin de parvenir à l'objectif d'assurer un approvisionnement en eau potable durable dans le temps à partir de la ressource en eau des nappes alluviales de la Durance et de ses affluents, la présente étude a été divisée en trois phases distinctes :

- **Phase 1** : pré-identification sur l'ensemble du périmètre d'étude des secteurs de la nappe à faire valoir comme stratégiques pour l'alimentation en eau potable, en distinguant formellement d'une part, les zones déjà exploitées et d'autre part les secteurs à préserver pour les usages futurs en raison de leur potentialité, de leur qualité et de leur situation ;
- **Phase 2** : établir, pour chaque secteur pré-identifié, un bilan de sa situation en termes de potentialité, qualité, vulnérabilité et risques en fonction de l'évolution prévisionnelle des pressions d'usage et de l'occupation des sols, mais aussi de son statut actuel par rapport aux documents de planification, d'aménagement du territoire et d'urbanisme (schémas directeurs d'alimentation en eau potable, schéma d'orientation des carrières, SCoT, PLU, etc.), et validation des zonages.

- **Phase 3** : proposer, pour chaque zone stratégique identifiée, des dispositions de protection et d'actions à engager pour la préservation et/ou restauration des ressources désignées (outils réglementaires, politiques foncières, plans d'action, etc.) et identification des porteurs de projet pour leur mise en œuvre.

Il ne s'agit pas ici d'une analyse à partir des ouvrages exploités captage par captage mais d'une analyse structurante à l'échelle de la nappe, qui doit donc viser la délimitation de secteurs de taille significative.

La réunion de lancement de l'étude s'est tenue le 28 mai 2013.

Le présent rapport concerne les résultats obtenus en phase 1.

1.5. Sources de données et organismes sollicités

Pour la réalisation de l'étude, le groupement s'est appuyé sur les données disponibles dans les ARS, DDT, DREAL et plus particulièrement à l'Agence de l'Eau, les Conseils Généraux, et les Syndicats des Eaux et exploitants des champs captants du bassin de la Durance et de ses affluents.

D'autres acteurs publics ou privés ont également été sollicités (Région, BRGM, EDF, CEA,...).

La liste (non exhaustive) des principales données utilisées est présentée ci-après :

- référentiels hydrogéologiques des masses d'eau et entités hydrogéologiques sur SIG ;
- cartographie numérique partielle des périmètres de protection de captages et avis des hydrogéologues agréés ;
- bases de données des masses d'eau souterraine et fiches entités hydrogéologiques provisoires existantes ;
- bases de données ADES et ouvrages de prélèvements AEP Agence de l'Eau ;
- base de données SISE-EAUX et bilan de la qualité de l'eau distribuée publiée par les ARS ;
- schémas départementaux d'adduction d'eau potable ;
- schémas de cohérence territoriale (SCoT) ;
- données INSEE sur l'évolution de la population ;
- occupation des sols (CORINE Land Cover) ;
- études et synthèses hydrogéologiques, recherches en eau, études prospectives,... ;
- carte de vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution et du risque de propagation de la pollution dans les nappes (BRGM) ;
- rapports préalable à la délimitation des périmètres de protection des captages d'eau potable ;
- étude de délimitation des bassins d'alimentation de captages prioritaires ;
- etc.

2. Présentation de la zone d'étude

2.1. Limites de la zone d'étude

La zone d'étude concerne le développement alluvial des vallées de la Durance (de Thèze à Mirabeau), de la Bléone (en aval de la confluence avec la Chanolette sur la commune de Prads-Haute-Bléone), de l'Asse (en aval de Mézel) et du Verdon (en aval du barrage de Gréoux-les-Bains). La délimitation de la zone d'étude est présentée sur la figure 1.

Elle présente une superficie totale de 252 km² et s'étend sur 4 départements et 47 communes. Ce territoire se trouve essentiellement dans le département des Alpes de Haute Provence. Le département des Hautes Alpes n'est concerné qu'à la marge, en amont de la vallée de la Durance (communes d'Upaix et du Pöet). Le Var et le Vaucluse ne sont concernés qu'à l'extrême sud de la zone d'étude avec les communes de Vinon sur Verdon (Var - alluvions du Verdon et de la Durance), de Beaumont de Pertuis et de Mirabeau (Vaucluse - alluvions de la Durance).

Seules les formations alluviales de la Durance, de l'Asse, de la Bléone et du Verdon sont prises en compte dans la présente étude.

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

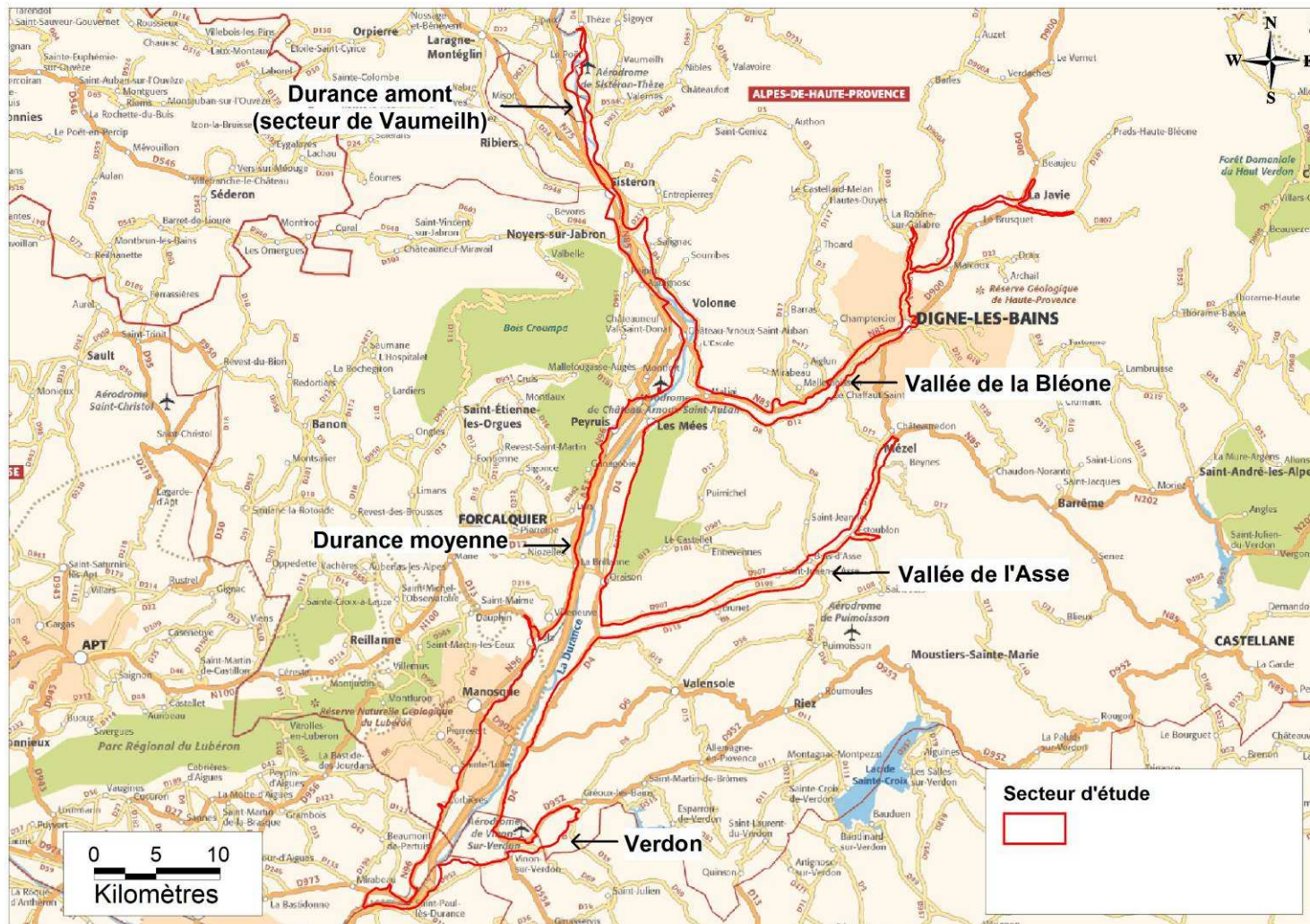


Figure 1 : Délimitation de la zone d'étude

2.2. Contexte géologique de la zone d'étude

2.2.1. Moyenne vallée de la Durance

La vallée de la Moyenne Durance s'étend, au sens strict, de la Clue de Sisteron à la Clue de Mirabeau. Pour les besoins de l'étude, la zone de travail a été étendue vers le Nord pour intégrer les captages de St Jérôme (Sisteron) et ceux des communes voisines qui exploitent les alluvions de la Durance (jusqu'à Thèze).

Au nord de Sisteron, la Durance (basse Durance alpestre) coule dans la vaste dépression de Laragne-Sisteron où des alluvions anciennes et des dépôts fluvioglaciers se sont déposés dans un bassin dont le substratum est composé de « terres noires » (marnes et marno-calcaires datant du Bathonien à l'Argovien – Jurassique inférieur). Ces formations alluviales plus ou moins indurées ont été entaillées par le cours actuel de la Durance en formant localement une entaille nette et profonde de quelques dizaines de mètres. Les alluvions récentes y sont relativement peu étendues et de profondeur limitée (10 à 15 m en général).

Au passage de la clue de Sisteron, l'alluvionnement est quasi nul et les écoulements se font essentiellement via les eaux superficielles. En aval, entre la clue de Sisteron et Château-Arnoux, la vallée se trouve relativement encaissée dans des formations secondaires :

- calcaires jurassiques au niveau de Sisteron et en aval (essentiellement en rive droite) ;
- marnes gargasiennes ou albiennes au niveau de la vallée du Jabron, et en aval (en rive droite de Sisteron à Volonne et en rive gauche de Peipin à Château-Arnoux).

En aval de Château-Arnoux, la vallée s'élargit nettement entre des formations tertiaires :

- terrains oligocènes et mio-pliocènes en rive droite,
- formation mio-pliocène des conglomérats de Valensole en rive gauche (quelques affleurements d'extension limitée en rive droite, sauf en aval de Corbière où ils dominent).

Au sud de la vallée, en aval de la confluence avec le Verdon, des pointements de calcaires crétacés émergent sous les conglomérats mio-pliocènes (Château de Cadarache en RG, rochers de St-Eucher en rive droite) avant de dominer la rive gauche au niveau de St Paul les Durance puis les deux cotés à proximité de la Clue de Mirabeau. Le cœur anticlinal situé au niveau de la clue (en aval immédiat du pont de Mirabeau) est constitué de calcaires parfois marneux du Jurassique supérieur. Dans cette zone, les alluvions disparaissent presque totalement et l'essentiel du flux d'eau se fait par l'intermédiaire des eaux superficielles.

La zone alluviale proprement dite est composée d'alluvions récentes sur lesquelles divaguait la rivière jusqu'à la création des aménagements hydro-électriques (zone de divagation actuelle en période de grosses crues correspondant au lit majeur). Les alluvions sont le plus souvent composées de limons, de sables, de cailloutis et de galets provenant de l'ensemble du bassin versant (roches cristallines ou sédimentaires). Sous cette couche d'alluvions remaniées (reprise des matériaux alluviaux prélevés dans les moyennes et basses terrasses), se trouve une épaisseur généralement assez importante d'alluvions de la basse terrasse. Ces deux niveaux

forment un continuum alluvial pas toujours très différentiable (les alluvions de la basse terrasse sont plus ou moins indurées).

L'épaisseur de ce système alluvial (alluvions récentes et basse terrasse) est généralement d'une vingtaine de mètres (localement jusqu'à plus de 30 m). L'organisation de ce remplissage alluvial est à l'image des écoulements parfois torrentiels de la Durance, il est constitué de lentilles d'alluvions de granulométrie variable enchevêtrées les unes dans les autres, à la suite d'une succession de phases d'érosion et de remplissage.

Dans l'ancien lit mineur de la Durance, les alluvions récentes peuvent être recouvertes par une couche limono-argileuse parfois importante (jusqu'à 5 m d'épaisseur). Ces matériaux fins peu perméables jouent un rôle important sur la protection de la ressource.

Ces terrains sont bordés de manière irrégulière par d'anciennes terrasses alluviales qui s'étagent différemment en fonction de l'âge de ces dépôts.

Les basses terrasses sont les plus répandues tout le long de la vallée. Elles correspondent aux alluvions anciennes datées du Würm et sont de nature très proche des alluvions modernes (cailloutis, graviers et galets pluri-décimétriques), de nature cristalline ou métamorphique principalement. Elles dominent le fond de vallée d'une quinzaine de mètres en général et tendent à diminuer vers le sud (10 m au niveau de Ste Tulle, confondues avec les alluvions récentes au niveau de la clue de Mirabeau). Ces basses terrasses sont très fréquentes de part et d'autre de la vallée avec des extensions variables (très importantes au niveau des aérodromes de Vinon et de Vaumeilh, limitées au niveau du substratum Néocomien).

Les moyennes terrasses, appelées aussi les grandes terrasses, sont constituées de dépôts alluviaux datés du Riss. Elles marquent l'extension maximum des glaciers alpins et se caractérisent par une forte hétérométrie du granulat (terrasses à gros blocs). Elles dominent la plaine de 40 à 60 m en général et forment de grands ensembles dans la zone médiane de la vallée. Ces terrasses sont en particulier visibles en rive droite au niveau de Château-Arnoux (zone de l'Aérodrome), Villeneuve et Manosque. En rive gauche, une grande terrasse est presque continue entre les confluences de la Bléone et de l'Asse.

Des lambeaux des hautes terrasses de la Durance sont visibles principalement en rive gauche de la vallée entre Les Mées et Oraison. Ces dépôts alluviaux sont entièrement déconnectés des autres zones alluviales de la plaine de la Durance et ne jouent aucun rôle hydrogéologique global. Elles ont donc été exclues de notre zone d'étude.

2.2.2. *La vallée de la Bléone*

Le bassin versant de la Bléone se trouve entièrement dans le département des Alpes-de-Haute-Provence, à l'est de la vallée de la Durance. La Bléone est une rivière torrentielle qui s'écoule dans des gorges dans les Préalpes de la région de Digne puis entaille le plateau de Valensole en aval. Elle prend sa source au pied de la tête de l'Estrop (2961 m) et des Trois-évêchés (2819 m) et s'écoule sur une distance de 65 km avant de se jeter dans la Durance, en aval de la commune de Malijai.

A l'amont de Digne, la rivière entaille des terrains calcaires et marno-calcaires (du Trias au Crétacé) qui limitent nettement la largeur de la zone alluviale et de la zone de divagation de la rivière (sauf dans la zone de Marcoux / Le Brusquet, où la vallée est plus large à la faveur d'un

petit bassin dont le substratum est composé de « terres noires »). Dans ce secteur, les faciès caillouteux et hétérométriques soulignent la forte torrencialité du cours d'eau ; latéralement, les nappes caillouteuses peuvent passer à des épandages de limons de crues ou à des colmatages colluviaux.

L'hétérogénéité des alluvions est à l'image des terrains du bassin versant et du régime hydrologique de la rivière : depuis des galets pluri-décimétriques jusqu'à des dépôts argileux fins provenant des « terres noires » du Jurassique inférieur et moyen (très présent en amont de Digne). Le cours de la rivière est très sinueux en fonction des contraintes géologiques imposées par la structure complexe des formations préalpines.

En aval de Digne, la vallée de la Bléone s'oriente globalement est-ouest. Elle est alors bordée de part et d'autre par les formations mio-pliocènes des Conglomérats de Valensole. La vallée, alors large d'environ 1 km a nettement entaillé les formations de Valensole. Il en résulte une vallée profonde, comblée par une épaisseur assez importante d'alluvions récentes.

Comme pour la Durance, les alluvions se présentent alors de façon typique avec des alternances hétérogènes, tant en profondeur qu'en extension latérale, de lentilles grossières, sableuses ou argilo-limoneuses, avec galets et éléments grossiers (chenalisation complexe). Localement, les alluvions peuvent être recouvertes par une couche limono-sableuse ou limono-argileuse peu perméable.

A proximité de la confluence avec la Durance, près de Malijai en rive droite, se trouvent les mêmes basses terrasses alluviales que dans la vallée de la Durance. Des lambeaux de moyenne terrasse sont visibles en rive gauche, mais ils sont perchés et déconnectés de la nappe alluviale.

L'épaisseur moyenne des alluvions de la Bléone serait de l'ordre d'une vingtaine de mètres (jusqu'à près de 40 m à Digne). Cependant, sur les côtés de la vallée, la profondeur du substratum peut rapidement diminuer limitant fortement l'extension de la nappe alluviale.

2.2.3. La vallée de l'Asse

Comme pour la Bléone, le bassin versant de l'Asse se trouve entièrement dans le département des Alpes-de-Haute-Provence, à l'est de la vallée de la Durance. Dans sa partie amont, l'Asse est une rivière torrentielle issue de la réunion sur la commune de Barrême des « trois Asses » : l'Asse de Clumanc au nord, l'Asse de Moriez au nord-est et l'Asse de Blieux au sud-est.

De sa source aux cluses de Chabrières, elle s'écoule dans des gorges creusées dans les contreforts de l'Arc de Castellane avec une formation alluviale grossière de très faible extension (en largeur et en épaisseur). L'Asse traverse alors des formations géologiques variées.

En partie haute du bassin versant, en amont de Chateauredon / Mézel, l'Asse entaille les formations calcaires et marno-calcaires jurassiques et crétacées de l'Arc de Castellane qui l'empêchent de se créer un lit très large (nombreuses cluses et gorges).

En aval de Mézel, la vallée de l'Asse quitte le sud-ouest de l'Arc alpin correspondant à la couverture méso-cénozoïque de la zone externe des Alpes. La vallée s'élargit au droit des formations détritiques mio-pliocènes du plateau de Valensole. Elle se développe en un domaine alluvial jusqu'à la confluence avec la Durance. Elle est alors bordée de part et d'autre

par les conglomérats de Valensole. La vallée s'écoule alors avec un axe globalement nord-est/sud-ouest puis est/ouest.

Au contact des poudingues, l'extension latérale de la plaine alluviale peut atteindre 1,5 km, notamment après le Bras d'Asse. La vallée entaille profondément la formation de Valensole. Au fond de celle-ci, les alluvions récentes se sont déposées sur une épaisseur assez importante. La zone d'étude ne concerne que la partie aval du bassin versant, au niveau de la traversée du plateau de Valensole.

Comme pour la Durance et la Bléone, les alluvions de l'Asse se présentent sous la forme d'une accumulation hétérogène de lentilles d'alluvions grossières, sableuses ou argilo-limoneuses. Cette variabilité s'observe aussi bien latéralement qu'en profondeur avec l'existence de paléochenaux perméables au milieu d'alluvions moins grossières. Une couverture superficielle limoneuse (plus ou moins sableuse ou argileuse) est omniprésente, mais son épaisseur est généralement limitée (maximum 1 à 2 m).

Les données de sondage indiquent des épaisseurs d'alluvions très contrastées : de 7 à 16 m en moyenne, l'épaisseur des alluvions peut localement atteindre des valeurs supérieures (plus de 19 m à Mézel, 17 m dans le secteur de Saint-Julien d'Asse).

Près de la confluence avec la Durance, dans le secteur de St Pancrace / Notre Dame, on retrouve en rive droite les mêmes basses terrasses alluviales que dans la vallée de la Durance.

2.2.4. La vallée du Verdon

Le Verdon est le principal affluent rive gauche de la Durance. Il prend sa source non loin de la source de la Bléone au pied de la Tête de la Sestrière. Sa longueur et son bassin versant sont par contre beaucoup plus importants (175 km, 2218 km²). Le bassin versant du Verdon concerne principalement le département des Alpes-de-Haute-Provence. La rivière marque la limite avec le Var situé au sud (plusieurs affluents proviennent du Var). La confluence avec la Durance se fait à proximité du Château de Cadarache, à la limite des Bouches du Rhône (St Paul les Durance) et du Var (Vinson sur Verdon).

Le cours amont de la rivière est un torrent de montagne qui s'écoule à travers les reliefs pré-alpins. En aval de Castellane, le Verdon a entaillé dans des gorges parfois très profondes les reliefs principalement calcaires jurassiques. Des aménagements hydroélectriques avec la construction de barrages ont conduit à la création de plusieurs retenues dont les plus importantes sont celles de Sainte Croix et d'Esparon (barrage de Gréoux). En aval de cette dernière retenue, la vallée s'élargit nettement en quittant le domaine des gorges et des reliefs de calcaires jurassiques. L'essentiel du débit a par contre été détourné au profit de la basse Provence, vers les Bouches du Rhône et le Var (débit réservé à Vinon augmenté dernièrement à 2,2 m³/s).

Les communes de Gréoux-les-bains (04), de Vinon sur Verdon (83) et dans une moindre mesure de St Paul les Durance (13) sont les seules concernées par le développement alluvial du Verdon, en amont immédiat de sa confluence avec la Durance. Dans cette zone, la vallée s'élargit jusqu'à 2 km au droit des formations détritiques mio-pliocènes du plateau de Valensole. Un resserrement a lieu en amont de Vinon au droit d'affleurements de calcaires marneux du Valanginien et de dolomies de l'Hettangien. La vallée s'écoule alors avec un axe globalement nord-est/sud-ouest puis est/ouest.

La formation alluviale du Verdon est relativement mal connue, tant par sa composition (ou organisation interne) que par sa géométrie. Les rares forages effectués dans ces alluvions ne font généralement que quelques mètres, l'eau étant abondante à faible profondeur. Quelques données témoignent néanmoins d'une épaisseur d'alluvion supérieure à 25 m (reconnaissance pétrolière ancienne de Gréoux).

Si l'alluvial est vraisemblablement plus marqué par l'environnement calcaire de la majorité de son cours aval, il présente vraisemblablement le même type de structure en paléochenaux croisés que les autres cours d'eau de la zone d'étude. Des recherches d'eau pourraient être envisagées prochainement dans cette zone afin d'améliorer la connaissance géologique et hydrogéologique du réservoir alluvial.

2.3. Hydrogéologie de la zone d'étude

2.3.1. Contexte général

D'une manière générale, la Durance et ses affluents ont un écoulement qui divague fortement sous l'effet des crues de la rivière. Le dépôt alluvial est donc régulièrement érodé, remanié. Les chenaux sont comblés à nouveau avec des matériaux grossiers ou fins selon la vitesse du courant. De cette histoire complexe, il en résulte une organisation tridimensionnelle du système alluvial qui, à l'échelle de la zone d'étude est globalement homogène, mais à l'échelle locale est très variable.

L'épaisse accumulation d'alluvions est organisée en lentilles de granulométrie différente. Les paléochenaux perméables ont des perméabilités très bonnes alors que les niveaux d'alluvions fines (argiles et limons) sont eux peu à très peu perméables (perméabilité inférieure à 10^{-6} m/s). Ils peuvent compartimenter l'aquifère en plusieurs sous-ensembles distincts. Localement, l'extension ou la succession de niveaux peu perméables peuvent conduire à une mise en charge locale partielle d'une partie de l'aquifère.

De même, les niveaux perméables sont organisés en lentilles de matériaux plus ou moins grossiers (galets, graviers) et homogènes au sein d'une matrice plus hétérogène et de perméabilité moyenne à assez bonne ($10^{-3} < K < 10^{-5}$). Ces paléochenaux perméables ($K > 10^{-3}$ m/s) sont souvent interconnectés et bien alimentés (généralement en lien avec les écoulements de surface).

Les relations nappe/rievière sont la plupart du temps très bonnes car la rivière s'écoule sur des alluvions crues généralement grossières (très bonne perméabilité). Il arrive cependant qu'un niveau peu perméable (aquitard) isole localement la rivière de sa nappe d'accompagnement.

Les cours d'eau de la zone d'étude constituent le plus souvent le niveau de base des écoulements d'eaux souterraines. La connaissance de la piézométrie locale permet de mieux définir les relations nappe/rievière. Le plus souvent les rivières drainent leur nappe d'accompagnement (rétrécissement de la section des alluvions, alimentation latérale par les versants, irrigation dans la vallée,...). Il arrive cependant que la nappe soit alimentée par la rivière à la faveur de seuils naturels ou artificiels (élargissement de la section des alluvions). Dans les deux cas, la rivière joue un rôle de barrière hydraulique qui empêche théoriquement les échanges d'eaux souterraines entre la rive droite et la rive gauche de la rivière.

Les études hydrogéologiques fines menées à proximité du site d'Arkema (en aval de Château-Arnoux) ont cependant montré que des paléochenaux hyper-perméables pouvaient exister en dessous du lit mineur actuel. Des échanges d'eaux souterraines sont donc possibles entre les deux rives de la vallée de la Durance à ce niveau-là. Il est plus que probable que cette situation se rencontre en de nombreux points de la vallée de la Durance mais aussi au niveau des alluvions des affluents principaux que sont la Bléone, l'Asse et le Verdon.

2.3.2. *La moyenne vallée de la Durance*

Les alluvions de la moyenne vallée de la Durance sont généralement très perméables et elles occupent une section importante. L'inféoflux est généralement très important. Les formations encaissantes de la vallée sont globalement peu perméables sauf ponctuellement où des sources et des apports latéraux masqués ont pu être identifiés. Il a par exemple été prouvé que les conglomérats de Valensole apportent des flux d'eaux assez importants sous les alluvions dans la zone des Mées et d'Oraison.

Les alluvions récentes renferment une nappe en liaison directe avec la Durance. La perméabilité de ces terrains est très bonne avec une épaisseur globale de vingt à trente mètres. Le niveau de la nappe se trouve en général à très faible profondeur sous le sol. Une couverture limoneuse (dépôts récents) permet d'assurer une certaine protection naturelle de la nappe lorsqu'elle atteint plusieurs mètres d'épaisseur.

Les basses terrasses présentent des caractéristiques qui peuvent être aussi bonnes que celles des alluvions récentes. Cette formation alluviale est généralement très aquifère et la nappe qu'elle contient se confond souvent avec celle des alluvions récentes, surtout à l'aval de la vallée. L'aquifère est alors continu et permet l'exploitation d'une grande quantité d'eau pour l'irrigation et pour l'alimentation en eau des populations riveraines.

Les moyennes et hautes terrasses alluviales sont plus ou moins perchées et présentent des caractéristiques hydrogéologiques nettement moins favorables à l'exploitation de la ressource en eaux souterraines.

L'aquifère alluvial est généralement en lien très étroit avec la rivière. Sur la plupart de son cours, la Durance draine la nappe. Elle constitue le niveau de base régional. Il faut toutefois noter que la rivière alimente localement la nappe, notamment dans le secteur de Villeneuve, de Manosque (influence des pompages au niveau du champ captant) et de Sainte Tulle (et peut-être dans une moindre mesure en aval du barrage de l'Escale).

Les écoulements souterrains dans les basses et moyennes terrasses se font de manière oblique en direction de la Durance. Les isopièzes sont plus ou moins perpendiculaires aux bordures de la vallée en fonction de l'importance des apports latéraux (très importants à la confluence de la Bléone et de l'Asse, notables à proximité d'Oraison depuis les conglomérats de Valensole, dans le secteur de Peyruis, faibles ou très faibles en aval du Verdon ou en amont de Château Arnoux). Les écoulements souterrains sont globalement parallèles à la rivière dans les alluvions récentes.

La présence de paléochenaux hyper-perméables transversaux peut difficilement être mise en évidence par des mesures piézométriques. Elle est cependant avérée dans le panache de

pollution en aval du site d'Arkéma où le rejet de polluants en rive droite de la Durance est visible également en rive gauche (transfert d'eau sous le lit vif de la rivière), même dans une zone où la Durance se trouve être en situation de drainage de l'aquifère. C'est notamment le cas de l'ancien puits de Pourcelles sur la commune des Mées. L'extension du panache est cependant limitée au sud, le captage de l'Hippodrome à Oraison n'étant pas impacté.

La recharge de la nappe se fait en partie par ses échanges avec la rivière (dans les zones d'alimentation par la rivière) et par les précipitations. Les apports latéraux sont également importants, les formations encaissantes pouvant être en partie aquifères et apporter une partie de l'eau en périphérie de la vallée (directement dans les alluvions récentes ou, le plus souvent, via les basses terrasses alluviales).

Les activités agricoles, avec une irrigation importante des terres situées sur les terrasses alluviales (associées aux précipitations) où les côtés de la vallée, contribuent de manière importante à la recharge de l'aquifère. Cet effet est visible en été sur presque toutes les zones de la vallée.

Les prélèvements d'eau dans la nappe sont également très nombreux (prélèvements agricoles, AEP,...), impactant localement la nappe et les relations rivière/nappe. Les plans d'eau (barrages et anciennes gravières) impactent également de manière importante la piézométrie. La direction des écoulements, en bordure de vallée, est fortement conditionnée par ces influences multiples.

Avec la remontée du substratum en amont de la clue de Mirabeau, une grande partie des eaux souterraines exurge et alimente fortement la rivière. L'exutoire principal de la nappe alluviale de la moyenne Durance est donc la rivière elle-même au niveau de cette étroiture. Après la clue, la rivière réalimente massivement la nappe, notamment au niveau d'un paléochenal très perméable situé en rive gauche.

Le niveau piézométrique est le plus souvent relativement proche de la surface du sol (entre 1,5 m et 4 m). Les fluctuations de la nappe, sous l'effet des variations climatiques (hautes et basses eaux) et sous l'effet des prélèvements, sont d'autant plus limitées que la distance à la rivière est faible. Ce tamponnage est dû à la bonne perméabilité des alluvions récentes sur lesquelles coule la rivière.

Inversement, les crues de la Durance impliquent une remontée rapide du niveau de la nappe (alimentation de la nappe par la rivière) avec un effet décroissant en fonction de la distance à la rivière. Ces variations sont le plus souvent limitées à environ 1 m (sauf à proximité des points de prélèvement) dans les alluvions récentes. Elles augmentent en s'éloignant de la rivière, en particulier sur les basses et moyennes terrasses où elles dépendent fortement des prélèvements et de l'irrigation.

Les zones de confluence avec les nappes d'accompagnement des affluents sont relativement bien marquées. Ces apports semblent se ressentir quantitativement de manière importante au niveau de l'Asse (influence à la hausse ou à la baisse en fonction de l'inféreflux de l'Asse qui est variable d'une année à l'autre) et sans doute au niveau de la Bléone. Inversement, le Largon avec sa vallée qui entaille les terrasses alluviales de la Durance draine localement celles-ci. L'influence de la nappe du Verdon est vraisemblablement importante, mais cette nappe est mal connue et la présence de la retenue de Cadarache masque ces phénomènes.

La perméabilité moyenne de l'aquifère est globalement très bonne dans les alluvions récentes ($> 10^{-3}$ m/s). Elle peut être bien supérieure dans les paléochenaux hyper-perméables (10^{-1} ?).

Elle est beaucoup plus variable dans les anciennes terrasses alluviales, en particulier en fonction de la cimentation des sédiments qui diminue plus ou moins fortement la porosité du milieu.

La vulnérabilité intrinsèque des alluvions est forcément importante compte-tenu de la forte perméabilité de ces alluvions. Elle dépend fortement de la présence d'une couverture limono-argileuse de surface (parfois assez importante, notamment sur les basses terrasses de Volx à Corbière et dans une moindre mesure de l'Escale à Montfort) et de la profondeur de la nappe (importante uniquement en périphérie de la vallée). Ces eaux souterraines sont donc assez fortement vulnérables aux pollutions de surface (pression agricole diffuse, risques liés aux zones d'activités, pollution véhiculée par la Durance dans les zones d'alimentation de la nappe par la rivière, principaux axes de circulation), sauf localement sous couverture limoneuse.

2.3.3. La vallée de la Bléone

La nappe alluviale de la Bléone est continue au sein des alluvions récentes de la rivière. Le remplissage alluvial est constitué par des sédiments hétérogènes. L'épaisseur mouillée peut dépasser 20 m dans les zones de surcreusement.

La nappe alluviale de la Bléone est peu profonde (entre 1,5 m et 3,5 m de profondeur sous le sol en moyenne) sauf sur les côtés de la vallée où la nappe peut se trouver à plus de 8 m et n'être épaisse que de quelques mètres (biseautement des alluvions).

La nappe d'accompagnement de la Bléone est étroitement liée au cours d'eau. Bien que moins aquifère, le mur constitué par les poudingues et marnes mio-pliocènes de Valensole peut présenter une perméabilité non négligeable (principalement par fractures) et soutenir la nappe par des sous-alimentations.

L'ancienne terrasse alluviale (basse terrasse) située à proximité et en amont de Malijai, est susceptible d'avoir de bonnes caractéristiques hydrogéologiques, mais sa faible extension et la cimentation probable des sédiments incitent à considérer ses performances comme étant inférieures à celles des alluvions récentes.

En amont de Digne, dans la zone de montagne, les alluvions de la Bléone sont en position basse dans le bassin versant et reçoivent directement (venues sous alluviales) ou indirectement (résurgences alimentant des affluents de la Bléone) les eaux des petites unités aquifères locales. Dans le domaine sub-alpin à dominante calcaire, il existe de nombreux niveaux aquifères dont les unités suivantes se trouvent entaillées par les alluvions de la Bléone et de ses affluents : les écaillés de calcaires liasiques (Hettangien à Carixien), les calcaires massifs du Jurassique supérieur et du Crétacé.

En aval de Digne le système alluvial de la Bléone est alimenté par les conglomérats de Valensole sur les deux rives de la rivière : apports sous alluviaux, exurgences latérales sous formes d'adoux (...).

A proximité de la confluence entre la Bléone et la Durance, les écoulements souterrains de la Durance se trouvent en partie repoussés vers le lit mineur sous l'effet de l'inféoflux de la Bléone. Les captages du village des Mées sont donc principalement sous l'influence de la nappe de la Bléone bien qu'ils se trouvent dans la vallée de la Durance.

L'aquifère des alluvions de la Bléone se recharge en partie par ses échanges avec la rivière (dans les zones d'alimentation par la rivière), des formations encaissantes (apports localisés,

notamment dans le secteur de Marcoux aussi bien en rive droite que gauche), mais les apports principaux proviennent des précipitations (précipitations sur les fonds de vallée et une partie des précipitations du reste du bassin versant).

La recharge liée aux activités agricoles est également importante (canaux d'irrigation, irrigation à la parcelle). L'alimentation en eau de la nappe par les eaux de surface, est accrue localement par la présence d'ouvrages (retenue EDF de Malijai notamment) et de canaux d'irrigation qui participent à sa recharge.

L'exutoire de la nappe alluviale de la Bléone correspond à la nappe de la Durance.

Le niveau piézométrique varie le plus souvent entre 1,5 m et 3,5 m de profondeur par rapport au sol (il augmente en s'éloignant de la rivière). La nappe circule parallèlement à la rivière (sauf dans les zones d'apports latéraux importants), et les échanges nappe-rivière sont variables selon les secteurs et selon la période (hautes/basses eaux). La Bléone draine la nappe entre La Javie et le Bouinenc et dans le secteur de Plan de Gaubert. Par contre, elle alimente la nappe entre Marcoux et Digne et en amont de Malijai (d'après les données piézométriques disponibles).

En situation normale, la nappe alluviale de la Bléone présente une alternance de deux régimes hautes eaux (printemps et automne) – basses eaux (hiver et fin d'été). Les variations piézométriques sont de l'ordre de 1 à 3 m. Les temps de réaction de la nappe alluviale aux augmentations de débits de la Bléone ou aux événements pluvieux sont très rapides (moins d'une journée).

La perméabilité moyenne de l'aquifère (en considérant un milieu homogène) est de l'ordre de 10^{-3} m/s (ou mieux dans les paléochenaux graveleux) avec une porosité de 5 et 10 %.

Compte-tenu de la forte perméabilité des alluvions et de la faible profondeur de la nappe, les eaux souterraines sont vulnérables aux éventuelles pollutions de surface (pressions agricoles diffuses, risques liés aux zones d'activités et aux axes de circulations en aval de Digne), excepté localement sous couverture limoneuse.

2.3.4. La vallée de l'Asse

Le système aquifère alluvial correspond principalement aux alluvions récentes et actuelles de l'Asse. Il est significatif dans toute la zone où la rivière traverse les formations mio-pliocène des conglomérats de Valensole. Il s'étend principalement de Châteauredon à la confluence avec la Durance.

En amont de Châteauredon / Mézel, les alluvions de l'Asse sont de faibles extensions (latéralement et en profondeur). Elles reçoivent directement (venues sous alluviales) ou indirectement (résurgences alimentant des affluents de l'Asse) les eaux des unités aquifères sub-alpines du bassin versant (principalement les calcaires massifs du Jurassique supérieur et les calcaires du Barrémien).

En aval de Châteauredon / Mézel, la nappe alluviale occupe toute la vallée de l'Asse. Elle est peu profonde (2 à 5 m/sol) et en liaison hydraulique avec la rivière (échanges variables selon les secteurs et les périodes). Ses variations du niveau piézométrique sont de l'ordre de 1 à 2 m (sauf à proximité des zones de prélèvement). Bien que moins aquifère, le mur de l'aquifère, constitué par les poudingues et marnes mio-pliocènes de Valensole, peut présenter une perméabilité et des apports non négligeables (indéterminés).

La nappe d'accompagnement de l'Asse rejoint la nappe alluviale de la Durance en aval de St Pancrace. A proximité de la confluence entre l'Asse et la Durance, les niveaux piézométriques sont fortement influencés par l'inféoflux variable de l'Asse. Lors des périodes de forte sécheresse, la baisse du niveau de la nappe d'accompagnement de l'Asse se ressent dans la vallée de la Durance aussi bien en amont qu'en aval (quelques centaines de mètres à 1,5 km).

La recharge de cet aquifère se fait directement par l'infiltration des précipitations sur la zone d'affleurement des alluvions. Elle peut se faire également indirectement sur les terrains du bassin versant en rechargeant la nappe au niveau de sources de versant, d'adoux ou directement sous les alluvions (apports issus des conglomérats de Valensole). Les principaux cônes de déjection des ravins et talwegs affluents de l'Asse apportent de l'eau directement aux alluvions de l'Asse. Dans certains cas, ces apports latéraux se font de manière superficielle à partir de sources ou d'adoux parfois captés (source de Bellegarde par exemple).

Les échanges entre les eaux de surface (Asse et affluents) et la nappe sont également importants. Les apports d'eaux agricoles (canaux en terre et irrigation) sur les parcelles du fond de vallée se font essentiellement en période estivale et contribuent fortement à l'organisation des circulations d'eaux souterraines dans la vallée.

Plusieurs canaux d'irrigation ou de drainage ont été creusés dans les terrains de la vallée. Ils jouent un rôle non négligeable sur l'écrêtement de la nappe par drainage ou sur la recharge de celle-ci par infiltration et irrigation.

La nappe est en liaison hydraulique avec la rivière, et les échanges nappe-rivière sont variables selon les secteurs et selon la période (hautes/basses eaux). D'une manière générale, de la sortie des gorges (Mézel) à Estoublon, l'Asse s'infiltré et alimente la nappe. Le débit de surface diminue.

En aval d'Estoublon et jusqu'à la vallée de la Durance, la nappe alimente l'Asse dont le débit augmente. Cependant, en période de pompage estival intensif, l'Asse s'infiltré et alimente la nappe de la sortie des gorges jusqu'à la vallée de la Durance. Les pompages ont donc un impact sensible sur la piézométrie, en particulier les années sèches, soit par abaissement direct de la nappe soit par prélèvement sur les apports latéraux.

Les alluvions récentes correspondent à des sédiments souvent grossiers et hétérogènes. Ils présentent une bonne perméabilité ($2 \cdot 10^{-3}$ m/s en moyenne) dans les paléochenaux comblés d'alluvions grossières. La transmissivité de la nappe est fortement conditionnée par la forme du mur de l'aquifère et par l'alluvionnement particulier de chaque implantation.

Compte-tenu de la forte perméabilité des alluvions et de la faible profondeur de la nappe, la ressource est fortement vulnérable aux éventuelles pollutions de surface (pression agricole notamment). La couverture superficielle argilo-limoneuse ou limono-sableuse, généralement peu épaisse lorsqu'elle est présente, est généralement insuffisante pour assurer une protection efficace des eaux souterraines. La vulnérabilité est donc moyenne à forte vis-à-vis des pollutions de surface et localement faible sous recouvrement limoneux.

2.3.5. *La vallée du Verdon*

La zone alluviale de la vallée du Verdon est très limitée en surface. Compte tenu de la présence du barrage EDF de Gréoux et de l'alimentation en eau des communes et des irrigants à partir de cette ressource superficielle, les alluvions sont relativement peu connues et peu sollicitées.

Quelques puits superficiels permettent le prélèvement d'eau pour des usages agricoles locaux. La ressource apparaît abondante et la puissance maximale du remplissage alluvial (25 à 30 m) permet d'envisager une exploitation potentielle d'importance. La chenalisation et les caractéristiques de l'aquifère restent à déterminer.

Les circulations d'eaux souterraines dans ces alluvions ont été fortement modifiées avec les aménagements hydroélectriques réalisés dans cette zone. Le barrage de Gréoux, avec son débit réservé très faible (2,2 m³/s), limite le flux d'eau superficielle et par conséquent le niveau de base de la rivière qui devrait logiquement se trouver alimentée par la nappe. La retenue de Cadarache limite les écoulements vers l'aval en diminuant artificiellement le gradient hydraulique de cette zone.

A noter qu'une rehausse des débits réservés est prévue sur l'ensemble Durance-Verdon dès le 1er janvier 2014. Ces mesures devraient permettre une meilleure alimentation en eau des nappes et une hausse plus ou moins marquée de la piézométrie.

Des recherches d'eau dans ce secteur semblent nécessaires afin de disposer d'une meilleure connaissance du réservoir alluvial et de ses potentialités.

2.4. **Qualité des eaux souterraines**

2.4.1. *Fond hydrogéochimique*

La qualité des eaux souterraines dépend de différents facteurs liés au contexte géologique local, au temps de séjour des eaux dans les terrains et des différentes influences anthropiques pouvant influencer sur la qualité des eaux.

Dans les nappes alluviales qui accompagnent les différentes rivières de la zone d'étude, les eaux souterraines rencontrées résultent d'eaux de faciès physico-chimiques différents plus ou moins mélangées ou influencées par une spécificité locale. Compte tenu du contexte particulier de chaque cours d'eau, mais aussi pour un même cours d'eau en différents points, la qualité des eaux souterraines est très variable dans l'espace et parfois dans le temps.

Le fond géochimique général permet aux eaux souterraines et superficielles de présenter un faciès bicarbonaté calcique et plus ou moins magnésien (ou seulement bicarbonaté calcique). Ces eaux sont généralement de bonne qualité chimique.

Certains contextes géologiques particuliers vont introduire des chlorures et parfois des sulfates ou du sodium en quantité non négligeable. Si les eaux des alluvions du Bès sont particulièrement chargées en chlorures et sulfates (environ 250 mg/l de SO₄²⁻), celles rencontrées sur les moyennes et basses terrasses de la Durance entre La Brillane et Manosque

n'influencent que modestement la qualité des eaux captées en bordure de Durance. Les chlorures et sulfates sont néanmoins assez abondants à Manosque (vraisemblablement influencés par le gisement évaporitique de St Martin les Eaux - Géosel).

La qualité des eaux captées pour la production d'eau potable dépend en particulier de la proportion des eaux provenant de la rivière par rapport aux eaux provenant du versant.

Les problèmes de turbidité rencontrés au niveau de certains captages sont, dans un contexte alluvial, essentiellement liés aux conditions d'exploitation des forages (surexploitation) ou à l'état des ouvrages de captage (perforation du cuvelage, effondrement,...). Ils ne sont donc pas caractéristiques de la qualité des eaux souterraines.

Les contaminations bactériennes ne sont également pas liées aux caractéristiques hydrogéologiques du milieu mais plutôt à l'adéquation entre les activités anthropiques (station d'épuration, élevage...), la vulnérabilité de la ressource et l'usage de la ressource en eau. Ces problématiques sont moins fréquentes depuis l'instauration de périmètres de protections autour des captages AEP qui tiennent compte des caractéristiques hydrogéologiques du site et des conditions d'exploitation des ouvrages. Les servitudes associées à ces périmètres doivent être inscrites dans les documents d'urbanisme afin de pérenniser ces mesures de protection. Notons que de nombreux captages de la zone d'étude ne sont pas pourvus de périmètres de protection approuvés par Déclaration d'Utilité Publique.

2.4.2. Impacts agricoles

Les activités agricoles sont omniprésentes dans l'ensemble des vallées alluviales de la zone d'étude mais aussi sur les terrains avoisinants (plateau de Valensole, contrefort de la Montagne de Lure...). Les intrants agricoles pouvant avoir un impact sur la qualité des eaux souterraines sont destinés d'une part à la protection phytosanitaire des cultures et d'autre part à la fertilisation.

Les produits de traitements phytosanitaires correspondent à des particules généralement solubles qui pénètrent dans les terrains et les nappes se trouvant sous les terres cultivées. La concentration en pesticides, lorsqu'un traitement spécifique est utilisé de manière intensive dans une zone étendue, peut alors être significative et entraîner des risques de dépassement des valeurs autorisées pour la consommation humaine.

Les molécules utilisées pour les traitements ne se retrouvent que rarement en grande quantité dans les eaux souterraines. Le plus souvent, ce sont les sous-produits (métabolites) de ces molécules qui sont présents en quantité excessive.

Dans les nappes d'accompagnement des rivières, les flux d'eau sont généralement tels que la dilution évite d'atteindre des concentrations trop importantes. En revanche, dans la zone d'Oraison, les eaux du captage de l'Hippodrome situé dans les alluvions récentes de la Durance, ont révélé des quantités de nitrates importantes (fertilisant), des traces d'Atrazine et des teneurs excessives de déséthyl-atrazine.

Cette pollution d'origine agricole est suivie attentivement (depuis 1993 pour les nitrates et 2001 pour les pesticides). Un traitement spécifique avec charbon actif est en place depuis 2007 et une démarche de reconquête de la qualité des eaux souterraines est en cours, le captage d'Oraison étant identifié comme captage prioritaire dans le cadre du Grenelle.

Les études de délimitation des Aires d'Alimentation de Captage (AAC) et de diagnostic qui ont été engagées dans le cadre de ce suivi et de cette démarche de reconquête de la qualité des eaux à long terme ont permis d'améliorer la connaissance de l'hydrogéologie locale (structure de l'alluvionnement de la nappe alluviale de la Durance, apport d'eaux souterraines par les conglomérats de Valensole) et de proposer une démarche agro-environnementale pour réduire les teneurs en nitrates et en pesticides.

2.4.3. *Pollution industrielle d'Arkéma*

Le site industriel d'Arkéma, situé en aval de Château-Arnoux fabrique des produits chlorés depuis près de 100 ans. Depuis 1987, les analyses effectuées sur plusieurs captages AEP prélevant les eaux souterraines de la nappe d'accompagnement de la Durance en aval du site ont révélé une pollution aux composés organo-halogénés volatils (COHV). La zone concernée par ces composés est comprise entre le site industriel et le captage de Villeneuve situé 24 km en aval.

De nombreuses études et une thèse ont été réalisées sur le site afin d'identifier les particules polluantes et les modes de contamination de l'environnement. Les sources de contamination sont directes (rejet en Durance) et indirectes (déstockage de la pollution historique située dans le sous-sol du site et à proximité). Les rejets en Durance ont très fortement diminué (de 2 t/j de produit chloré avant 1980 à 20 kg/j aujourd'hui).

Le suivi du rejet de la nappe à proximité du site et de la qualité des eaux souterraines en aval du site met en évidence la complexité des circulations d'eaux souterraines (avec contamination en rive droite et en rive gauche de la Durance) et les difficultés rencontrées pour améliorer durablement la qualité des eaux souterraines. Une barrière hydraulique a été mise en place sur le site pour intercepter et traiter les eaux souterraines circulant sous le site contaminé.

En l'état actuel des connaissances, il semblerait que la qualité des eaux souterraines d'une partie de la nappe d'accompagnement de la Durance en aval du site d'Arkéma soit durablement contaminée. Les efforts en cours permettent d'une part de traiter efficacement les eaux des communes de Lurs et de Peyruis (stripping et charbon actif), et d'autre part de poursuivre les efforts de décontamination de la nappe. En aval de Lurs, la contamination semble moindre.

Par ailleurs, les procédés de fabrication impliquaient l'utilisation de mercure et la production de différents polluants lourds peu solubles et peu mobiles. Une partie de ces produits, qui ont été rejetés dans la rivière lors d'une pollution accidentelle, sont aujourd'hui stockés dans les sédiments. Un suivi de la contamination sur des poissons, des sédiments et des végétaux permet de suivre les produits mercuriels, les HCB, HCBu, HCH, ainsi que les PCB (...).

2.5. **Artificialisation des écoulements**

Le cours d'eau de la Durance, plus que les autres cours d'eau de la région, a fait l'objet de nombreux aménagements au fil des siècles (surtout depuis le 19ème siècle) pour se protéger des inondations (création de digues, d'épis...), pour profiter de la ressource en eau de la rivière (prise d'eau, canaux d'irrigation, prélèvements à usage industriel) de la ressource en granulats (prélèvements dans le lit mineur puis en gravières, seuils pour compenser les effets de ces prélèvements...) ou plus récemment pour fabriquer de l'électricité.

Le Verdon a été aménagé dans un premier temps pour alimenter en eau une partie de la basse Provence avant de faire l'objet des aménagements hydro-électriques plus récents.

2.5.1. Aménagements hydroélectriques

Les aménagements hydroélectriques de la zone Durance / Verdon, dans leur état actuel, ont été décidés au milieu des années 1950. Ils ont débuté par la construction du barrage de Serre Ponçon qui permet de produire de l'électricité, de réguler les crues de la Durance, et d'alimenter en eau la vallée (eau potable et irrigation). Une succession de canaux étanches, d'usines hydroélectriques, de barrages permettent à EDF d'exploiter le dénivelé de la vallée pour produire de l'électricité. En aval de Serre Ponçon, la quasi-totalité du parcours de la Durance a été court-circuité.

Dans la zone d'étude, les prélèvements d'eau de la Durance se font au niveau de la retenue de Saint Lazare (Sisteron), de l'Escale et de celle de Cadarache, une partie de l'eau de la Bléone est détournée au niveau de la retenue de Malijai et l'eau du Verdon au barrage de Gréoux.

Une succession de 7 usines (Salignac, Oraison, La Brillane, Le Lague, Manosque, Sainte Tulle I Sainte Tulle II, Beaumont de Pertuis) permet la production d'électricité à partir de l'eau prélevée dans la Durance et dans la Bléone. Le rejet de l'eau se fait en Durance au niveau de Beaumont de Pertuis.

Les articles 12 et 50 du décret de concession EDF (décret du 28 septembre 1959) définissent les droits d'eau qui s'imposent à EDF pour les autres usages.

L'article 12 oblige le concessionnaire à rétablir les droits d'eau antérieurs aux aménagements amont effectués par celui-ci, dans les conditions prévues par l'article 3 de la loi du 15 janvier 1955. Dans le cas de la Moyenne Durance, la somme des droits d'eau accordés par EDF dans le cadre de l'article 12 est d'environ 14 m³/s.

L'article 50 du décret de concession intervient dans le cas de besoins en eau apparus après la concession. L'Etat détient en effet un volume réservé destiné à satisfaire cette nouvelle demande. Cette eau ne peut être utilisée qu'à des buts d'intérêts généraux. Ce droit d'eau est révisé tous les dix ans.

Le droit d'eau réservé, défini par l'article 50, est de 7 m³/s de Serre-Ponçon à Cadarache. Il est réparti de la façon suivante : 1,5 m³/s dans les Hautes Alpes, 3,5 m³/s dans les Alpes de Haute Provence et 2 m³/s octroyés à l'Etat qui les répartit aux deux départements selon la demande. Si l'extension des besoins agricoles le justifie, le droit d'eau global de 7 m³/s pourra être augmenté par décisions conjointes entre les ministères chargés de l'électricité et de l'agriculture dans la limite de 11 m³/s. Concernant le Verdon, l'article 50 prévoit un droit d'eau global de 700 l/s. En l'état actuel, les droits d'eau sous article 50 et 12 sont quasiment saturés pour la Moyenne Durance.

Parallèlement à son usage principal de production d'électricité, le canal EDF permet de remplir un rôle multiple. Plusieurs communes disposent d'un branchement pour subvenir à leurs besoins d'alimentation en eau potable (prélèvement permanent comme Manosque, ou secours).

2.5.2. Aménagements agricoles

Les prélèvements d'eaux à usage agricole se font majoritairement par des associations d'irrigants (ASA). Ces eaux proviennent principalement de prélèvements d'eaux superficielles sauf en Durance où des prélèvements d'eaux souterraines servent à alimenter en eau des réseaux d'irrigation sous pression (prélèvement prochain par le canal de Gap en amont de la cluse de Sisteron, prélèvements du champ captant du Rieu Vançon par la SCP en amont du pont de Volonne).

Dans la vallée du Verdon, l'eau d'irrigation est désormais délivrée par EDF (pour les arrosants de Vinon sur Verdon) à la suite des aménagements hydroélectriques du Verdon. Les principaux canaux d'irrigation sont ceux de la Brillane ($4 \text{ m}^3/\text{s}$) et de Manosque ($2,7 \text{ m}^3/\text{s}$).

Parallèlement aux prélèvements collectifs, de nombreux agriculteurs installés dans les plaines alluviales alimentent leur système d'arrosage à partir de forages situés sur leurs exploitations.

Les réseaux de canaux gravitaires, parfois vieux de plusieurs siècles, étaient traditionnellement creusés à même la terre. Les fuites par le fond des canaux alimentent la nappe alluviale sous-jacente. L'irrigation gravitaire pratiquée consistait le plus souvent à un arrosage à la raie ou à une immersion de la parcelle avec une infiltration efficace massive. Ces pratiques permettent un soutien d'étiage en période estivale, en particulier sur les moyennes et basses terrasses.

D'importants transferts d'eau ont lieu avec les réseaux d'irrigations collectifs (ou parfois privés). Le plus souvent, ces transferts d'eau se font de l'amont vers l'aval, mais dans certains cas le prélèvement se fait dans une vallée pour irriguer des terrains situés dans une autre vallée ou en dehors du système alluvial. Ces transferts se font donc sans retour par réinfiltration dans la masse d'eau concernée. L'irrigation au canon à eau peut, dans certaines conditions climatiques (vents, chaleur excessive, soleil) s'assimiler à une perte d'eau nette, sans retour à la nappe par réinfiltration.

N.B : L'évolution en cours de certains réseaux d'irrigation, qui étaient gravitaires et qui deviennent sous pression, est susceptible d'induire des modifications notables des écoulements souterrains. Si les prélèvements d'eau devaient être moindres (à surface irriguée similaire), la disparition des infiltrations en canaux et à la parcelle (aspersion et développement de la micro-aspersion) devrait réduire fortement la recharge de la nappe sur sa périphérie en saison estivale. Il en résulte une modification potentielle de la piézométrie dans la vallée avec une diminution des apports latéraux. Un abaissement du niveau piézométrique est donc prévisible, notamment dans les zones éloignées de la rivière (variable selon les secteurs).

3. Bilan sur le niveau de sollicitation actuel de la nappe

3.1. Prélèvements actuels dans les alluvions

L'état des lieux des prélèvements réalisés dans les nappes alluviales a été réalisé à partir de la base de données des prélèvements recensés par l'Agence de l'Eau RMC.

Cette base de données intègre les prélèvements superficiels et souterrains, tous usages confondus, à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée. Dans le cadre de la présente mission seuls les prélèvements souterrains recensés au sein des alluvions de la Durance, de l'Asse, de la Bléone et du Verdon au droit du périmètre d'étude ont été pris en compte.

Notons que ces données ont été partiellement croisées et/ou complétées avec le recensement des prélèvements privés à usage agricole issus de la base de données de la DDT 04 (année 2012).

3.1.1. Evolution des prélèvements souterrains dans les nappes alluviales

La base de données de l'Agence de l'Eau fait état d'une légère augmentation du nombre d'ouvrages de prélèvements d'eau souterraine à partir de 2009, sans qu'il soit possible de détailler la part liée à une augmentation effective ou à un meilleur recensement (cf. figure 2).

En termes de prélèvements, on note une diminution sensible des volumes prélevés entre 2002 et 2007, vraisemblablement liée aux restrictions d'usage en périodes de sécheresse. On relève en revanche une tendance à l'augmentation des prélèvements depuis 2008.

Notons que la base de données de l'Agence de l'eau n'est pas exhaustive car elle recense uniquement les prélèvements redevables. Afin d'avoir une base de données la plus complète possible, les données transmises par la DDT 04 pour l'année 2012 ont été ajoutées à la base de données des prélèvements. Ces éléments ont été pris en compte dans la répartition des prélèvements par type d'usage pour l'année 2011-2012 (partie 3.1.2).

En ce qui concerne les prélèvements agricoles à usage collectif, les données transmises par la DDT 04 n'ont pas été prises en compte en raison de contraintes de référencement et/ou de localisation. On notera cependant que la plupart des prélèvements agricoles collectifs du secteur sont réalisés dans les eaux superficielles (prises d'eau) pour alimenter les canaux d'irrigation de nombreuses ASA. Les prélèvements souterrains collectifs à usage agricole semblent a priori plus limités dans le secteur.

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

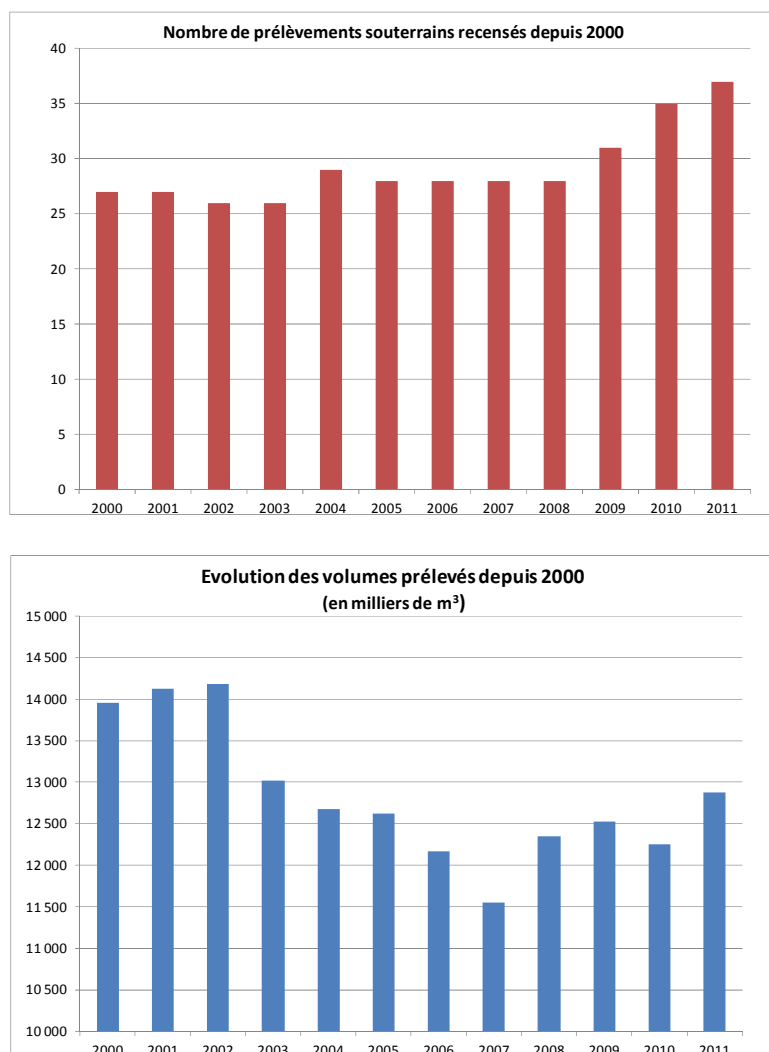


Figure 2 : Evolution des prélèvements dans les alluvions depuis 2000 (source AE RMC)

Année	Nombre d'ouvrages	Volumes prélevés (milliers de m3)
2000	27	13 958
2001	27	14 125
2002	26	14 181
2003	26	13 021
2004	29	12 681
2005	28	12 623
2006	28	12 164
2007	28	11 551
2008	28	12 351
2009	31	12 525
2010	35	12 256
2011	27	12 878

Tableau 2 : Evolution des prélèvements dans les alluvions (source AE RMC)

3.1.2. Répartition des prélèvements par type d'usage

La répartition des prélèvements par usage a été étudiée à partir des données de l'Agence de l'eau (recensement de 2011) et de la DDT 04 pour les prélèvements privés à usage agricole (2012).

Ces données mettent en évidence l'importance des prélèvements à usage AEP qui représentent 54 % des volumes prélevés dans la nappe, devant les prélèvements à usage agricole (25 %) et industriel (18%).

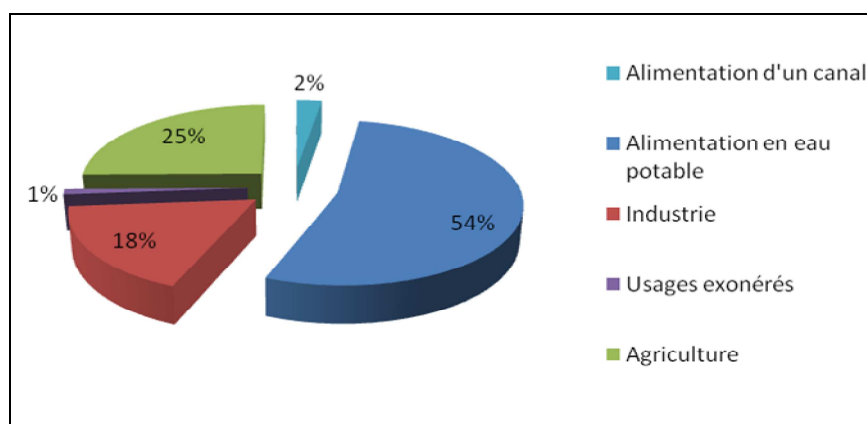


Figure 3 : Répartition des prélèvements par usage sur l'ensemble de la zone d'étude (AERMC 2001 et DDT04 2012)

Usage	Nombre d'ouvrages	Volume prélevé (milliers de m ³)	% du volume total
Alimentation d'un canal	1	513	2%
Alimentation en eau potable	30	10 753	54%
Agriculture	94	5 054	25%
Industrie	7	3 537	18%
Usages exonérés	1	211	1%
Total	133	20 068	100%

Tableau 3 : Répartition des prélèvements par usage (AERMC 2001 et DDT04 2012)

La localisation des points de prélèvement souterrains recensés par type d'usage dans les nappes alluviales de la Durance, de la Bléone et du Verdon est présentée en figure 4.

Remarque :

Les points situés en dehors du périmètre d'étude sont liés à un problème de référencement géographique dans la base de données.

Le tableau 4 ci-dessous, expose la répartition des prélèvements suivant les sous-bassins de la Durance, de la Bléone et de l'Asse :

Bassin	Nombre d'ouvrages	Volume prélevé (milliers de m ³)	% du volume total	Alimentation d'un canal	AEP	Agriculture	industrie	Usages exonérés
Durance	84	14 497.39	72 %		50%	24%	25%	1%
Bléone	9	3 423.92	17 %		97%	3%		
Asse	40	2 147.32	11 %	24%	11%	65%		
Total	133	20 068	100 %					

Tableau 4 : Répartition des prélèvements suivant les trois sous-bassins

Les prélèvements souterrains de la masse d'eau se font essentiellement dans les alluvions de la Durance (72%) avec une moitié destinés à l'alimentation en eau potable et l'autre moitié se partage entre les usages agricoles et industriels.

Les prélèvements localisés dans la Bléone sont essentiellement pour l'usage eau potable et seulement 3 % de ces prélèvements sont destinés à l'agriculture. A l'inverse, la majorité des prélèvements dans l'Asse sont pour un usage agricole (65%).

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
 Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

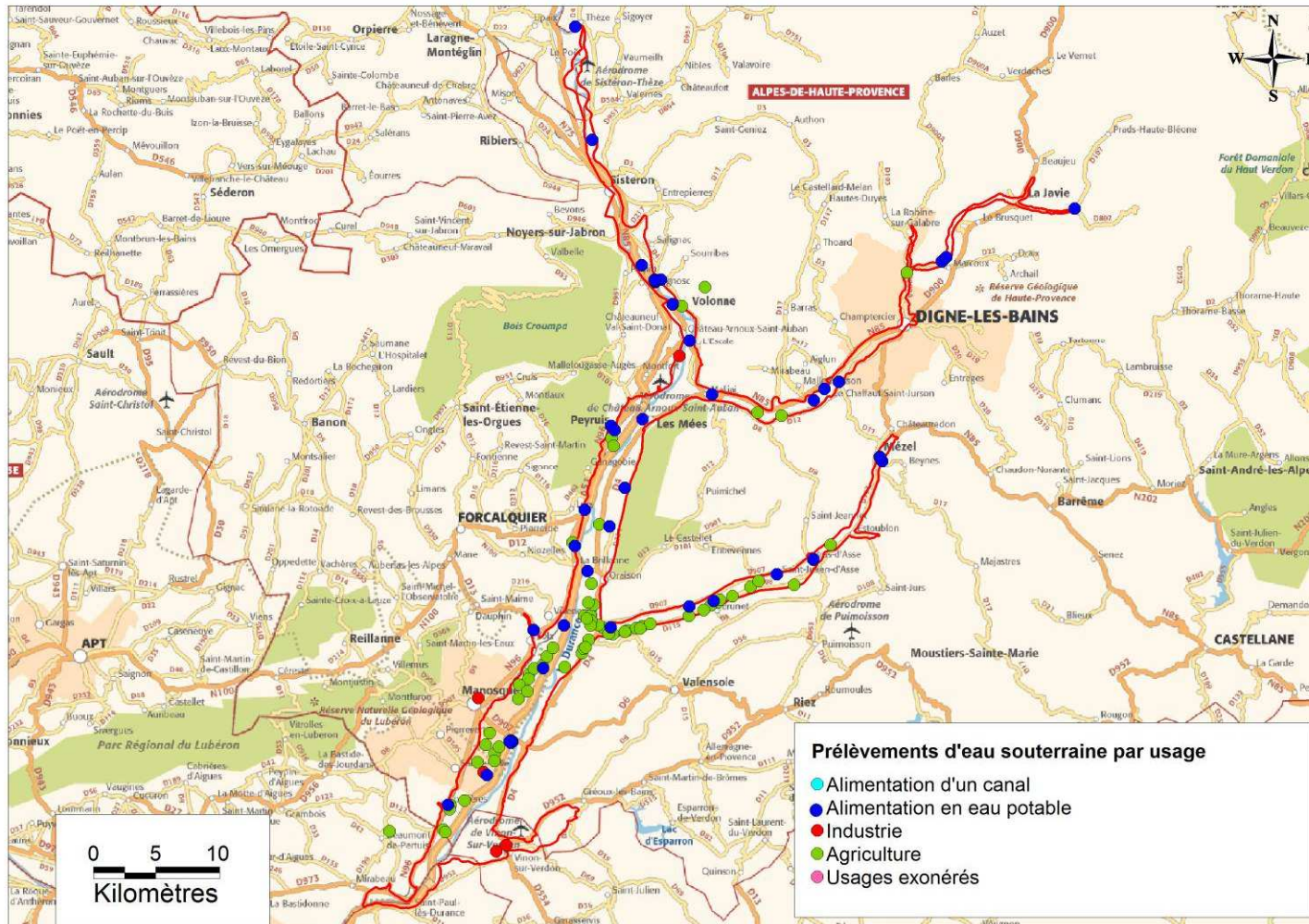


Figure 4 : Localisation des prélèvements souterrains dans les alluvions par type d'usage (source AERMC, ARS et DDT04)

3.2. L'alimentation en eau potable

3.2.1. Mode d'alimentation en eau potable

Un recensement des captages AEP répertoriés pour l'alimentation en eau potable a été réalisé sur l'ensemble des communes du périmètre d'étude à partir des données de l'Agence de l'Eau, de l'ARS 04 et du CG 04.

Ces données ont été complétées par les informations issues des principaux schémas directeurs d'alimentation en eau potable (SDAEP), de rapports annuels de délégataires (RAD) ou d'études prospectives ou de volumes prélevables.

Un tableau synthétique regroupant les différents captages AEP, le type de captage (forage, puits, prise d'eau superficielle), les communes ou entités desservies ainsi que les principales informations associées (population desservie, volumes annuels prélevés,...) est présenté dans le tableau 4.

L'alimentation en eau potable de la plupart des communes étant réalisée en régie communale, nous disposons de peu de rapports annuels de délégataires (RAD). Dans la mesure du possible, nous avons donc exploité les données issues des SDAEP (sauf données anciennes) et des études EVP. Le tableau de synthèse présente la provenance des données.

A partir de ce tableau de synthèse, une extraction a été réalisée afin de lister les captages AEP exploitant les seules formations alluviales. Une quarantaine d'ouvrages a ainsi été recensée (cf. tableau 4 et figure 5).

Selon les unités de distribution, la part de la production assurée par la nappe est variable et peut être complétée par des apports provenant d'autres aquifères (sources situées sur les coteaux, etc.) ou issus de prélèvements superficiels à usage AEP (canal EDF, SCP,...).

A titre informatif, l'état de dépendance des différentes structures AEP aux nappes alluviales du périmètre d'étude a été estimé en prenant en compte la part des volumes annuels prélevés dans ces ressources par rapport à la production annuelle globale de la structure. Ces éléments indiquent en général une dépendance très forte (proche de 100 %) ou nulle (alimentation par d'autres ressources souterraines ou superficielles).

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

Commune	Captage	Type	Aquifère concerné	Entité desservie / exploitant	Communes desservies	Avancement procédure DUP	Année	Source info	Abonnés	Population actuelle	Prod structure (millier m3/an)	Volume prélevé (AERMC 2011)	Dépendance ME aux alluvions
Thèze	Durance	forage		Régie communale	-	en cours	-	-	-	-	-	-	75 à 100 %
Sisteron	St Jérôme	puits	Durance	Régie communale (SEERC en PS)	Sisteron	Terminée	2012 / 2010	SDAEP / INSEE	-	7749	1012.9 (en 2010)	82.5	10%
Peipin	PUITS DURANCE	puits	Durance	Régie communale	Peipin et Aubignosc	terminée	2010	INSEE	-	1382	-	164.8	100%
Aubignosc	Puits des Présidents - Crouzoret	puits	Durance	SIAEP Durance Albion / DSP SEM	env 26 communes	en cours	2009 / 2011	Dossier HA / étude SCP	-	10039	1317 (2009)	1154.8	70 à 90 % ?
	Puits d'Aubignosc	puits	Durance	Aubignosc / DSP SEM	Aubignosc	en cours	2009	Dossier HA	284	532	98.2	65.8	100%
Volonne	Forage 2004	Forage	Durance	Régie communale	Volonne	en cours	2010-2011	SDAEP + DUP	-	1643	225	250.3	100%
	Forage 2011	Forage	Durance	Régie communale	-	en cours	2010	INSEE	-	1339	-	NC	100%
L'Escale	PLANTAVES	forage	Durance	Régie communale	-	terminée	2010	INSEE	-	1339	-	151.7	100% ?
Château-Arnoux St Auban	FILLIERES	forage	Durance	Régie communale	Château Arnoux, Montfort	néant	2010	INSEE	-	5389	-	998.1	100%
	Arkéma n°1 à 7	puits	Durance	Abandonné	Abandonné	Abandonné	-	-	-	-	-	-	-
Peyrúis	Stade / Les Roubines	puits	Durance	Régie communale	Peyrúis et Ganagobie	terminée	2012 / 2008	SDAEP / étude SCP	1200	2870	438.2 (2010)	126	40%
Les Mées	Les Mées - Les vergers	puits	Durance	Régie communale	Les mées (village)	terminé	2010	INSEE	-	3681	-	515	90-100 %
	DABISSE	puits	Durance	Régie communale	Les mées (Dabisse)	terminé	-	-	-	-	-	0	
	POURCELLE	puits	Durance	Régie communale	Les mées (pourcelle)	terminé	-	-	-	-	-	0	
Lurs	PEYREDUL	puits	Durance	Régie communale	Lurs	Provisoire - en service	2009 / 2008	SDAEP / étude SCP	237	399	54.6	45.3	100%
La Brillane	PRINCESSE	puits	Durance	Régie DLVA / DSP SAUR	-	néant	2012	rapport RPOG DLVA / SCOT	542	964	76.3	76.4	100%
Oraison	HIPPODROME	puits	Durance	Régie DLVA	Oraison (village)	en cours	2012 / 2009	SDAEP / SCOT / étude AAC	3135 (2006)	5305	714	924.5	87.4% Durance
	ST PANCRACE	forage	Asse	Régie DLVA	Oraison (Quartier St Pancrace)	en cours	-	-	-	-	-	104.3	12.6% Asse
Villeneuve	Durance - Villeneuve	puits	Durance	Régie DLVA	Villeneuve	en cours	2012	rapport RPOG DLVA	1869	3567	554.6	477.3	100%
Volk	DURANCE (le gravas)	puits	Durance	Régie DLVA	Volk	terminé	2012	rapport RPOG DLVA / SCOT	1629	3100	424.9	363.4	96%
Manosque	DURANCE - puits n°1 à 10	puits	Durance	DLVA / DSP SAUR	-	terminé - n°1,2,5 abandonnés	2006 / 2010 / 2012	SDAEP / INSEE / SCOT	10591	22852	1762.7	1492.1	65%
Ste Tulle	GRENOUILLERES	forage	Durance	Régie DLVA	Ste Tulle	en cours	2010 / 2012	INSEE / SCOT	-	3403	-	402.2	100%
Corbières	Puits Durance - Corbières	puits	Durance	Régie DLVA	Corbières	néant	2010 / 2012	INSEE / SCOT	-	1003	-	131.5	100%
Vinson/Verdon (B3)	Stade (abandonné)	puits	Verdon	Régie DLVA	Vinson	HS	2012	SDAEP / SCOT	2098	4100	416.7 (en 2010)	HS	0%
	puits (abandonné)	puits	Bléone	Régie communale	La Javie	Abandonné	2010	Etude EVP Bléone	217 (en 2008)	931 (en 2006)	36	Abandonné	0%
Prads Haute Bléone	forage (nouveau)	forage	Bléone	Régie communale	-	En cours	2010	Etude EVP Bléone	260 (en 2008)	374 (en 2006)	124	Nouveau forage	Nouveau forage
La Javie	BLEONE LA JAVIE	puits	Bléone	Régie communale	-	-	2010	Etude EVP Bléone	260 (en 2008)	374 (en 2006)	124	-	0%
Marcoux	BLEONE	puits	Bléone	Régie communale	-	terminé	2012 / 2010	SDAEP / Etude EVP	337 + 9962 (en 2012)	606 (en 2012) + 22200 (Digne)	73.6	73.6	100%
	Puits de Digne	puits	Bléone	Régie communale	Digne les bains	terminé	-	-	-	-	2785.5	2785.5	-
Aigun	LES PALUTS	puits	Bléone	DSP SAUR	-	terminé	2010	Etude EVP Bléone	500 (en 2008)	1260 (en 2006)	242	238.3 (DDT 2012)	95%
	LES PALUTS	forage	Bléone	DSP SAUR	-	terminé	2010	Etude EVP Bléone	500 (en 2008)	1260 (en 2006)	242	238.3 (DDT 2012)	95%
Mallemaison	BLEONE	puits	Bléone	Régie communale	-	Suspendu ?	2010	Etude EVP Bléone	390 (en 2008)	1171 (en 2006)	105	94.5	100%
Le Chaffaut	BLEONE	puits	Bléone	Régie communale	-	Suspendu ?	2010	Etude EVP Bléone	268 (en 2008)	839 (2006)	57	60	100%
	ESPINOUSE	source	Bléone	Régie communale	-	instance ?	-	-	-	-	-	0.5	-
Mailjal	STADE	puits	Bléone	Régie communale	Mailjal	néant	2011 / 2010	SDAEP / Etude EVP	800 (en 2008)	2183 (en 2006)	221	178.2	100%
	projet CCVR	forage	Bléone	Régie communale	Projet CCVR	-	-	-	-	-	-	-	-
Mézel	STADE	puits	Asse	Régie communale	-	suspendue	2011	Etude EVP Asse	380 (en 2008)	939 (en 2006)	53	47.9	100%
	STADE	forage	Asse	Régie communale	-	suspendue	-	-	-	-	-	-	-
Beynes Estoublon	CHATEAU FRUCHIER	forage	Asse	Régie communale	-	terminé	2011	Etude EVP Asse	70 (en 2008)	517 (en 2006)	17	-	60 à 90 % ?
	Asse	puits	Asse	Hors service	-	Hors service	2011	Etude EVP Asse	333 (en 2008)	949 (en 2006)	65	-	0%
Bras d'Asse	FORAGE ASSE	forage	Asse	Régie communale	-	terminé	2011	Etude EVP Asse	258 (en 2008)	952 (en 2006)	38	58	80 à 90 %
	PUITS ASSE	puits	Asse	Régie communale	-	terminé	-	-	-	-	-	-	-
St Julien d'Asse	LES ESPOULLERS	forage	Asse	Régie communale	-	en cours	2011	Etude EVP Asse	97 (en 2008)	487 (en 2006)	20	5.7 (DDT 2012)	100%
	Louvières	forage (nouveau)	Asse	Régie communale	hameau Louvière	en cours	-	-	-	-	-	-	-
Brunet	PUITS DE L'ASSE	puits	Asse	Régie communale	-	néant	2011	Etude EVP Asse	58 (en 2008)	449 (en 2006)	52	2.5	100%
	JULIENNE	puits	Asse	Régie communale	-	néant	-	-	-	-	-	0.6	-

Tableau 5 : Présentation des structures et des ouvrages exploitant les nappes alluviales pour l'AEP

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
 Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

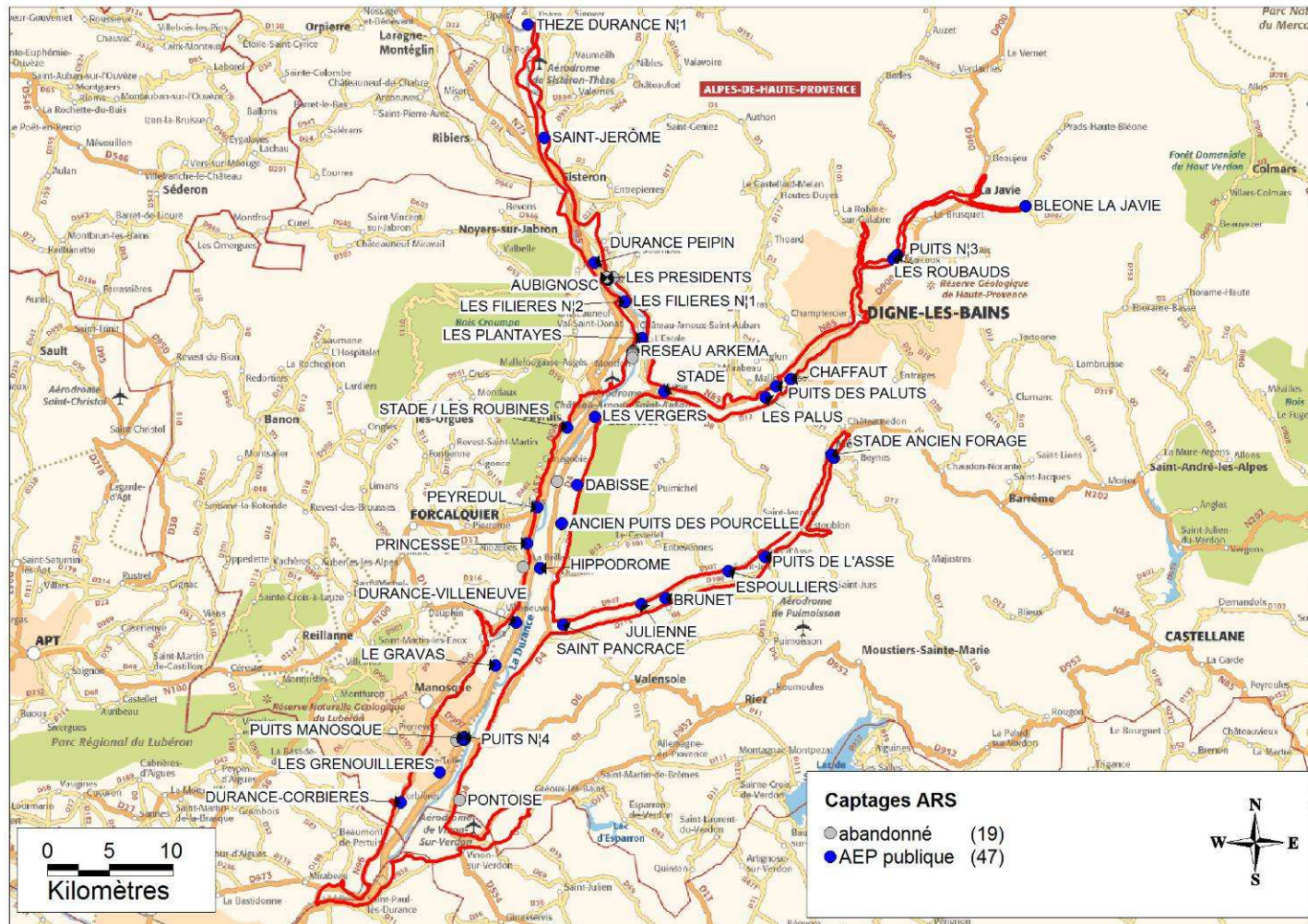


Figure 5 : Localisation des captages AEP exploitant les formations alluviales (source ARS)

Le graphique ci-après permet d'apprécier l'évolution des prélèvements recensés dans les alluvions par la base de données de l'agence de l'eau.

Le volume prélevé dans les nappes alluviales pour un usage AEP en 2011 était d'environ 8,4 Mm³, volume en baisse depuis 2009.

Année	Nombre de captages	Volume prélevé (milliers de m3)
2000	24	8 107.0
2001	24	8 314.4
2002	24	8 430.5
2003	24	8 423.0
2004	24	8 828.1
2005	24	8 589.4
2006	24	8 600.6
2007	24	8 459.2
2008	23	8 309.5
2009	27	8 729.1
2010	26	8 498.3
2011	27	8 371.3

Tableau 6 : Evolution des prélèvements AEP dans les alluvions (source AERMC)

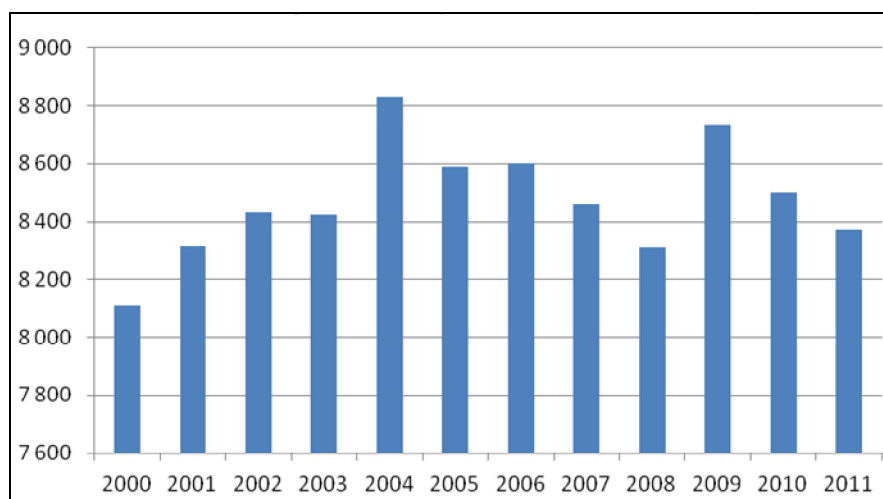


Figure 6 : Evolution du volume prélevé pour l'AEP dans les alluvions (source AERMC)

3.2.2. *Présentation des principales structures d'alimentation en eau potable*

Les principales structures d'alimentation en eau potable du secteur sont les suivantes :

- **Régies communales**

La plupart des captages AEP du secteur sont exploités en régie communale. Quelques délégations de service public (SAUR, SEERC,...) sont recensées localement.

- **Communauté d'agglomération Durance Lubéron Verdon Agglomération**

Durance Lubéron Verdon Agglomération (DLVA) est un établissement public de coopération intercommunale créé au 1er janvier 2013 suite au travail commun trois intercommunalités (ILO, Sud04, CCLDV) et des communes isolées de Riez et Roumoules.

La structure regroupe 26 communes, soit environ 38 % de la population des Alpes de Haute-Provence : Allemagne-en-Provence, Brunet, Corbières, Entrevennes, Esparron-de-Verdon, Gréoux-les-Bains, La Brillanne, Le Castellet, Manosque, Montagnac-Montpezat, Montfuron, Oraison, Pierrevert, Puimichel, Puimoisson, Quinson, Riez, Roumoules, Saint-Laurent-de-Verdon, Saint-Maime, Saint-Martin-de-Brômes, Sainte-Tulle, Valensole, Villeneuve, Vinon-sur-Verdon et Volx.

D'après les informations transmises, les ressources AEP exploitées en régie par DLVA sont les suivantes :

- des captages privés (forages, sources) à usage collectif sur le plateau de Valensole ;
- le puits de l'Hippodrome et le forage de St Pancrace à Oraison ;
- le puits de la Durance à Villeneuve ;
- les puits du Garvas et du Largue à Volx ;
- le puits de la Princesse à la Brillanne ;
- le puits de la Durance à Manosque ;
- les prélèvements superficiels de la station de Pré-Combaux sur le canal EDF au niveau de la ville de Manosque, qui correspondent à environ 20 à 30 % des prélèvements totaux ;
- des importations d'eau depuis Pierrevert sont également recensées.

Le captage de l'Hippodrome à Oraison est recensé comme captage prioritaire dans le cadre du Grenelle de l'environnement, en raison de problématiques liées aux nitrates et aux pesticides sur l'aire d'alimentation du captage. Une étude de l'aire d'alimentation du captage (AAC) visant à mettre en place une démarche de reconquête de la qualité des eaux a été initiée en 2009.

Une étude réalisée par la SCP en 2008 mentionne également des problèmes qualitatifs liés au panache de pollution de l'usine Arkema sur le puits de la Brillanne (ainsi que Peyruis et Lurs) et évoque des problématiques de vulnérabilité de la station de Précombeaux, qui exploite les eaux brutes superficielles du canal usinier EDF. Cette étude proposait un abandon de ces ressources et la mise en œuvre de transferts d'eau issus du Verdon ou de la Durance.

- **SIAEP Durance Albion**

D'après une étude SCP de 2011, la région de Sault et du Sud de la Montagne de Lure, qui présente de faibles ressources en eau (contexte karstique), est alimentée en grande partie par des forages en nappe de la Durance (forages des Présidents à Aubignosc) au travers de la conduite Durance Albion, initialement mise en place sur un linéaire de près de 60 km pour l'alimentation de la base aérienne de Saint Christol.

En 1969, l'Etat a concédé au SIAEP Durance Albion l'exploitation et l'entretien de l'ensemble des ouvrages de production et d'amenée d'eau potable à la base support de Saint Christol pour une durée de 75 ans. Une convention fixe les volumes, notamment le volume prioritaire à assurer de 2000 m³/j à la base militaire, le reste de la dotation étant répartie entre les communes.

Le SIAEP Durance Albion dispose de la compétence d'adduction d'eau (distribution). La gestion des ouvrages a été déléguée à une société fermière (Société des Eaux de Marseille).

Les communes alimentées directement ou indirectement par la canalisation du syndicat Durance-Albion sont les suivantes : Aubignosc, Châteauneuf-Val St Donat, Mallefougasse, Cruis, Montlaux, St Etienne-les-Orgues, Revest St Martin, Fontienne, Ongles, Lardiers, L'Hospitalet, Saumane, La Rochegiron, Redortiers, Banon, Montsalier, Simiane La Rotonde, Vacheres, Oppedette, Revest-du-Bion, St Christol, Lagarde d'Apt, St Trinit, Aurel, Sault, Monieux, le Revest des Brousses, Sainte Croix Lauze. Les communes drômoises de Ferrassières et Montbrun-les-Bains ainsi que la Communauté de Communes du Pays d'Apt (via le maillage de Lagarde d'Apt) sont également alimentées.

D'après l'état des lieux des usages et des ressources en eau réalisé, il ressort :

- un usage agricole qui concerne surtout l'abreuvement du cheptel et l'alimentation des infrastructures agro-alimentaires (distillerie, fromagerie), notamment depuis les réseaux AEP ;
- un usage AEP prépondérant en termes de volumes prélevés (1,5 Mm³ en 2007), avec 2/3 des ressources en eau transférées depuis la nappe de Durance, et des ressources locales qui présentent parfois des problèmes de qualité d'eau (pesticides). A noter également la forte variabilité démographique entre la saison estivale et hivernale.

- **SIVOM de Salignac Entrepierre**

Notons que le SIVOM de Salignac Entrepierre exploite la source de la Pignole pour l'alimentation en eau les communes de Salignac, Entrepierre, Authon, St Geniez, Valerne et Sisteron. Cette ressource ne concerne donc pas les alluvions du périmètre d'étude.

4. Estimation des besoins futurs

L'estimation des besoins futurs est basée sur l'analyse des principales études prospectives prises en compte sur le secteur d'étude, notamment :

- le Schéma d'Orientations pour une Utilisation Raisonnée et Solidaire de la ressource en Eau (SOURCE) de la Région PACA (2010) ;
- le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de la Région de Manosque (2012) ;
- le schéma de diversification et de sécurisation de l'alimentation en eau potable du Val de Durance (SCP - 2008) ;
- le schéma de gestion des ressources en eau du plateau de Sault et du Sud Montagne de Lure (SCP - 2011) ;
- les Études d'Estimation des Volumes Prélevables globaux de la Bléone (2010) et de l'Asse (2011)
- les données ponctuelles de schémas directeurs.

Les principales informations et tendances issues de ces études sont présentées ci-après.

- **SOURCE PACA :**

Evolution démographique et occupation du territoire :

- l'axe durancien est l'un des pôles majeurs de développement démographique et économique de la région ;
- un accroissement démographique de 20 % est possible d'ici 2030 ;
- l'essor démographique est renforcé par le projet ITER à Cadarache, qui pourra attirer de 5000 à 10000 personnes sur le site même ;
- la tendance globale est à l'étalement de l'urbanisation (enjeux sur l'usage des terres agricoles) et à l'augmentation des besoins en eau potable.

Prélèvements / Alimentation en eau potable :

- l'usage AEP des prélèvements souterrains est prépondérant. L'alimentation en eau potable est localement assurée par des prises superficielles (canal EDF, canal SCP,...) ;
- le rendement moyen des réseaux primaires est faible (58 %) dans le département des Alpes de Haute Provence (territoires ruraux avec des capacités financières limitées des structures AEP) – les rendements sont supérieurs sur les intercommunalités ;
- les ratios de consommation par habitant de certaines communes rurales sont de l'ordre de 100 à 120 l/j/habitant – parfois sensiblement plus forts (jusqu'à 200 à 300 l/j/habitant) dans les communes où les prix sont bas et forfaitaires (alimentation par des canaux) ;
- l'irrigation gravitaire des terres agricoles permet un soutien de la nappe à l'étiage (nombreuses ASA recensées sur le secteur d'étude).

Disponibilité de la ressource / orientations :

- un impact du changement climatique est attendu sur la disponibilité de la ressource ;
- les potentialités résiduelles des masses d'eau alluviales sont les suivantes :
 - o Asse : la nappe alluviale est déjà fortement exploitée et présente un potentiel résiduel limité - une exploitation accrue pourrait réduire les débits de surface déjà faibles à l'étiage ;
 - o Bléone : un potentiel d'exploitation est possible mais les débits de surface faibles en période d'étiage incitent à la prudence ;
 - o moyenne Durance : déjà fortement exploitée mais avec des potentialités résiduelles non négligeables (bilan excédentaire grâce aux apports de l'irrigation).

Les démarches engagées pour la restauration physique de la Durance et la tendance à l'augmentation des débits en Durance (accroissement des débits réservés, augmentation des débits morphologiquement actifs qui peuvent assurer une recharge notable) garantissent la pérennité de cette ressource, au moins sur le plan quantitatif.

Le lien étroit entre l'irrigation gravitaire et la nappe alluviale (alimentée à 50% par les surplus de l'irrigation gravitaire) implique d'intégrer l'enjeu des ressources souterraines aux réflexions sur les économies possibles sur l'irrigation.

Des compromis devront être trouvés dans un cadre plus large de gestion globale et partenariale de la chaîne Durance – Verdon.

- ***Schéma de diversification et de sécurisation de l'AEP du Val de Durance (SCP - 2008)***

Evolution démographique :

- les perspectives d'évolution démographique sur ce périmètre sont estimées entre + 35 et + 80 % à l'horizon 2025 ;
- sur la base d'un rendement de réseau à 70 %, les besoins en eau potable vont subir une augmentation de l'ordre de 20 à 60 % par rapport aux besoins actuels.

Alimentation en eau potable :

D'un point de vue quantitatif :

- compte tenu des rendements de réseau actuels, les communes de Peyruis (et Ganagobie), Villeneuve, Oraison et Manosque (Montfuron et Pierrevet) seront déficitaires à l'horizon 2025, avec un déficit estimé à environ 315 l/s ;
- avec une hypothèse globale de rendement de réseau de 70%, les communes de Villeneuve, Oraison et Manosque seront déficitaires à l'horizon 2025, avec un déficit global estimé à 205 l/s (y compris le territoire de Valensole intégré au périmètre d'étude).

D'un point de vue qualitatif, l'étude met en évidence :

- la présence de solvants halogénés témoins d'une contamination générale de la nappe alluviale en rive droite de la Durance et en aval de l'usine Arkema de Peyruis à Villeneuve ;
- la présence de pesticides et nitrates sur le puits de l'hippodrome, situé sur la commune d'Oraison en rive gauche de la Durance, liés aux pollutions diffuses d'origine agricole sur son bassin versant ;
- la vulnérabilité de la station de Précombeaux, qui exploite les eaux brutes superficielles du canal usinier EDF. Le SDAEP de Manosque de 2006 proposait une réhabilitation complète de plusieurs étapes de traitement et préconisait la construction d'une nouvelle station de traitement.

Disponibilité de la ressource et orientations :

- compte tenu des problèmes qualitatifs, le rapport SCP de 2008 préconise :
 - o un abandon des puits de Peyruis, Lurs, la Brillanne et Villeneuve du fait de leurs problèmes qualitatifs ;
 - o de conserver le puits d'Oraison en considérant qu'un plan de reconquête de la ressource devrait porter ses fruits à moyen terme (démarche initiée en 2009) ;
 - o d'abandonner la prise d'eau de surface de Pré-Combaux à Manosque, considérée comme vulnérable.
- l'abandon de ces prélèvements conduirait à une augmentation du déficit à l'horizon 2025, estimé au global à environ 385 l/s sur l'ensemble du périmètre d'étude du Val de Durance. Dans ce contexte, plusieurs scénarios ont été établis pour la sécurisation et la diversification de la ressource : maillages, transferts d'eau de la Durance ou du Verdon, création de nouveaux réseaux raccordés aux réseaux SCP ou AEP existants.
- d'après les informations transmises oralement par DLVA en juin 2013, aucune décision n'a été prise officiellement vis-à-vis des orientations et scénarios proposés.

- **Secteur du Plateau de Sault et du Sud de la Montagne de Lure (Etude SCP 2011) :**

Evolution démographique et occupation du territoire :

- un accroissement démographique de 30 % est envisagé d'ici 2030 ;
- 50 % des communes comptent moins de 150 habitants. On note une forte variabilité démographique entre la saison estivale et hivernale.

Alimentation en eau potable :

- la conduite Durance Albion arrive aujourd'hui aux limites de ses capacités ;
- d'après l'état des lieux :
 - o l'usage AEP est prépondérant ;
 - o 2/3 des prélèvements sont issus de la nappe de la Durance (forages des Présidents à Aubignosc) – le reste correspond à des ressources locales qui présentent parfois des problèmes de qualité d'eau (pesticides).

Disponibilité de la ressource / orientations :

- d'après l'analyse prospective, les capacités d'adduction du SIAEP Durance Albion sont suffisantes pour répondre à la demande à l'horizon 2025 sous réserve d'amélioration globale des rendements des réseaux et de reconquête des ressources locales ;
- des actions de sécurisation restent à engager (mise en place d'un réservoir supplémentaire pour porter le stockage à 24h d'autonomie, apport d'une ressource alternative pour faire face à une crise grave).

- **SCOT de la région de Manosque :**

Evolution démographique et occupation du territoire :

- le SCOT prévoit une arrivée relativement massive d'habitants d'ici 2020 à 2030 (environ 9 000 à 15 000, soit 16 à 27 % d'augmentation de la population recensée en 2010) ;
- Manosque s'impose comme le centre urbain majeur du département ;
- le stock d'espaces dédiés à une activité économique (commerce, industrie, artisanat) arrive aujourd'hui à saturation et les entreprises sont essentiellement concentrées sur Manosque et en rive droite de la Durance ;
- de nouveaux aménagements sont prévus pour accompagner le projet ITER (à Vinon-sur-Verdon, Oraison et sur les communes proches) ;
- cette tendance se traduit par une régression des terres agricoles au profit de l'urbanisation.

Alimentation en eau potable :

- le territoire est réparti en 4 zones qui présentent une ressource inégale :
 - o le Val de Durance : quantité suffisante mais multiplication des sources potentielles de pollution ;
 - o le Val de Rancure et le plateau de Valensole : ressources rares et pollutions aux produits phytosanitaires ;
 - o la commune de Saint Maime : dépendance aux eaux du Largue où des économies d'eau doivent être réalisées ;
 - o les aménagements hydrauliques (canal EDF, canal de Provence et le syndicat d'irrigation de la région de forcalquier) fournissent le territoire en eau.
- la ressource en eau est globalement suffisante mais des économies d'eau sont nécessaires ;
- les infiltrations des canaux alimentent les nappes de versants et celle de la Durance et assurent un soutien d'étiage aux cours d'eau.

Disponibilité de la ressource / orientations :

- les ressources en eau du territoire sont suffisantes mais la plupart des communes ont des équipements et réseaux (AEP/EU) insuffisants pour satisfaire aux besoins attendus à l'horizon 2030 – des améliorations sont nécessaires, notamment autour du Plateau de Valensole et du Val de Rancure ;

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

- le passage à une desserte sous-pression et une meilleure gestion des débits génèrent des économies d'eau mais un équilibre doit être trouvé vis-à-vis du rôle important des canaux et de l'irrigation sur la réalimentation des nappes ;
- le SCoT propose :
 - o de limiter les prélèvements en Durance afin de minimiser les risques de migration de polluants dans la nappe,
 - o un remplacement de la ressource issue du « canal usinier EDF » (de Près-Combaux) par la ressource du Verdon ;
 - o une sécurisation totale de l'ensemble des besoins par la ressource du Verdon en cas de défaillance des ressources locales.

- ***Etude des Volumes Prélevables du bassin versant de l'Asse :***

Evolution démographique et occupation du territoire :

- le taux de croissance annuel de la population permanente est de 0,81 % par an sur 39 ans et 1,4 % par an pour la population saisonnière ;
- l'analyse de l'évolution de la population principale et saisonnière prévoit une augmentation de 16,2 % entre 2006 et 2015 et de 30,5 % entre 2006 et 2021 ;
- les surfaces irriguées semblent avoir peu évolué malgré une diminution régulière des surfaces agricoles utilisées depuis 1979 ;

Prélèvements / Alimentation en eau potable :

- les prélèvements sont effectués à 70 % en rivière, 21 % viennent des sources et adoux et seulement 9 % du volume total prélevé provient des ressources souterraines ;
- l'irrigation collective gravitaire représente 79% des prélèvements ;
- seuls 27% des prélèvements sont réellement nécessaires pour assurer les besoins en eau. Le reste est soit perdu, rendu à la rivière ou infiltré dans le sol ;
- le rendement moyen des réseaux AEP est faible (environ 40-45%) et très peu de communes disposent d'un schéma directeur AEP ;
- de nombreuses ASA sont recensées sur le bassin versant. Aucun gros prélèvement industriel n'est recensé.

Disponibilité de la ressource / orientations :

- le bassin versant de l'Asse est globalement en situation de déficit au sens de la nouvelle réglementation (non respect du débit biologique en moyenne mensuelle plus de 20% des années). Les secteurs les plus déficitaires sont l'Estoublaïsse, l'Asse en aval de l'Estoublaïsse et les trois Asses ;
- en cas de gestion optimale de l'irrigation, le bassin versant sortirait à peine de la situation de déficit. La résorption des déficits ne passe donc pas uniquement par une optimisation des modalités d'irrigation mais aussi par une réduction des besoins ou par le recours à de nouvelles ressources ;
- un objectif de réduction minimum de 15 % du volume prélevé et de 39% du débit maximum prélevable est proposé pour le mois d'août ;

- l'augmentation des prélèvements AEP est estimée à +30 % à l'horizon 2021. Elle ne représenterait cependant qu'une augmentation de 1,8 % des prélèvements totaux et n'aurait pas d'impact visible sur les risques de non respect des débits seuils. Toutefois, compte tenu des débits de surface déjà faible à l'étiage, il est préconisé d'améliorer les rendements des réseaux, qui permettraient de compenser l'augmentation de la population tout en réduisant sensiblement les prélèvements AEP (environ 28 %).

- ***Etude des Volumes Prélevables du bassin versant de la Bléone :***

Evolution démographique et occupation du territoire :

- le taux de croissance annuel de la population permanente est de 1 % par an sur 39 ans, 1,9 % par an pour la population saisonnière ;
- on note de fortes disparités : stagnation ou faible croissance pour les communes en partie haute du bassin versant (Prads-Haute-Bléone, Hautes-Duyes, Verdaches, Draix), forte croissance en aval (Champserrier, Le Brusquet, Marcoux) ;
- les surfaces irriguées sont stables malgré une diminution des surfaces agricoles utilisées et des surfaces irrigables depuis 1979 ;
- l'irrigation est à dominante gravitaire (55% de la surface irrigable) et par aspersion (45%). La micro irrigation est marginale.

Prélèvements / Alimentation en eau potable :

- les prélèvements portent essentiellement sur les eaux de surface (84%) et dans une moindre mesure sur les eaux souterraines (13%). Les prélèvements sur les adoux et les sources sont marginaux ;
- l'irrigation collective gravitaire représente 80% des prélèvements (essentiellement superficiels) et l'eau potable 15 % ;
- la commune de Digne totalise 66 % des prélèvements globaux pour l'eau potable, loin devant Malijai et Aiglun. Les prélèvements des thermes de Digne les Bains sont indépendants de la nappe alluviale (ressource captive profonde) ;
- les rendements des réseaux sont relativement faibles (49 %) ;
- les prélèvements agricoles sont principalement réalisés sur les eaux superficielles, avec des compléments par quelques adoux ;
- le barrage EDF situé sur la commune de Malijai permet d'alimenter le contre canal de la Durance ;
- la qualité du bassin versant de la Bléone est globalement moyenne en aval de Digne (impact de la station d'épuration) et plutôt bonne en amont de Digne.

Disponibilité de la ressource / orientations :

- le bassin versant de la Bléone ne se situe pas en déficit quantitatif selon la réglementation ;
- les situations d'étiage sévère sont globalement très rares sur la Bléone, mais marquées sur les autres affluents (notamment les Duyes où des déficits majeurs sont relevés). De même, les zones de prélèvements importants (prises de canaux collectifs gravitaires,...) nécessitent d'envisager une gestion couplée des ressources en eau de surface et souterraine.
- au niveau de Digne, le volume prélevable est proche d'une utilisation à 100% et ne permet pas de marge de manœuvre pour les autres prélèvements ;
- au niveau de Malijai, les retours de la nappe alluviale soutiennent le débit de la Bléone et limitent les situations d'étiages sévères. Les volumes et débits prélevables estimés seraient nettement supérieurs aux prélèvements actuels mais nécessitent une prise en compte de situations plus sévères liées au changement climatique, susceptibles de faire basculer le bassin dans une situation de déficit à l'horizon 2050 ;
- un contrôle des volumes prélevés et une réduction des prélèvements en pointe (140 l/s) sont envisagés ;
- une augmentation des prélèvements AEP n'aurait à priori pas d'impact sensible sur les situations de déficit. Néanmoins, il est conseillé de ne pas augmenter les prélèvements en tenant compte des marges de réduction des pertes liées au faible rendement des réseaux et afin d'éviter d'éventuels conflits d'usage.

Les principales tendances pour l'alimentation en eau potable issues de ces études prospectives sont résumées en figure 7.

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

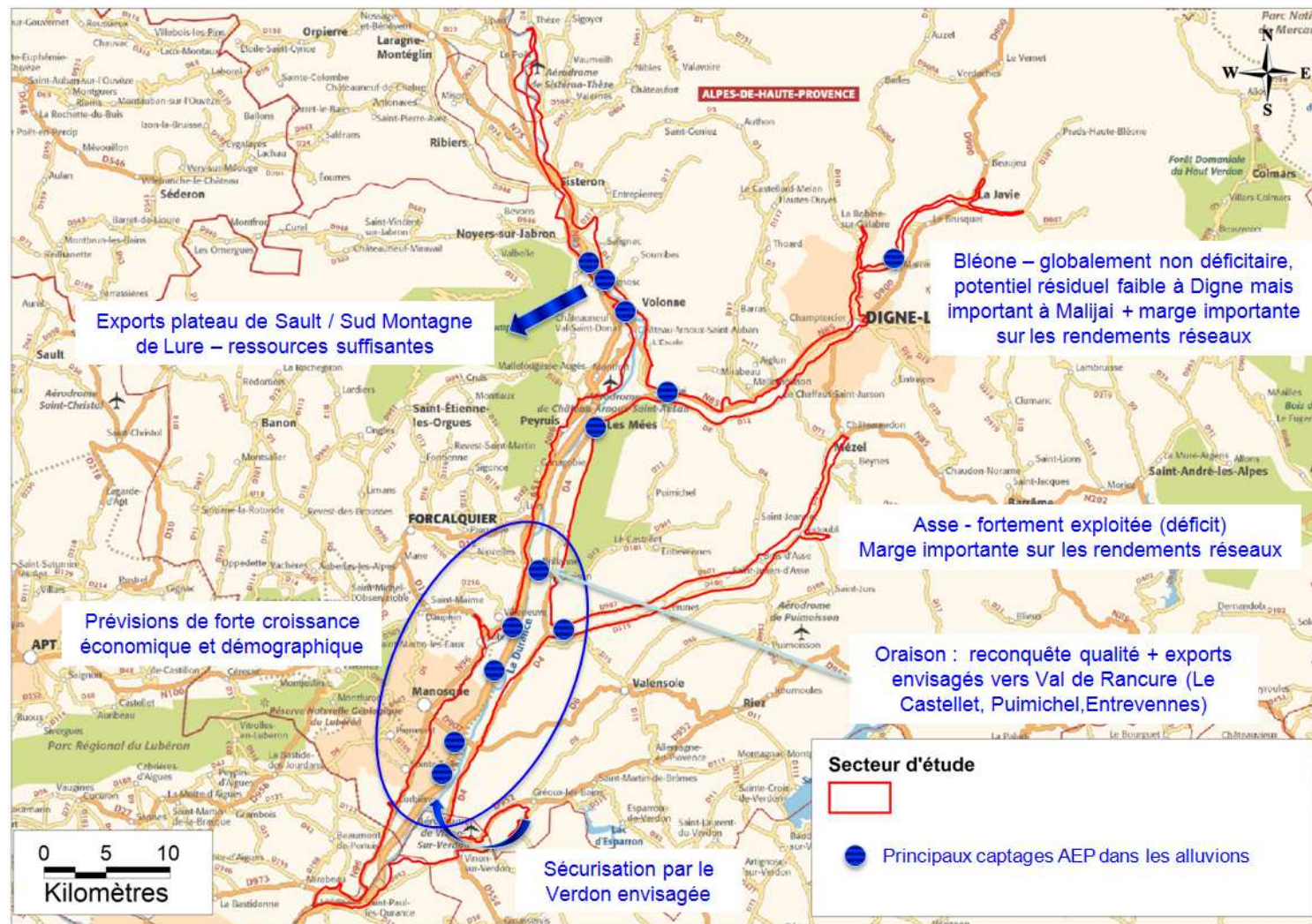


Figure 7 : Principales tendances pour l'alimentation en eau potable du secteur d'étude

5. Sélection et identification des ressources majeures pour l'AEP

L'état des lieux sur l'exploitation des nappes alluviales de la Durance et de ses affluents pour l'alimentation en eau potable traduit l'importance de ces ressources.

L'évolution de l'occupation des sols et la nature actuelle des pressions de surface représentent un risque pour la pérennité des champs captant existants et pour la préservation de zones potentiellement intéressantes (naturelles ou pourvues d'une occupation des sols non pénalisante) et dont l'exploitation pourra s'avérer nécessaire à la satisfaction des besoins futurs.

Il est par conséquent indispensable d'identifier précisément les zones à préserver pour assurer l'alimentation en eau potable actuelle et future. La définition des dispositions à prendre en faveur de la préservation de ces ressources majeures pour l'AEP doit conduire à assurer le maintien de ces ressources à travers les aspects qualitatifs et quantitatifs.

Du fait de l'étendue de la zone d'étude, cette sélection s'est opérée avec une pré-identification basée sur une analyse multicritères. Une sélection finale sera menée en phase 2, après une analyse plus détaillée du contexte de chaque zone pré-identifiée.

5.1. Différenciation des zones sélectionnées

La notion de ressource majeure désigne des ressources dont la qualité chimique est conforme ou encore proche des critères de qualité des eaux distribuées tels que fixés dans la directive 98/83/CE, importantes en quantité, bien situées par rapport aux zones de forte consommation (actuelles ou futures) pour des coûts d'exploitation acceptables

Du fait de cette définition, les zones à sélectionner ont été classées en deux catégories :

- **Zone d'intérêt actuel ou ressource structurante (ZIA)** : ressource déjà fortement sollicitée dont l'altération poserait des problèmes immédiats pour les importantes populations qui en dépendent ;
- **Zone d'intérêt futur (ZIF)** : ressource faiblement ou non sollicitée à ce jour mais à forte potentialité.

Les paragraphes suivants présentent la démarche adoptée pour classifier ces différentes zones. Du fait du mode de sélection choisi, certaines zones peuvent être classées dans les deux catégories précitées.

5.2. Sélection des ressources structurantes pour l'AEP actuelle (ZIA)

5.2.1. Rappel de la définition d'une ressource structurante

Il s'agit d'identifier parmi les champs captants existants, ceux qui jouent un rôle essentiel pour l'alimentation en eau potable, du fait qu'ils participent à l'alimentation de populations importantes et qu'ils représentent la totalité ou la quasi-totalité de la production des collectivités concernées.

L'objectif est d'appliquer aux captages structurants existants le même type de politique de préservation que pour les zones futures majeures, pour éviter une dégradation de la qualité de l'eau prélevée et ainsi garantir leur pérennité. Il s'agit lorsque c'est nécessaire d'imaginer des moyens de protection supplémentaires à ceux existants.

NB : Un captage existant classé « non structurant » peut ne pas être moins indispensable pour les collectivités qu'il alimente ; de plus, il continuera bien évidemment à être protégé dans le cadre des procédures de protection existantes et suivies par les services de l'état.

Il ne s'agit pas de présager de la réserve de capacité de prélèvements sur les ouvrages actuels car cet aspect est abordé dans le volet « zone d'intérêt futur ».

5.2.2. Méthode de présélection des ressources structurantes

Plusieurs paramètres peuvent être retenus pour sélectionner les captages pouvant être considérés comme majeurs dans le mode actuel de fonctionnement de l'alimentation en eau potable de la zone d'étude :

- population alimentée et/ou volume annuel prélevé ;
- dépendance des structures exploitant les ouvrages à la ressource ;
- qualité de l'eau – captage prioritaire (SDAGE ou Grenelle) ;
- projets des structures exploitantes ;
- évolution de la population ;
- disponibilité d'une ressource alternative.

Dans le cadre de la présente étude, les critères de sélection suivants ont été retenus en accord avec le Comité de Pilotage (COPIL) :

- population desservie > 2000 habitants ;
- **et** dépendance du captage à la ressource alluviale > 60%

5.2.3. Mise en œuvre de la méthode

L'estimation de la population actuelle a été définie pour chaque commune à partir des données de l'INSEE ou de SDAEP.

Les données issues de certaines études prospectives, de type études volumes prélevables, schémas de diversification AEP ou SCoT, ont également été étudiées afin de prendre en compte les tendances à l'évolution de la population à l'échelle 2020-2030, les possibilités d'interconnexion ou encore l'existence de transferts d'eau vers l'extérieur, alimentant une population sensiblement supérieure à la simple population communale.

A l'issue de ce recensement, il a été proposé de fixer le « seuil de présélection » à 2000 habitants. Ce seuil semble représentatif du secteur d'étude puisqu'il permet de prendre en compte des principales villes et agglomérations de la zone d'étude, essentiellement situées dans la vallée de la Durance, ainsi que les communes de Marcoux/Digne et Malijai dans la vallée de la Bléone.

L'état de dépendance des différentes structures AEP aux nappes alluviales a quant à lui été estimé en prenant en compte la part des volumes annuels prélevés dans les alluvions par rapport à la production annuelle globale de la structure (toutes ressources confondues).

Les valeurs de volumes prélevés sont issues pour la plupart de la base de données de 2011 de l'Agence de l'Eau. Dans la mesure du possible, la cohérence de ces valeurs a été vérifiée par croisement avec les données issues de la DDT 04 ou de SDAEP communaux.

Ces éléments indiquent de manière générale une dépendance des captages aux ressources alluviales très forte (proche de 100%) ou nulle (alimentation de la structure par d'autres ressources souterraines ou superficielles). Dans ce contexte, un seuil de sélection à 60 % a été proposé pour le critère dépendance.

Le tableau ci-après reprend les éléments ayant permis la sélection des captages structurants.

La localisation des captages structurants est présentée en figure 8.

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

Commune	Captage	Type	Aquifère concerné	Entité desservie / exploitant	Communes desservies	Année	Source info	Abonnés	Population actuelle	Prod structure (millier m3/an)	Conso (milliers m3/an)	Rendement réseau	Volume prélevé (AERMC 2011)	Dépendance ME alluvions	Captage structurant
Thèze	Durance	forage	Durance	Régie communale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75 à 100 %	non
Sisteron	St Jérôme	puits	Durance	Régie communale (SEERC en PS)	Sisteron	2012 / 2010	SDAEP / INSEE	-	7749	1012.9 (en 2010)	635.3 (en 2010)	49%	82.5	10%	non
Peipin	PUITS DURANCE	puits	Durance	Régie communale	Peipin et Aubignosc	2010	INSEE	-	1382	-	-	-	164.8	100%	non
Aubignosc	Puits des Présidents - Grosouret	puits	Durance	SIAEP Durance Albion / DSP SEM	env 26 communes	2009 / 2011	Dossier HA / étude SCP	-	10039	1317 (2009)	1255 (2009)	95%	1154.8	70 à 90 % ?	Oui
	Puits d'Aubignosc	puits	Durance	Aubignosc / DSP SEM	Aubignosc	2009	Dossier HA	284	532	98.2	66.9	70%	65.8	100%	non
Volonne	Forage 2004	Forage	Durance	Régie communale	Volonne	2010-2011	SDAEP + DUP	-	1643	225	102.9	52%	250.3	100%	Non
	Forage 2011	Forage	Durance	Régie communale	-	-	-	-	-	-	-	-	NC	100%	Non
L'Escal	PLANTAYES	forage	Durance	Régie communale	-	2010	INSEE	-	1339	-	-	-	151.7	100% ?	Non
Château-Arnoux St Auban	FILLIERES	forage	Durance	Régie communale	Château Arnoux, Montfort	2010	INSEE	-	5389	-	-	-	998.1	100%	Oui
	Arkéma n°1 à 7	puits	Durance	Abandonné	Abandonné	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peyruis	Stade / Les Roubines	puits	Durance	Régie communale	Peyruis et Ganagobie	2012 / 2008	SDAEP / étude SCP	1200	2870	438.2 (2010)	169.6	39%	126	40%	non
Les Mées	Les Mées - Les vergers	puits	Durance	Régie communale	Les mées (village)	2010	INSEE	-	3681	-	-	-	515	90-100 %	Oui
	DABISSE	puits	Les mées (Dabisse)		0										
	POURCELLE	puits	Les mées (pourcelle)		0										
Lurs	PEYREDUL	puits	Durance	Régie communale	Lurs	2009 / 2008	SDAEP / étude SCP	237	399	54.6	27.8	53%	45.3	100%	non
La Brillane	PRINCESSE	puits	Durance	Régie DLVA / DSP SAUR	-	2012	rapport RPOS DLVA / SCOT	542	964	76.3	-	-	76.4	100%	non
Oraison	HIPPODROME	puits	Durance	Régie DLVA	Oraison (village)	2012 / 2009	SDAEP / SCOT / étude AAC	3135 (2006)	5305	714	402	49%	924.5	87.4% Durance	Oui
	ST PANCRACE	forage	Asse	Régie DLVA	Oraison (Quartier St Pancrace)	-	-	-	-	-	-	-	104.3	12.6% Asse	Oui
Villeneuve	Durance - Villeneuve	puits	Durance	Régie DLVA	Villeneuve	2012	rapport RPOS DLVA	1869	3567	554.6	-	-	477.3	100%	Oui
Volx	DURANCE (le gravas)	puits	Durance	Régie DLVA	Volx	2012	rapport RPOS DLVA / SCOT	1629	3100	424.9	-	-	363.4	96%	Oui
Manoaque	DURANCE - puits n°1 à 10	puits	Durance	DLVA / DSP SAUR	-	2006 / 2010 / 2012	SDAEP / INSEE / SCOT	10591	22852	1762.7	1471.7	73%	1492.1	65%	Oui
Ste Tulle	GRENOUILLERES	forage	Durance	Régie DLVA	Ste Tulle	2010 / 2012	INSEE / SCOT	-	3403	-	-	-	402.2	100%	Oui
Corbières	Puits Durance - Corbières	puits	Durance	Régie DLVA	Corbières	2010 / 2012	INSEE / SCOT	-	1003	-	-	-	131.5	100%	non
Vinson/verdon (B3)	Stade (abandonné)	puits	Verdon	Régie DLVA	Vinson	2012	SDAEP / SCOT	2098	4100	416.7 (en 2010)	255.5 (en 2010)	61%	HS	0%	non
	puits (abandonné)	puits	Bléone	Régie communale	La Javie	2010	Etude EVP Bléone	217 (en 2008)	931 (en 2006)	36	16	45	Abandonné	0%	non
Prads Haute Bléone	forage (nouveau)	forage	Bléone	Régie communale	-	2010	Etude EVP Bléone	260 (en 2008)	374 (en 2006)	124	21	16%	Nouveau forage	Nouveau forage	non
La Javie	BLEONE LA JAVIE	puits	Bléone	Régie communale	-	2010	Etude EVP Bléone	337 + 9962 (en 2012)	606 (en 2012) + 22200 (Digne)	73.6	27.7	39%	-	0%	non
Marcoux	BLEONE	puits	Bléone	Régie communale	-	2012 / 2010	SDAEP / Etude EVP	337 + 9962 (en 2012)	606 (en 2012) + 22200 (Digne)	73.6	27.7	39%	73.6	100%	Oui
	Puits de Digne	puits	Bléone	Régie communale	Digne les bains	-	-	-	-	2785.5	1279.1	-	2785.5	-	-
Aigun	LES PALUTS	puits	Bléone	DSP SAUR	-	2010	Etude EVP Bléone	500 (en 2008)	1260 (en 2006)	242	116	279	238.3 (DDT 2012)	95%	non
	LES PALUTS	forage	Bléone	Régie communale	-	2010	Etude EVP Bléone	390 (en 2008)	1171 (en 2006)	105	74	70	94.5	100%	non
Mallemoisson	BLEONE	puits	Bléone	Régie communale	-	2010	Etude EVP Bléone	390 (en 2008)	1171 (en 2006)	105	74	70	94.5	100%	non
Le Chaffaut	BLEONE	puits	Bléone	Régie communale	-	2010	Etude EVP Bléone	268 (en 2008)	839 (2006)	57	42	74	60	100%	non
	ESPINOUSE	source	Bléone	Régie communale	-	2010	Etude EVP Bléone	268 (en 2008)	839 (2006)	57	42	74	0.5	100%	non
Mailjaj	STADE	puits	Bléone	Régie communale	Mailjaj	2011 / 2010	SDAEP / Etude EVP	800 (en 2008)	2183 (en 2006)	221	92	41	178.2	100%	Oui
	projet CCVR	forage	Bléone	-	-								-		
Mézel	STADE	puits	Asse	Régie communale	-	2011	Etude EVP Asse	380 (en 2008)	939 (en 2006)	53	27	51	47.9	100%	non
	STADE	forage	Asse	Régie communale	-	2011	Etude EVP Asse	380 (en 2008)	939 (en 2006)	53	27	51	-	100%	non
Beynes Estoublon	CHATEAU FRUCHER	forage	Asse	Régie communale	-	2011	Etude EVP Asse	70 (en 2008)	517 (en 2006)	17	8	45	-	60 à 90 % ?	non
	Asse	puits	Asse	Hors service	-	2011	Etude EVP Asse	333 (en 2008)	949 (en 2006)	65	25	39	Hors service	0%	non
Bras d'Asse	FORAGE ASSE	forage	Asse	Régie communale	-	2011	Etude EVP Asse	258 (en 2008)	952 (en 2006)	38	28	73	58	80 à 90 %	non
	PUITS ASSE	puits	Asse	Régie communale	-	2011	Etude EVP Asse	258 (en 2008)	952 (en 2006)	38	28	73	58	80 à 90 %	non
St Julien d'Asse	LES ESPOLUERS	forage	Asse	Régie communale	-	2011	Etude EVP Asse	97 (en 2008)	487 (en 2006)	20	9	45	5.7 (DDT 2012)	100%	non
	Louvières	forage (nouveau)	Asse	Régie communale	hameau Louvière	-	-	-	-	-	-	-	-	100%	non
Brunet	PUITS DE L'ASSE	puits	Asse	Régie communale	-	2011	Etude EVP Asse	58 (en 2008)	449 (en 2006)	52	23	45	2.5	100%	non
	JULIENNE	puits	Asse	Régie communale	-	2011	Etude EVP Asse	58 (en 2008)	449 (en 2006)	52	23	45	0.6	100%	non

Tableau 7 : Sélection des ouvrages structurants pour l'AEP

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
 Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

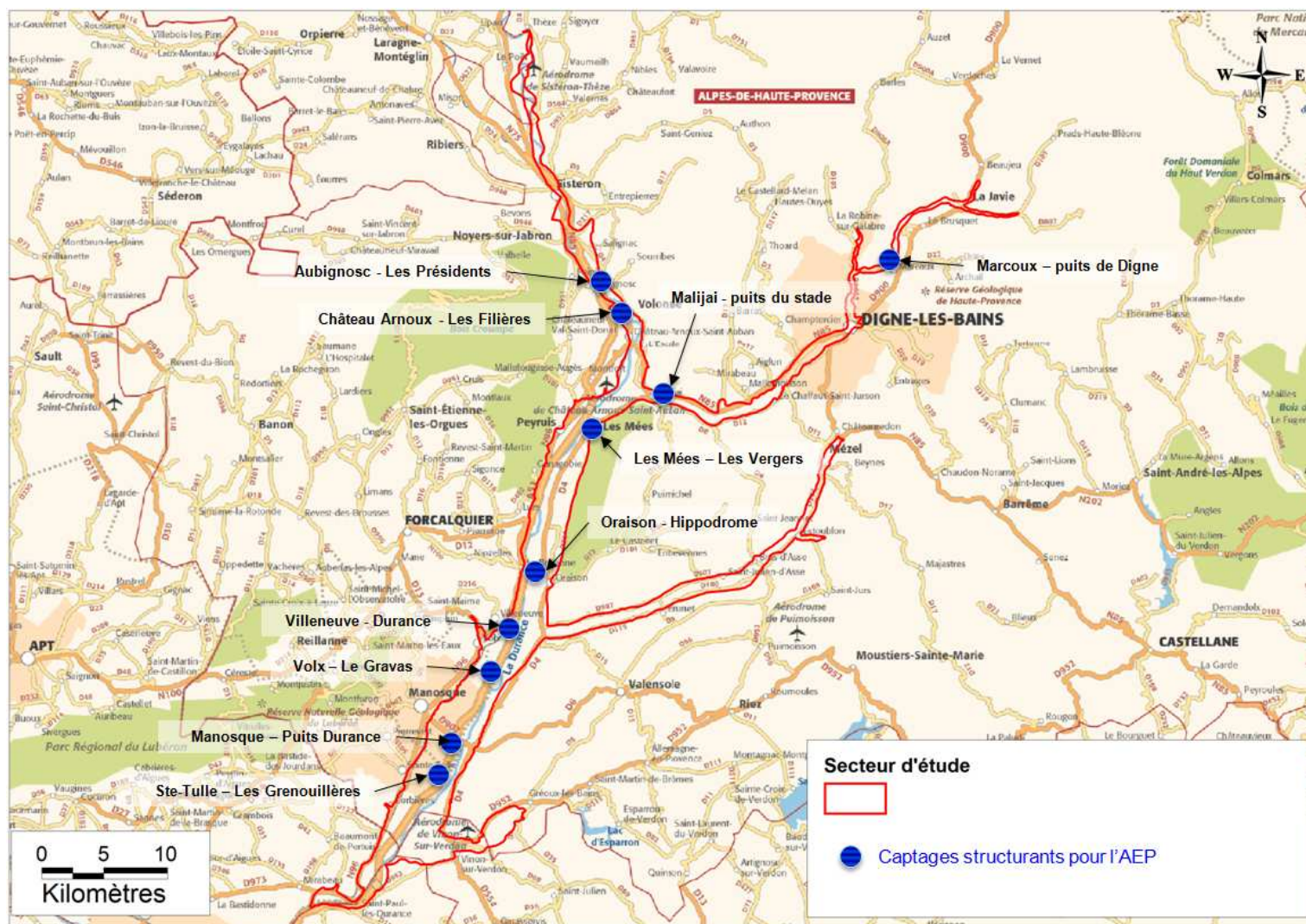


Figure 8 : Localisation des captages structurants

5.2.4. Délimitation de la zone d'intérêt

La délimitation de la zone d'intérêt des captages structurants dans laquelle devront porter les actions spécifiques sera définie en phase 2.

Plusieurs approches pourront être étudiées :

- prise en compte de l'aire d'alimentation du captage (AAC), dans le cas du captage prioritaire d'Oraison. Il s'agirait donc de la zone la plus cohérente à conserver pour envisager une restauration de la qualité de l'eau souterraine. Il conviendra de vérifier en première approche que l'étendue de ces zones pourrait être conservée dans sa totalité dans l'optique d'appliquer des outils de maîtrise de l'aménagement. L'AAC pourra faire l'objet d'une approche spécifique lors de la réalisation de la phase 3 de l'étude ;
- prise en compte du périmètre de protection rapprochée ou éloignée : les périmètres de protection ont pour objectif d'éviter les risques de pollution accidentelle. Même si l'objectif des zones majeures n'est pas exactement le même, l'intérêt de s'appuyer sur les limites des périmètres de protection permet de conserver une certaine cohérence dans la délimitation des périmètres associés aux captages. Cette approche peut être envisagée dans le cas de périmètres délimités sur la base d'investigations hydrogéologiques. Il s'avère que pour les captages pour lesquels les démarches ont été faites moins récemment, la délimitation des périmètres n'a pas forcément de justification hydrogéologique et ne peut donc pas être retenue ;
- utilisation d'un modèle hydrodynamique existant au droit de la zone d'étude, sous réserve que ce dernier soit directement utilisable et que sa construction, réalisée pour répondre à d'autres objectifs, soit compatible avec de degré de précision attendu pour cette étude.
- utilisation des résultats de l'analyse multi-critères (cf. ci-après dans le paragraphe spécifique à la sélection des zones d'intérêt futur).

Notons qu'il est généralement difficile de définir un grand principe de délimitation des zones d'intérêt, qui dépendent des spécificités et des contraintes locales propres à chaque territoire.

Dans ce cadre, le contour de chaque zone sera obtenu suite aux échanges avec le COPIL et l'Agence de l'Eau, en essayant d'intégrer les aspects cités précédemment.

5.3. Sélection des zones d'intérêt futur (ZIF)

5.3.1. Présentation de la démarche appliquée

Après avoir identifié les ressources existantes apparaissant comme structurantes à l'échelle de la zone d'étude, l'étude s'est portée sur l'identification des zones à forte potentialité encore non exploitées qui mériteraient d'être préservées pour l'approvisionnement en eau potable à échéance plus lointaine.

Une approche multicritères a été retenue pour caractériser ces zones. Quatre critères ont été pris en compte :

- la potentialité intrinsèque de l'aquifère ;
- la qualité des eaux de la nappe ;
- l'occupation des sols ;
- la vulnérabilité de la ressource aux pollutions de surface.

Quatre classes ont été définies pour chaque critère, permettant une notation allant de 0 à 3. Pour les quatre critères, la **note minimale de 0 est considérée comme réhabilitaire et conduit à éliminer la zone à ce stade de l'étude.**

En accord avec le COPIL, les critères de potentialité intrinsèque et d'occupation des sols ont été affectés d'un coefficient de pondération égal à 2 et un coefficient de 1 a été retenu pour la qualité et la vulnérabilité.

Selon cette méthode, chaque zone est ainsi affectée d'une note globale allant de 0 à 18.

5.3.2. Description des critères pris en compte

5.3.2.1. Potentialité hydrogéologique

La potentialité de l'aquifère représente la quantité d'eau potentiellement exploitable dans une zone par la mise en œuvre d'installations adaptées (puits, forages, etc.).

Plusieurs méthodes ont été étudiées pour obtenir une cartographie de la productivité de la nappe :

- interpolation des données de débit ou de transmissivité existantes : ces données sont relativement éparses et essentiellement localisées au droit de captages AEP. En outre, une donnée de débit ne correspond pas forcément à la productivité de la nappe mais plutôt aux besoins de l'utilisateur ;
- épaisseur de la zone mouillée : cette donnée peut être extraite des cartes piézométriques et des cartes définissant la profondeur du substratum. Il ne s'agit cependant pas d'une donnée suffisante pour exprimer la productivité d'un aquifère, la perméabilité des terrains saturés étant également à considérer ;

Dans ce contexte et afin de disposer d'une cartographie objective sur l'ensemble de la zone d'étude, il a été proposé :

- de distinguer les basses terrasses et alluvions actuelles, qui sont généralement productives et contiennent la nappe d'accompagnement de la rivière, des hautes et moyennes terrasses, qui contiennent des nappes perchées sans relations continues avec les eaux de surface.
- de délimiter ces zones à partir des cartes géologiques ou, plus localement, à dire d'expert ;
- de considérer de manière générale que la productivité des formations alluviales du secteur est relativement élevée, en particulier pour les alluvions de la Durance (pas de critère rédhibitoire).

La grille de notation retenue est la suivante :

	Pondération	0 Rouge	1 Jaune	2 Vert	3 Bleu
Potentialité	2	-	Moyenne	Élevée	Très élevée

Tableau 8 : Grille de notation du critère potentialité

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
 Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

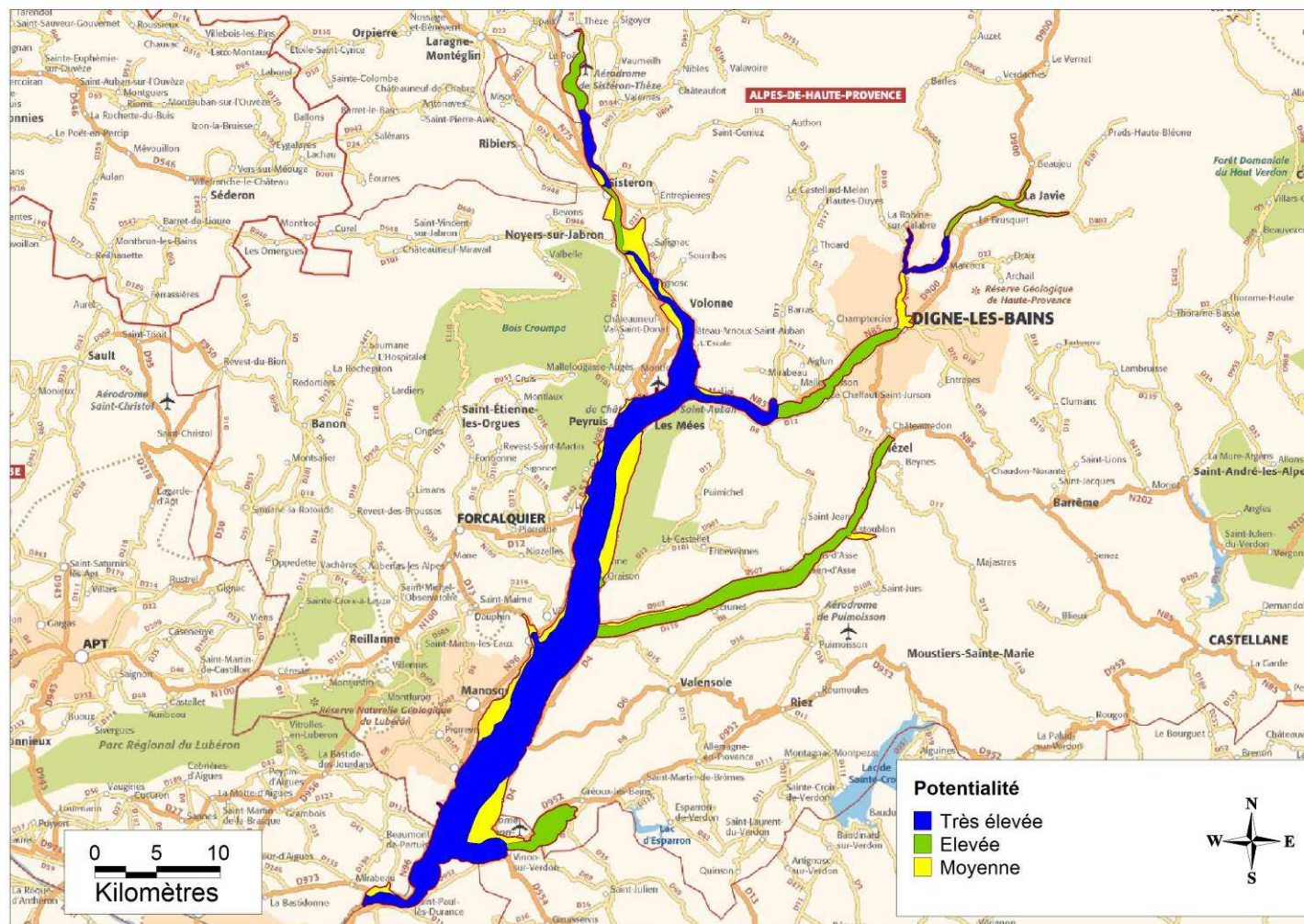


Figure 9 : Potentialité hydrogéologique de la nappe

5.3.2.2. Qualité des eaux

Les données relatives à la qualité des eaux souterraines sont issues d'un croisement entre :

- la base de données ADES : les résultats d'analyse ont été compilés pour 53 points entre 2006 et 2013 ;
- des résultats des analyses réalisées par l'ARS 04 entre 2006 et 2013 sur les captages AEP du secteur d'étude.

Les paramètres pesticides (principaux composés), nitrates et les solvants chlorés (somme du tétrachloroéthylène et du trichloroéthylène) ont été retenus afin de prendre en compte les principales problématiques de la zone d'étude (panache de pollution aux solvants chlorés en aval d'Arkéma, impact aux pesticides et aux nitrates du captage prioritaire d'Oraison).

Les quatre classes présentées dans le tableau ci-après pour les différents paramètres ont été définies à partir de la réglementation relative à l'eau de consommation :

- les seuils fixés pour les pesticides (0,1 µg/l), les nitrates (50 mg/l) et la somme du tétrachloroéthylène et du trichloroéthylène (10 µg/l) correspondent aux seuils des eaux de consommation fixés par l'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007 ;
- les seuils de 0,2 µg/l (pesticides) et 100 mg/l (nitrates) ont été fixés arbitrairement pour apprécier la dégradation de la qualité de l'eau (note rédhibitoire). Dans le cas des solvants chlorés, le COPIL a proposé de fixer la note déclassante à 10 µg/l, correspondant au seuil de qualité pour des eaux de consommation ;

La grille de notation retenue est la suivante :

	Pondération	0 Rouge	1 Jaune	2 Vert	3 Bleu
Qualité	1	Non conforme Pest. > 0,2 µg/l NO3 > 100mg/l Tri+tétrachloroéthylène > 10 µg/l	Éloignée Pest. 0,1 à 0,2 µg/l NO3 50 à 100 mg/l Tri+tétrachloroéthylène 10 à 2 µg/l	Conforme Pest < 0,1 µg/l NO3 20 à 50 mg/l Tri+tétrachloroéthylène < 2 µg/l	Absence paramètre Absence de pesticides et de HCOV, NO3 < 20 mg/l

Tableau 9 : Grille de notation du critère qualité

Les résultats d'analyses de 78 ouvrages ont été utilisés (données ADES et ARS). Pour chaque point, la valeur maximale de chaque paramètre a été retenue sur l'ensemble de la chronique. La note de chaque point de suivi a été affectée à partir du tableau ci-dessus et une interpolation (logiciel Surfer) a permis d'obtenir une couverture totale de la zone d'étude.

Le panache de pollution en aval de l'usine ARKEMA a été défini à partir d'une cartographie des iso-concentrations en tétrachloroéthylène et en trichloroéthylène réalisée en 2011 (source COPIL ARKEMA).

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

La cartographie du critère qualité est présentée en figure 10.

Les nappes alluviales étant vulnérables, la qualité de l'eau est un critère discriminatoire fort pour envisager la sélection d'une zone destinée à être réservée à l'alimentation en eau potable.

Les zones considérées comme déclassantes en vue d'un futur usage AEP (zones rouges) sont les suivantes :

- secteur Arkéma : impact important aux COHV ;
- captages AEP de Peyruis (n° BSS 09433X0157) et de Lurs (n° BSS 09436X0041) : impactés par le panache de pollution en aval du site ARKEMA ;
- secteur à proximité du puits de l'Hippodrome à Oraison (n° BSS 09436X0141 – forage des Matherons) impacté par les pesticides et, dans une moindre mesure, par les nitrates.

Les valeurs retenues correspondent aux valeurs maximales sur l'ensemble de la chronique de suivi (2006 à 2013). Il a été étudié, à titre indicatif, les tendances à l'évolution des concentrations au droit de ces principaux points.

Cette approche permet de relever :

- des dépassements pérennes de teneurs en COHV entre 2006 et 2009 au droit du site ARKEMA ;
- des dépassements réguliers en TCE sur le puits de Lurs (dernier dépassement en 2012) et une tendance à la diminution des teneurs en TCE sur le puits de Peyruis depuis fin 2006 (date du dernier dépassement) ;
- des dépassements ponctuels des teneurs en pesticides en 2008, 2010 et 2011 sur le forage des Matherons et l'absence de dépassements des teneurs en nitrates depuis fin 2006.

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

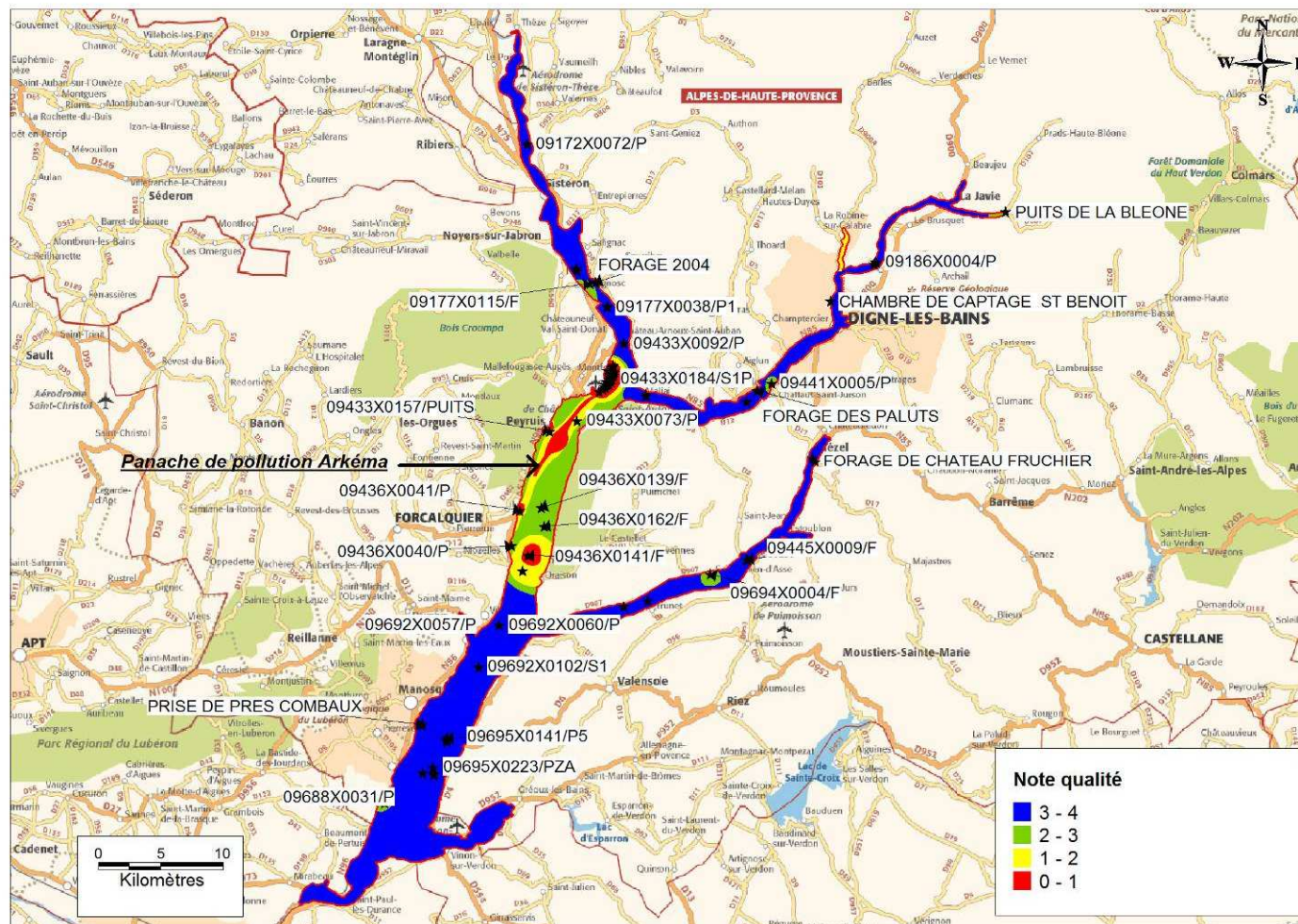


Figure 10 : Qualité des eaux (interpolation des données)

5.3.2.3. Occupation des sols

Les principales activités susceptibles d'impacter les eaux souterraines correspondent à l'urbanisation, l'industrie et l'agriculture.

Pour le critère de l'occupation des sols, nous n'avons retenu que trois classes compte tenu du contexte agricole de la zone d'étude.

Le tableau ci-dessous récapitule les classes considérées. On rappelle que cette note est affectée d'un coefficient de pondération de 2.

	Pondération	0 Rouge	1 Jaune	3 Bleu
Occupation des sols	2	Pression urbaine et industrielle forte	Pression agricole	Milieu naturel

Tableau 10 : Grille de notation du critère occupation des sols

La cartographie est basée sur les informations du Corine Land Cover 2006 et a été complétée à l'aide des bases de données BASIAS et des installations classées.

Au vu des politiques actuelles d'implantation de nouveaux champs captants, les zones habitées (milieu urbain dense, cœurs de village, etc.) ont été éliminées systématiquement de la pré-identification.

Pour ce qui concerne les STEP et les carrières, une zone d'influence potentielle a été délimitée de manière simplifiée à l'aide de la formule de Wyssling, en considérant les paramètres moyens de la nappe (perméabilité, gradient, épaisseur), un débit d'exploitation de 50 m³/h et un isochrone de 50 jours. Les zones concernées sont ainsi considérées comme incompatibles avec un usage AEP.

Afin de ne pas trop restreindre les espaces disponibles dès la phase 1, cette approche n'a pas été retenue en périphérie des sites potentiellement polluants et des principaux axes routiers et ferroviaires. Les principales sources potentielles de pollution (sites BASIAS et ICPE) sont simplement représentées sur la cartographie à titre indicatif. Ces éléments seront étudiés plus dans le détail en phase 2.

Notons que les milieux naturels protégés (ZNIEFF, Natura 2000, etc.) pourraient également être considérés comme des zones défavorables à l'implantation de captages AEP puisque, même s'ils correspondent à un niveau de protection réglementaire pouvant en partie rejoindre les prescriptions imposées sur les périmètres de protection rapprochée, ces zones protégées ne sont en général pas compatibles avec des prélèvements d'eau souterraine et leurs impacts associés.

Le cas échéant, la compatibilité entre l'exploitation des eaux souterraines et la préservation du milieu sera abordée en phase 2. On veillera tout particulièrement à préserver les zones humides remarquables.

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

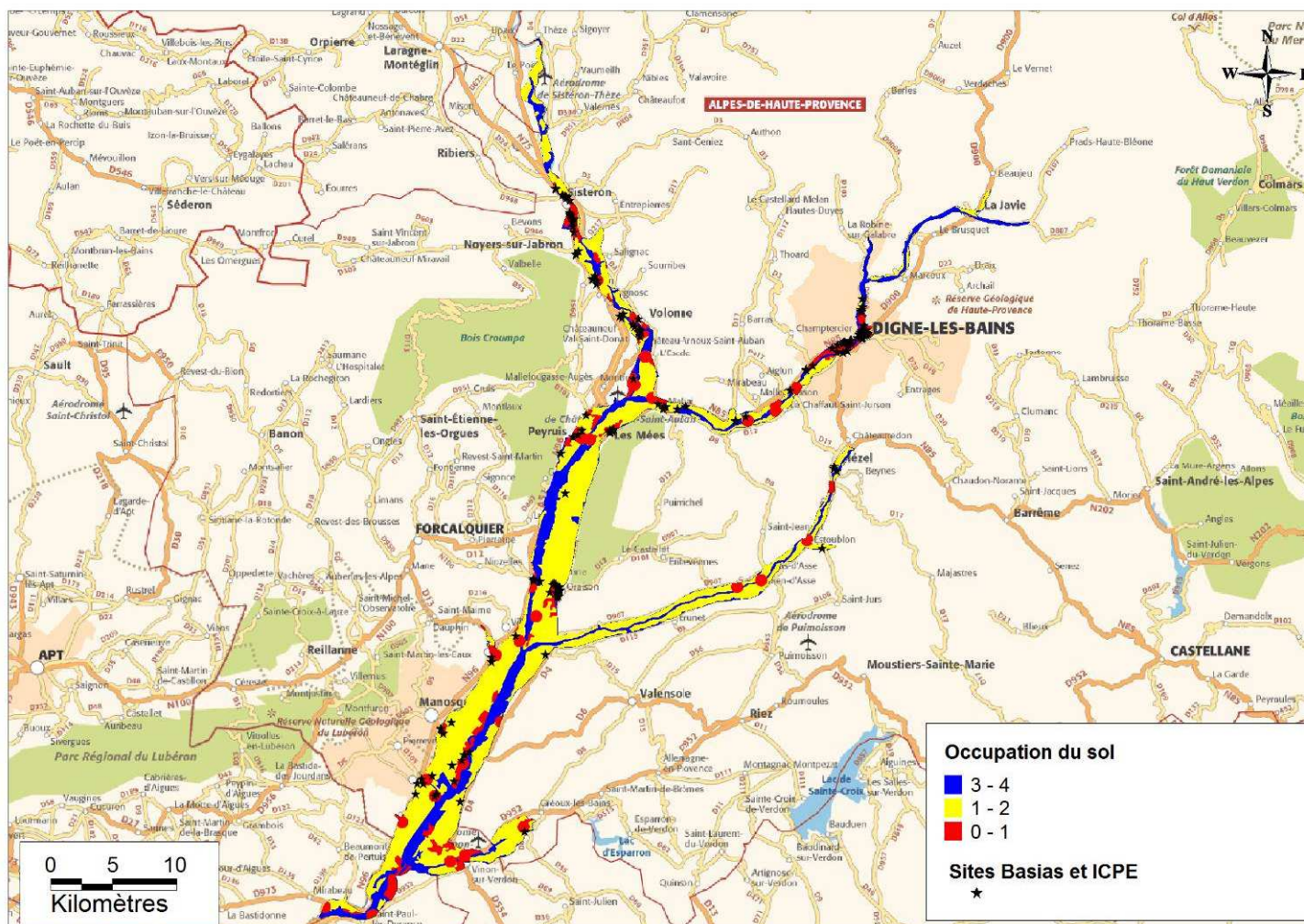


Figure 11 : Carte d'occupation des sols

5.3.2.4. Vulnérabilité intrinsèque de la ressource

La vulnérabilité intrinsèque d'un aquifère correspond à son degré de protection naturelle pouvant être représenté par exemple par la présence d'un recouvrement imperméable plus ou moins épais.

Dans le cas de la nappe alluviale de la Durance, il a été proposé de reprendre la cartographie de vulnérabilité issue du rapport BRGM 74SGN257PRC de 1974.

Cette cartographie présente trois principales classes de vulnérabilité dépendant de la présence ou non d'un recouvrement argileux en surface et de l'épaisseur de la zone non saturée.

Les classes de qualité issues de ce document sont les suivantes :

	Pondération	0 Rouge	1 Jaune	2 Vert	3 Bleu
Vulnérabilité intrinsèque	1	-	Elevée Nappe < 3 m/TN	Modérée Nappe > 3 m/TN	Faible Recouvrement limoneux ou argileux > 2m

Tableau 11 : Grille de notation du critère de vulnérabilité intrinsèque

Notons que pour les vallées de l'Asse, de la Bléone et du Verdon, il a été considéré une vulnérabilité modérée du fait d'une protection naturelle de surface plus limitée.

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

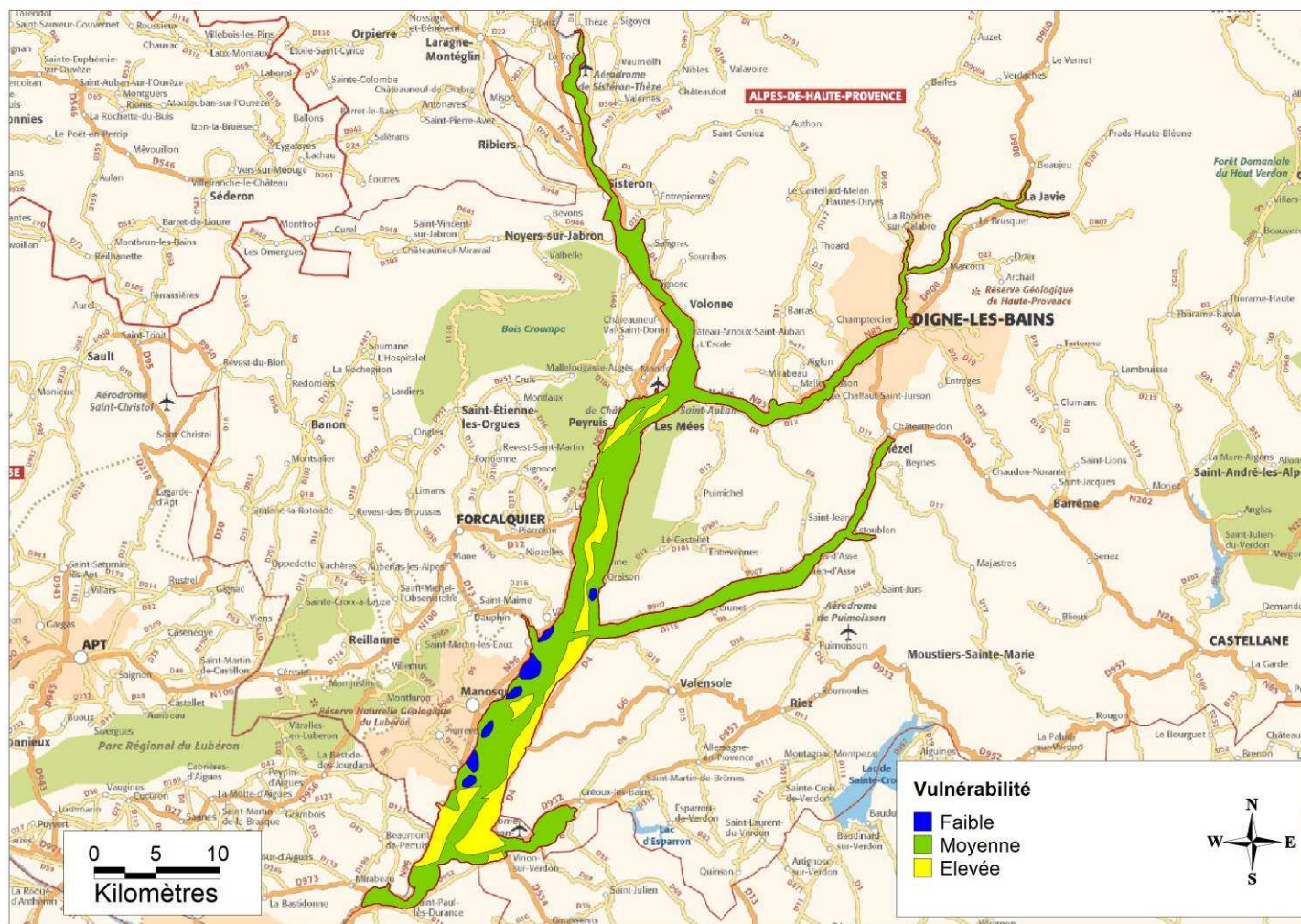


Figure 12 : Carte de vulnérabilité

5.3.2.5. Compilation des critères

Suite à la cartographie systematique des quatre critères sur l'ensemble de la zone d'étude, l'outil SIG MapInfo a été utilisé pour compiler les notations, pondérées par les coefficients choisis, et ainsi affecter une note globale à chaque secteur alluvial.

Sur le même principe de classification, quatre classes ont été définies. Elles permettent de mettre en évidence les zones qui peuvent être considérées en premier abord comme potentiellement intéressantes pour une éventuelle exploitation future.

	0-6 pour au moins 1 critère rouge	6 à 10 Jaune	10 à 14 Vert	14 à 18 Bleu
Note totale	Note réhibitoire	Note insuffisante	Zones pré-identifiées	

Tableau 12 : Grille de notation globale

La carte de notation finale est présentée en figure 13.

Compte tenu des perspectives d'évolution du territoire et des principales tendances pour l'alimentation future en eau potable du secteur d'étude présentées en partie 4, plusieurs zones d'intérêt futur ont été proposées :

- Durance - secteur Sisteron (incluant le captage de St Jérôme qui dispose à priori d'une marge de production) ;
- Durance - secteur Manosque (développement économique et démographique importants) ;
- Durance/Verdon - secteur Vinon-sur-Verdon (secteur peu exploité pour l'AEP - projet ITER) ;
- Bléone - secteur Malijai (potentiel résiduel supposé pour l'AEP) ;
- Asse - secteur St Pancrace (proximité de Manosque et intérêt pour le Val de Rancure mais potentiel résiduel probablement limité).

Rappels sur les limites de la méthode :

La cartographie effectuée pour chaque critère est principalement basée sur des données ponctuelles (bases de données, analyses d'eau, cartographies existantes,...) interpolées selon les connaissances locales de la zone d'étude.

Il s'avère que les informations disponibles sont très variables selon les secteurs étudiés, rendant l'interpolation d'autant plus aléatoire. Comme précisé dans la présentation de la méthode, la logique de cartographie s'est volontairement voulue sécuritaire pour cette phase de pré-identification.

Il est nécessaire de garder à l'esprit cette pratique lorsque les cartes sont parcourues critère par critère afin de ne pas considérer les délimitations comme des limites établies.

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

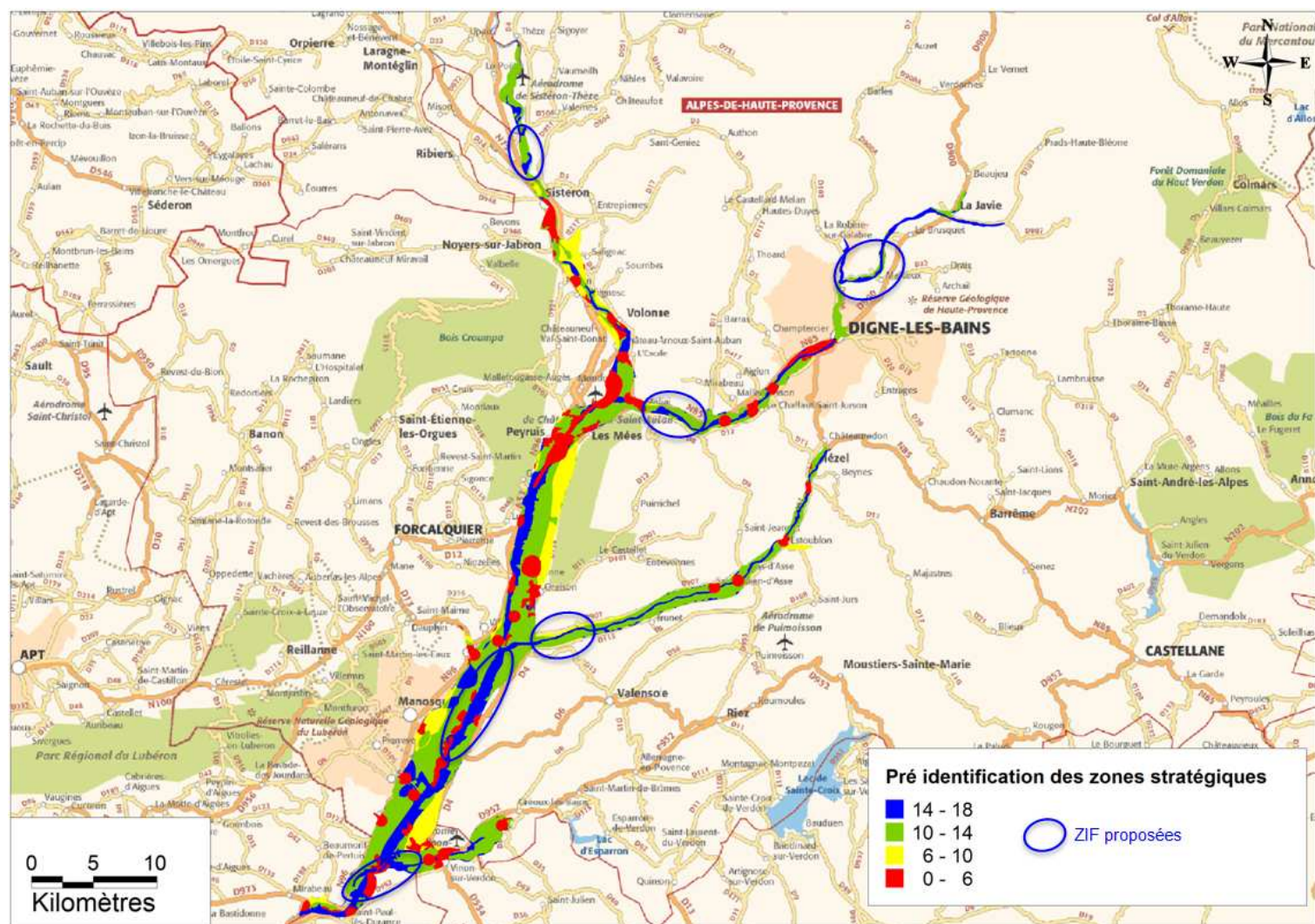


Figure 13 : Analyse multi-critères

5.4. Récapitulatif des zones majeures identifiées

La figure 14 présente les différentes zones majeures identifiées, à savoir :

- les zones d'intérêt actuel (ZIA), correspondant aux principaux captages structurants du secteur d'étude ;
- les zones d'intérêt futur (ZIF), qu'il convient de préserver en vue de leur utilisation future pour l'AEP.

Ces zones d'intérêt majeur feront l'objet d'une validation par le COPIL.

En phase 2, chaque zone retenue fera l'objet d'une délimitation et d'une caractérisation détaillée.

Certaines zones ayant obtenu une bonne note pourraient néanmoins être éliminées en cas de contraintes de protection majeure ou d'une superficie trop petite pour pouvoir envisager une protection viable de la ressource.

Agence de l'Eau RMC - Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP
Alluvions de la Moyenne Durance et de ses affluents – Phase 1 – Rapport n° 72269/B

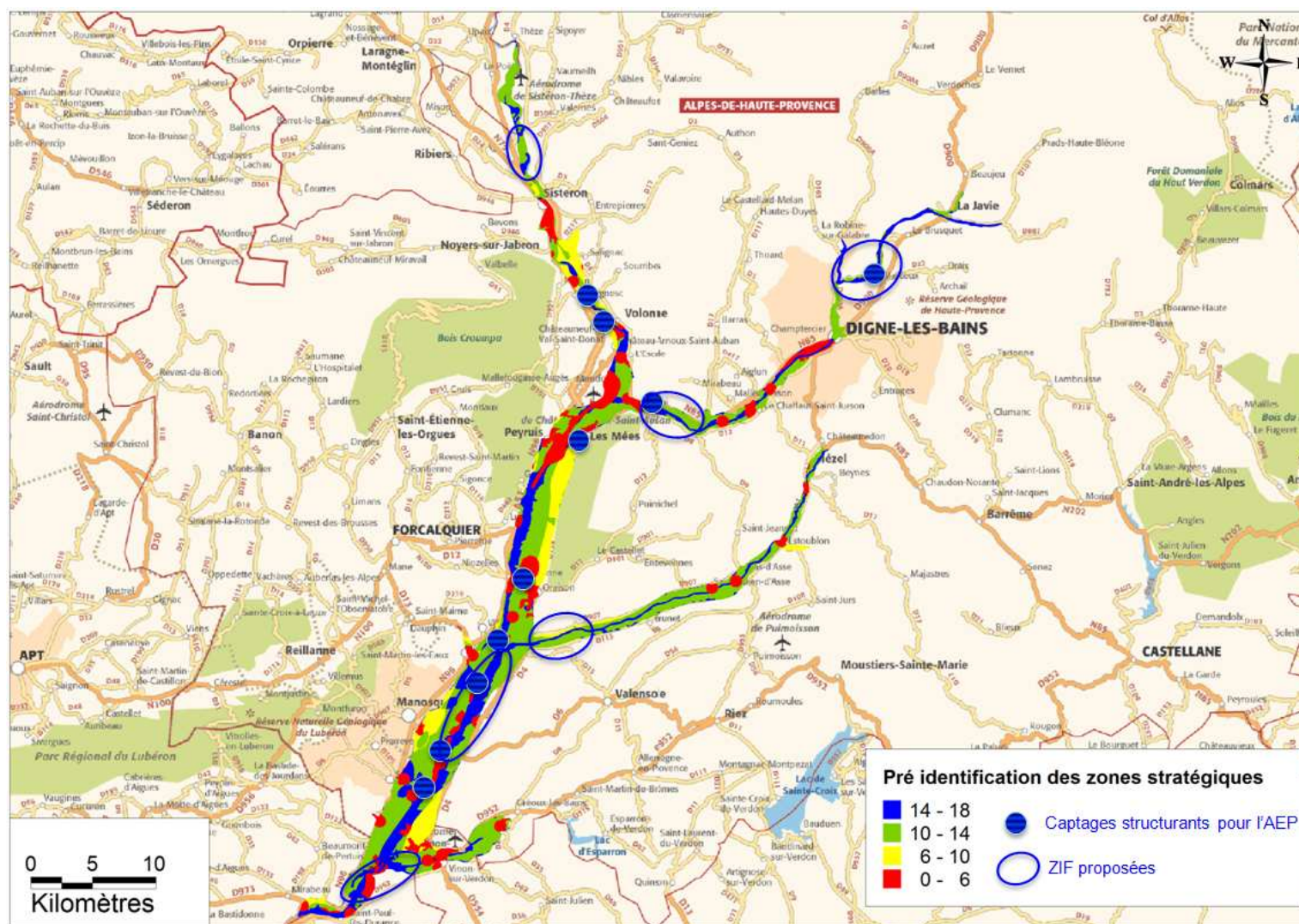


Figure 14 : Récapitulatif des zones majeures identifiées

6. Conclusion

La phase 1 de l'étude destinée à délimiter les zones stratégiques pour l'alimentation en eau potable sur la nappe des alluvions de la moyenne Durance, de la Bléone, de l'Asse et du Verdon avait pour objectif la pré-identification de ces zones sur la base de critères liés au fonctionnement de la nappe et de la distribution actuelle d'eau potable.

Les éléments de l'étude ont permis de mettre en évidence le bon potentiel en eau des formations alluviales de la Durance et de ses affluents, avec un potentiel résiduel probablement intéressant dans certains secteurs (au nord de Sisteron, vallée de la Durance en général et secteur de Malijai pour la Bléone).

D'un point de vue quantitatif, certaines zones présentent en revanche une qualité dégradée, notamment en aval du panache de pollution historique de l'usine ARKEMA (COHV) et au niveau du captage de l'Hippodrome à Oraison (pesticides et nitrates).

L'analyse du mode d'alimentation actuel du secteur en eau potable a permis de mettre en évidence la prépondérance de structures communales (type régie) et d'identifier une dizaine de captages structurants pour l'AEP. Les eaux superficielles (canal EDF, SCP,...) sont également largement utilisées pour l'alimentation en eau potable de certains secteurs (Sisteron, Manosque,...).

L'analyse multi-critères, basée sur des éléments relatifs à la potentialité de la nappe, sa qualité, sa vulnérabilité intrinsèque et à l'occupation des sols a permis d'identifier des zones complémentaires dont la préservation pourra s'avérer intéressante pour un potentiel usage futur pour l'alimentation en eau potable.

Ces zones majeures feront l'objet de fiches de caractérisation détaillées en phase 2 de l'étude.

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des indications et énonciations d'ANTEA ne saurait engager la responsabilité de celle-ci.

Rapport

Titre : Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable – Alluvions de la moyenne Durance et de ses affluents - Rapport de phase 1.

Numéro et indice de version : 72269/B

Date d'envoi : 29 novembre 2013

Nombre d'annexes dans le texte : 0

Nombre de pages : 66

Nombre d'annexes en volume séparé : 0

Diffusion (nombre et destinataires) :

2 ex. *client dont 1 reproductible*

Client

Coordonnées complètes : Agence de l'Eau RMC
2-4, allée de Lodz
69363 Lyon Cedex 07

Téléphone : 04 72 71 26 00

Nom et fonction des interlocuteurs : Monsieur Vincent MAYEN - Chargé de mission

ANTEA Group

Unité réalisatrice : Agence RHONE-ALPES

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

Nicolas BLANCHOIN : interlocuteur commercial, Responsable de projet et Auteur

Secrétariat : *Christine BESSE*



Qualité

Contrôlé par : Jérôme LACROIX



Date : 29 novembre 2013

N° du projet : PACP130011

Références et date de la commande : Notification 130000021 du 22/04/2013.

Mots-clés : Etude documentaire, hydrogéologie, nappe.