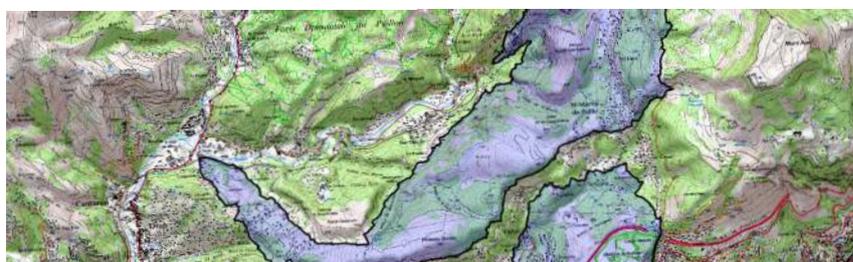




**SYNDICAT MIXTE INONDATIONS,
AMENAGEMENT ET
GESTION DE L'EAU MARALPIN**

**ETUDE HYDROGEOLOGIQUE
DES RESSOURCES EN EAU STRATEGIQUES
SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES
DU BASSIN-VERSANT DES PAILLONS**

RAPPORT PHASE III



Novembre 2019

Demandeur



**SYNDICAT MIXTE INONDATIONS,
AMENAGEMENT ET
GESTION DE L'EAU MARALPIN**

CADAM, Bâtiment Féron
BP 3007 - 06201 NICE CEDEX3

Financiers



**DÉPARTEMENT
DES ALPES-MARITIMES**



AGENCE DE L'EAU



Bureau d'études

**H2EA (G. TENNEVIN & A. EMILY), 29 Avenue Auguste Vérola, 06200 NICE
& Cabinet MANGAN, Immeuble Le Montesquieu, 10 rue Saint Vincent de Paul, 06150 CANNES**

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	4
I FINALISATION DES ZONES DE SAUVEGARDE.....	6
1 Rappel de la méthodologie de définition et consistance de la finalisation.....	6
2 Présentation des zones de sauvegarde.....	8
2.1 ZSE Plateau Tercier, Caussinière et Mont Camps-de-l'Allée est.....	8
2.2 ZSNEA Mont Camps-de-l'Allée.....	14
2.3 ZSE Montagne du Férion et Massif de Tourrette-Levens	19
2.4 ZSNEA Crête de Graus et Monts Chauves de Tourrette et d'Aspremont.....	25
3 Tracé des zones de sauvegarde sur fond cadastral	30
3.1 Description de la méthode de tracé.....	30
3.2 Limite de la méthode	30
3.3 Recommandation	31
II - SCHEMA DE GESTION ET DE SUIVI UNIFIE.....	32
1 Découpage des Zones de Sauvegarde par unité aquifère.....	32
2 Gestion de l'aquifère profond « Plateau Tercier – Férion sud ».....	33
2.1 De l'existence de compartimentations dans cet aquifère.....	33
2.2 Gestion commune du réservoir karstique "Plateau Tercier - Férion sud"	34
2.3 Gestion quantitative différenciée de la partie Est du réservoir karstique "Plateau Tercier - Férion sud"	36
3 Gestion quantitative différenciée de l'aquifère du Férion nord (versant occidental au Nord de la Baisse de Bendejun).....	37
4 Gestion de l'aquifère du Mont Camps de l'Allée.....	37
5 Gestion de l'aquifère de la Crête de Graus et des Monts Chauves de Tourrette et d'Aspremont	38
III - REFERENTIEL DE RECOMMANDATIONS TECHNIQUES POUR LA PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES.....	39
1 Eléments de méthode	39
1.1 Etat de l'Art sur les relations entre les usages au sol et la qualité des eaux souterraines	40
1.1.2 Informations apportées par la recherche documentaire.....	42
2 Proposition d'un cahier de recommandations techniques	47
2.1 Portée et limites du cahier de recommandation.....	47
2.2 Les recommandations pour une protection idéale des eaux souterraines.....	49

IV COMMENT PRENDRE EN COMPTE UNE ZONE DE SAUVEGARDE DANS LES DOCUMENTS D'URBANISME.....	53
1 Les préalables juridiques	53
1.1 Zones de sauvegarde, SDAGE et/ou SAGE	53
1.2 Comment traduire les zones de sauvegarde dans les documents d'urbanisme ?	56
1.3 Le PAC : un mode d'information officiel et hiérarchique nécessaire.....	59
2 Un cahier de recommandations de règles d'urbanisme pour la protection des zones de sauvegarde.....	62
2.1 Les grands principes.....	62
2.2 Les recommandations en matière d'occupation des sols dans les zones de sauvegarde	62
2.3 Stratégie de protection des eaux souterraines	69
2.4 Inventaire des règles à inscrire dans les documents de planification pour protéger la ressource en eau	75
V QUELLE STRATEGIE POUR UNE PROTECTION DURABLE DES EAUX SOUTERRAINES DANS LES ZONES DE SAUVEGARDE	81
1 Mise en compatibilité des documents d'urbanisme.....	81
1.1 Stratégie à moyen terme : Porter à Connaissance et intégration aux SCOT et PLU.....	81
1.2 Stratégie long terme : le besoin d'un SAGE ?	82
1.3 Quels financement pour une politique durable et efficace ?	83
2 Actions complémentaires pour une meilleure protection des eaux souterraines	84
2.1 Propositions de révision de certains périmètres de protection.....	84
2.2 Poursuite des études d'amélioration des connaissances des aquifères.....	86
2.3 Prioriser la mise aux normes des assainissement non collectifs sur les zones de sauvegarde	86
2.4 Prioriser l'entretien et la réhabilitation des réseaux d'eaux usées collectifs.....	86
2.5 Diminuer les risques liés à l'exploitation des carrières	87
2.6 Diminuer les risques liés aux voies de communication	88
2.7 Aider les milieux agricoles	89
2.8 Mettre en place des actions de communication et de sensibilisation	89
3 Proposition de création d'un Comité de Suivi Unifié.....	90
VI ELEMENTS BIBLIOGRAPHIQUES CONSULTES	91
1 Publications	91
2 Etudes et rapports inédits	92
3 Autres données consultées.....	96

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Zones de Sauvegarde
Figure 2.1 à 2.2	ZSE - Plateau Tercier-Caussinière et Mont Camps-de-l'Allée est
Figure 3.1 à 3.2	ZSNEA - Mont Camps-de-l'Allée
Figures 4.1 à 4.2	ZSE - Montagne du Férion et massif de Tourrette-Levens
Figure 5.1 à 5.2	ZSNEA - Crête de Graus et Mont Chauves

ZSE = Zone de Sauvegarde Exploitée

ZNSEA = Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement

ANNEXES

Annexe 1 : Orientations fondamentales 5E du SDGAE RMC

Annexe 2 : Extrait du rapport C. Mangan (mars 1995)

Annexe 3 : Analyses juridiques préalables à la rédaction des préconisations à intégrer dans les documents d'urbanisme

Annexe 4 : Coupes actualisées (avec datations et nivellement) du forage des Tourettes (Châteauneuf-Villevielle) et du forage du Sanctuaire (La Trinité)

RENDUS SIG

Délimitation des Zones de Sauvegarde (transmis sous forme numérique)

AVANT-PROPOS

- Dans le cadre de sa politique départementale sur l'eau et les milieux aquatiques, le Conseil Départemental des Alpes Maritimes a engagé, en 2005, un programme d'amélioration des connaissances des ressources en eau du département dont la finalité est de permettre une meilleure gestion quantitative, une sécurisation de l'alimentation en eau potable ainsi que la préservation des milieux aquatiques.

La présente étude porte, plus précisément, sur les systèmes aquifères superficiels et souterrains du bassin versant des Paillons.

Ajoutons que cette étude s'inscrit dans la démarche initiée par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée Corse (RMC) pour l'étude de ressources dites stratégiques, à préserver pour l'alimentation en eau potable. En effet, la masse d'eau souterraine des massifs calcaires jurassiques des Préalpes niçoises a été identifiée dans le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) comme ressource stratégique et à ce titre, il est demandé de mener une démarche pour identifier les secteurs à protéger ainsi que les moyens à mettre en œuvre pour y parvenir.

Rappelons quelques éléments de contexte sur cette notion de ressources stratégiques :

- dans une optique de développement durable et conformément à la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE), l'objectif est d'assurer la disponibilité sur le long terme de la ressource en qualité et en quantité pour satisfaire les besoins actuels et futurs d'approvisionnement en eau potable de la population du territoire. L'enjeu est de préserver, de la manière la plus efficace possible, les portions de nappe les plus intéressantes pour la satisfaction des besoins AEP, face aux bouleversements constatés ou attendus en terme d'occupation des sols et de pressions sur les nappes (évolution démographique, expansion de l'urbanisation, impact des activités agricoles ou industrielles ...).

- la désignation de zones dites de sauvegarde pour l'AEP doit permettre, sur ces secteurs, de définir et de mettre en œuvre de manière efficace des programmes d'action spécifiques pour maintenir une qualité de l'eau compatible avec la production d'eau potable sans recourir à des traitements lourds et de garantir l'équilibre entre prélèvements et recharge naturelle ou volume disponible.

- L'étude portée depuis 2017 par le SMIAGE a été divisée en trois phases :

- **la phase I** correspond à un état des lieux de l'ensemble du secteur concerné, précisant, en particulier, ses caractéristiques géologiques et hydrogéologiques, ainsi que la localisation et les particularités de tous les points d'eau identifiés, et de multiples autres aspects (gestion actuelle des ressources en eau / documents de planification et protections existantes / population, besoins, productions et comparaisons besoins-ressources / relations eaux souterraines et eaux de surface / réserves en eau de la nappe jurassique).

Cette phase I fait en outre une pré-identification des Zones de Sauvegarde et a donné lieu à un rapport synthétique remis en mai 2017.

- **la phase II** se focalise sur la partie méridionale du secteur d'étude et sur les aquifères jurassiques uniquement. Elle correspond à des investigations complémentaires, destinées à préciser ou écarter certaines Zones de Sauvegarde identifiées en phase I. Un rapport synthétique phase II a été remis en décembre 2018.

- **la phase III** correspond à la formalisation des Zones de Sauvegarde (finalisation à l'échelle cadastral, description), à la proposition d'un Schéma de Gestion et à donner des recommandations pour leur prise en compte dans les documents d'urbanisme.

La phase III est l'objet du présent rapport.

I FINALISATION DES ZONES DE SAUVEGARDE

1 Rappel de la méthodologie de définition et consistance de la finalisation

• Après une pré-définition de 8 zones de sauvegarde en phase I, 4 zones de sauvegarde ont finalement été retenues en phase II répondant aux critères suivants :

- un critère quantitatif. L'aquifère alimenté par les zones sélectionnées peut subvenir aux besoins de plusieurs collectivités,
- un critère qualitatif. L'aquifère alimenté par les zones sélectionnées doit présenter des eaux de bonne qualité permettant l'alimentation en eau potable,
- un critère de préservation. Les zones sélectionnées doivent se situer dans des secteurs actuellement faiblement urbanisés et donc encore bien préservés et protégeables,
- les zones sélectionnées doivent, si possible, faire partie d'un aquifère stratégique défini par l'Agence de l'Eau.

• Ces quatre Zones de Sauvegarde (voir la figure 1) ont été avalisées par le Comité de Suivi en 2018. Une distinction a été réalisée entre celles exploitées pour l'alimentation en eau potable (ZSE) et celles non exploitées actuellement pour l'alimentation en eau potable (ZSNEA) :

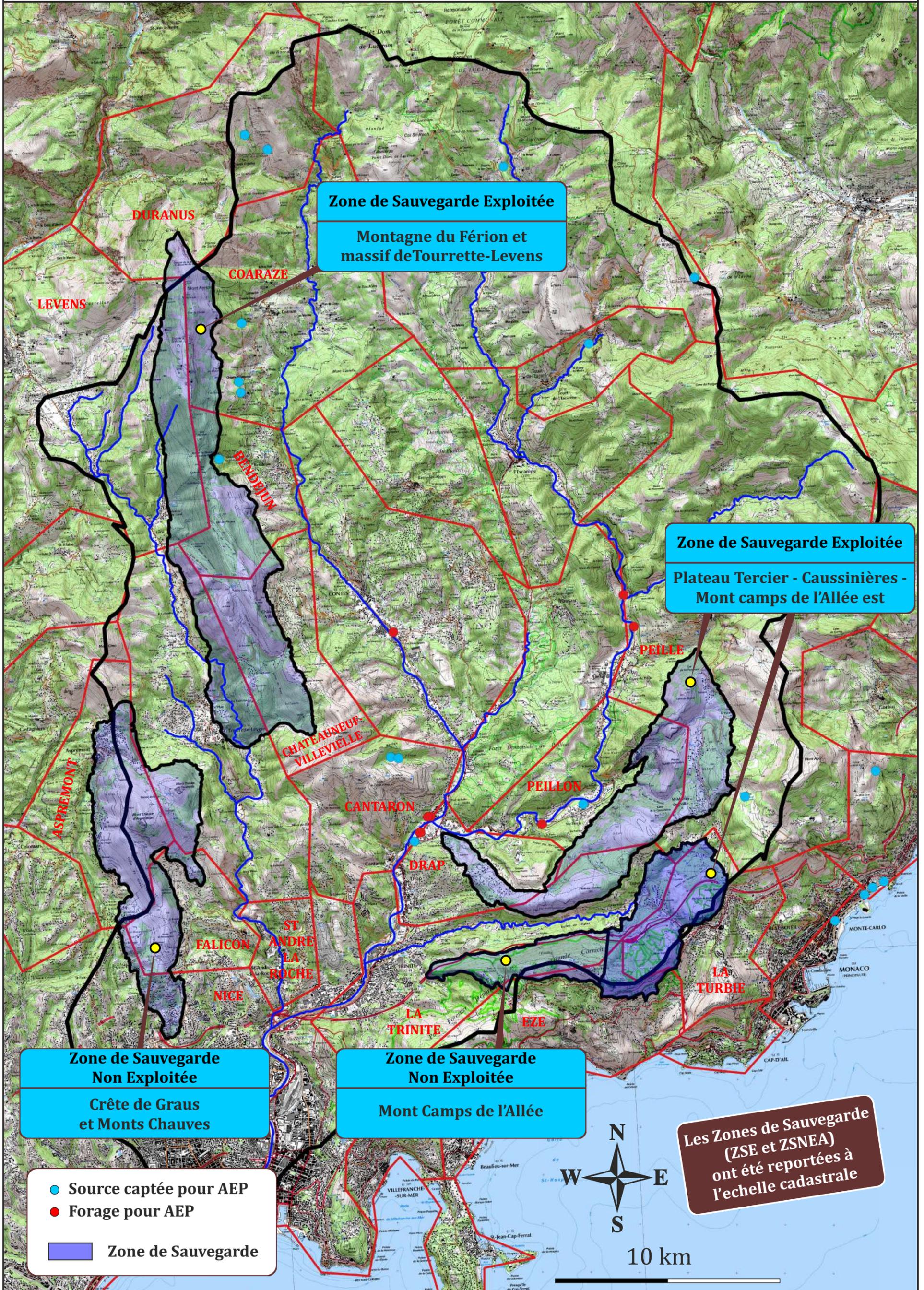
ZSE

- "**plateau Tercier - Caussinière - Mont Camps de l'Allée Est**",
- "**Montagne du Férion et Massif de Tourrette-Levens**".

ZSNEA

- "**Mont Camps de l'Allée**",
- "**Crêtes de Graus et Monts Chauves**".

• En phase III, la finalisation des 4 zones de sauvegarde avalisées a consisté à en établir le tracé à **l'échelle cadastrale et sous format SIG** et à en faire une présentation générale destinée à un public large.



2 Présentation des zones de sauvegarde

2.1 ZSE Plateau Tercier, Caussinière et Mont Camps-de-l'Allée est

2.1.1 Situation

Cette **Zone de Sauvegarde Exploitée** pour l'alimentation en eau potable (**ZSE**) est délimitée sur les figures 2.1 à 2.2.

L'inclusion de la partie est du Mont Camps-de-l'Allée dans cette zone est justifiée par le fait qu'un traçage, réalisé dans le vallon du Gayan en avril 1989, a montré une liaison entre l'unité du Mont Camps-de-l'Allée et celle du Plateau Tercier, en période de crue (Cf. Planche 1 – T4, étude phase II). Ainsi, la mise en évidence de cette liaison entre les deux massifs, en période de crue, a permis de créer cette zone de sauvegarde, limitée sur le Mont Camps-de-l'Allée à sa partie est, c'est-à-dire à l'Est du tracé de la faille Peille-Laghet.

Cette ZSE se trouve sur les communes de Peillon (4,62 km²), La Trinité (3,31 km²), Drap (1,55 km²), Peille (4,71 km²), La Turbie (4,16km²) et Eze (1,04 km²). Elle a une surface totale de 19,39 km².

2.1.2 Etat des prélèvements et des besoins futurs

La zone de sauvegarde « Plateau Tercier, Caussinière et Mont Camps de l'Allée est » vise à protéger l'une des aires de recharge de l'aquifère karstique jurassique qui alimente les prélèvements par forages les plus importants du secteur étudié.

L'autre aire de recharge de cet aquifère karstique jurassique se situe au Nord et a fait l'objet d'une zone de sauvegarde distincte, celle de la « Montagne du Férion et Massif de Tourrette-Levens ».

La zone de sauvegarde « Plateau Tercier, Caussinière et Mont Camps de l'Allée est » aura pour objectif de sécuriser l'approvisionnement en eau potable réalisé par l'intermédiaire des forages de la Sagna, des Vernes et de Cantaron mais aussi par l'intermédiaire de la source de Sainte-Thècle. Ces captages alimentent les communes du SILCEN, de Drap, de Cantaron et de Peillon.

La superficie de la zone de sauvegarde est d'environ 20 km².

Les forages dans l'aquifère karstique jurassique sont tous protégés par des périmètres de protection dont les superficies et notamment celles des périmètres de protection éloignée, englobent une grande partie de la superficie de la zone de sauvegarde, voire la quasi-totalité de celle-ci.

La source de Sainte-Thècle sera protégée, dans un avenir proche, par des périmètres de protection qui recoupent une partie de la superficie de la zone de sauvegarde.

Actuellement les forages de la vallée du Paillon prélèvent un volume d'eau de l'ordre de 1 400 000 m³/an. Le volume d'eau annuel prélevé à la source de Sainte-Thècle est de l'ordre de 82 000 m³/an.

Les besoins actuels du territoire concerné sont de l'ordre de 1 715 000 m³/an. Les besoins cumulés en 2030 sont estimés à environ 1 869 000 m³/an. La zone de sauvegarde « Plateau Tercier, Caussinière et Mont Camps de l'Allée est » a été définie afin de protéger l'aire de recharge d'un aquifère karstique susceptible de subvenir à ce besoin et d'autres si nécessaire.

2.1.3 Contexte hydrogéologique succinct

L'aquifère karstique contenu dans les calcaires jurassiques des écailles subalpines du plateau Tercier, du Mont Camps de l'Allée et du massif du Férion a une épaisseur d'environ 400 mètres. Il est limité, en profondeur, par les argiles et les évaporites du Trias et au sommet par les marnes cénomaniennes. Ce réservoir, intensément découpé et compartimenté par la tectonique alpine, est caractérisé par le faible nombre d'exutoires naturels majeurs apparents (source des Pissarelles en mer et source de Sainte-Thècle).

La zone de sauvegarde « Plateau Tercier, Caussinière et Mont Camps de l'Allée est » englobe la totalité des calcaires jurassiques du Plateau Tercier et du Mont Camps de l'Allée, à l'Est de la faille Peille-Laghet. Ces calcaires jurassiques constituent un réservoir karstique important, drainé vers la source de Sainte-Thècle (source majeure de débordement). Le drainage de cet aquifère se fait aussi vers les alluvions de la vallée du Paillon (exutoire naturel masqué), sous la vallée du Paillon et vers la source des Pissarelles, via la faille Peille-Laghet.

Les forages profonds de la vallée du Paillon ont été implantés dans le prolongement des écailles jurassiques du Plateau Tercier et du massif du Férion, sous les alluvions quaternaires de la vallée du Paillon.

L'alimentation en eau de cet aquifère karstique jurassique se fait par l'infiltration des eaux de pluie dans les calcaires jurassiques des écailles subalpines du plateau Tercier, du Mont Camps de l'Allée et du massif du Férion. Ces aires de recharges ont été englobées en totalité dans les ZSE « Plateau Tercier, Caussinière et Mont Camps de l'Allée est » et « Montagne du Férion et Massif de Tourrette-Levens ».

2.1.4 Qualité des eaux souterraines

La qualité des eaux de l'aquifère karstique jurassique peut être appréciée au travers des analyses réalisées sur l'ensemble des captages utilisés pour l'alimentation en eau potable, au titre de la surveillance sanitaire, et d'analyses cations et anions majeurs réalisées dans les eaux du forage de la Sagna et de la source de Sainte-Thècle entre mai 1997 et mai 1998.

Les eaux issues de cet aquifère karstique se caractérisent par un faciès bicarbonaté calcique et chloruré sodique. Le faciès chloruré sodique est plus marqué dans l'eau de la source de Sainte-Thècle que dans celles des forages de la vallée du Paillon (entre 50 et 60 mg/l de chlorures à la source de Sainte-Thècle et environ 40 mg/l de chlorures au forage de la Sagna).

Les eaux brutes issues de l'aquifère karstique sont de bonne qualité et elles satisfont aux normes actuelles de potabilité.

Dans les forages de la vallée du Paillon, ces eaux sont chimiquement stables ce qui induit un bon mélange des eaux nouvelles (pluie) avec les eaux anciennes et des circulations, dans l'aquifère karstique profond, assez lentes.

Les eaux prélevées à la source de Sainte-Thècle montrent des variations des paramètres chimiques plus importantes, sans jamais dépasser les normes actuelles de potabilité. Cette tendance traduit l'arrivée rapide d'eaux nouvelles à l'exutoire et des circulations assez rapide dans le réservoir karstique « plus superficiel » alimentant cette source.

Actuellement, seuls quelques rares dépassements concernant les paramètres bactériens ont été observés dans l'eau de la source de sainte-Thècle.

2.1.5 Vulnérabilité et sources de pollution potentielles

2.1.5.1 Vulnérabilité

Les aquifères karstiques sont vulnérables à toutes pollutions en raison des vitesses de transfert rapides vers les exutoires. Des essais par traçage ont en effet montré que les ressources en eau principales pouvaient être impactées en moins d'une semaine par une infiltration sur le bassin-versant hydrogéologique.

Toutefois, cette vulnérabilité est différente que l'on soit aux forages de la vallée du Paillon ou à la source de Sainte-Thècle.

En effet, les faibles variations chimiques observées dans l'eau des forages sous la vallée du Paillon traduisent un bon mélange des eaux nouvelles (pluie) avec les eaux anciennes et des circulations, dans l'aquifère karstique profond, assez lentes qui favorisent une autoépuration de l'eau. De plus, la couverture alluvionnaire et marneuse du Crétacé, leurs offrent in-situ une protection vis-à-vis des pollutions.

Concernant la source de Sainte-Thècle, les variations importantes des paramètres chimiques, lors d'épisodes pluvieux, traduisent l'arrivée rapide d'eaux nouvelles à l'exutoire et de ce fait, des circulations assez rapides dans le réservoir karstique « plus superficiel » avec un moins bon mélange des eaux nouvelles avec les eaux anciennes.

De ce fait, la source de Sainte-Thècle paraît plus vulnérable aux pollutions que les forages sous la vallée du Paillon.

2.1.5.2 Occupation des sols et sources de pollution potentielles

Dans l'ensemble, la Zone de Sauvegarde est plutôt bien protégée de pollutions potentielles en raison d'un bassin-versant majoritairement très naturel. Les sources de pollutions potentielles sont essentiellement liées à l'autoroute et aux activités d'extraction de matériaux. Les documents d'Urbanisme actuels et le Parc Départemental de la Grande Corniche (pour le secteur Mont Camps de l'Allée Est) protègent durablement l'impluvium. L'urbanisation du plateau Tercier (projet de prison et urbanisation associée) et du Mont Camps de l'Allée à la carrière SOMAT (projet de zone d'activité), discutés actuellement, sont susceptibles d'augmenter fortement la vulnérabilité de cette Zone de Sauvegarde Exploitée.

Occupation des sols actuels

Catégorie	Désignation	Commune	Risques potentiels
ICPE	Carrière SOMAT	La Turbie	Pollution par hydrocarbures
	Carrière VINCI	La Turbie	Pollution par hydrocarbures
	Carrière LAFARGE	Drap	Pollution par hydrocarbures
Déchetterie	Déchetterie de la Turbie	La Turbie	Pollution par déversement/ressuyage de produits polluants
Champ de tir	Champ de tir de La Lare	La Trinité, Peillon	Pollution par métaux lourds (Pb)
Autoroute	Autoroute A8 (gestionnaire ESCOTA)	La Turbie et Eze	Pollution par déversement/ressuyage de produits polluants
Réseau routier secondaire	D22/2204a/203/D45/D2564 (Gde Corniche)	Peillon, La Turbie	Pollution par déversement/ressuyage de produits polluants
Réseau ferroviaire	Ligne Nice-Cunéo	Drap	Pollution par déversement/ressuyage de produits polluants
Tissu urbain continu	Village de Peillon	Peillon	Pollution bactérienne en lien avec l'assainissement collectif et déversement de produits polluants Pollution liée à l'utilisation de produits phytosanitaires dans l'entretien des sites publics (parcs, cimetières,...)
Tissu urbain discontinu	Quartier Cougourdon Quartier La Colle	Drap	Pollution bactérienne en lien avec l'assainissement non collectif Pollution liée à l'utilisation de produits phytosanitaires dans les jardins
	Quartiers St Martin de Peille / Les Lacs / Bompin / La Gora	Peille et La Trinité	
	Quartiers Notre Dame de Laghet / Les Brausche	La Trinité et La Turbie	
Zone agricole	Quartier de la Colle	Drap	Pollution liée à l'utilisation de produits phytosanitaires
Zone de Pacage	Mont Camps de l'Allée entre la cime de la Fornia et la Simboula	La Turbie et Eze	Pollution bactérienne en lien avec les déjections animales

2.1.6 Objectifs

Pour cette Zone de Sauvegarde, les objectifs généraux recommandés sont les suivants :

- conserver la bonne qualité (actuelle) des eaux souterraines,
- gérer les prélèvements pour appréhender l'impact sur les cours d'eau,
- préserver les zones naturelles.

Figure 2.1

Occupation des sols
dans la Zone de Sauvegarde Exploitée (ZSE)
Plateau Tercier - Caussinière - Mont Camp de l'Allée est

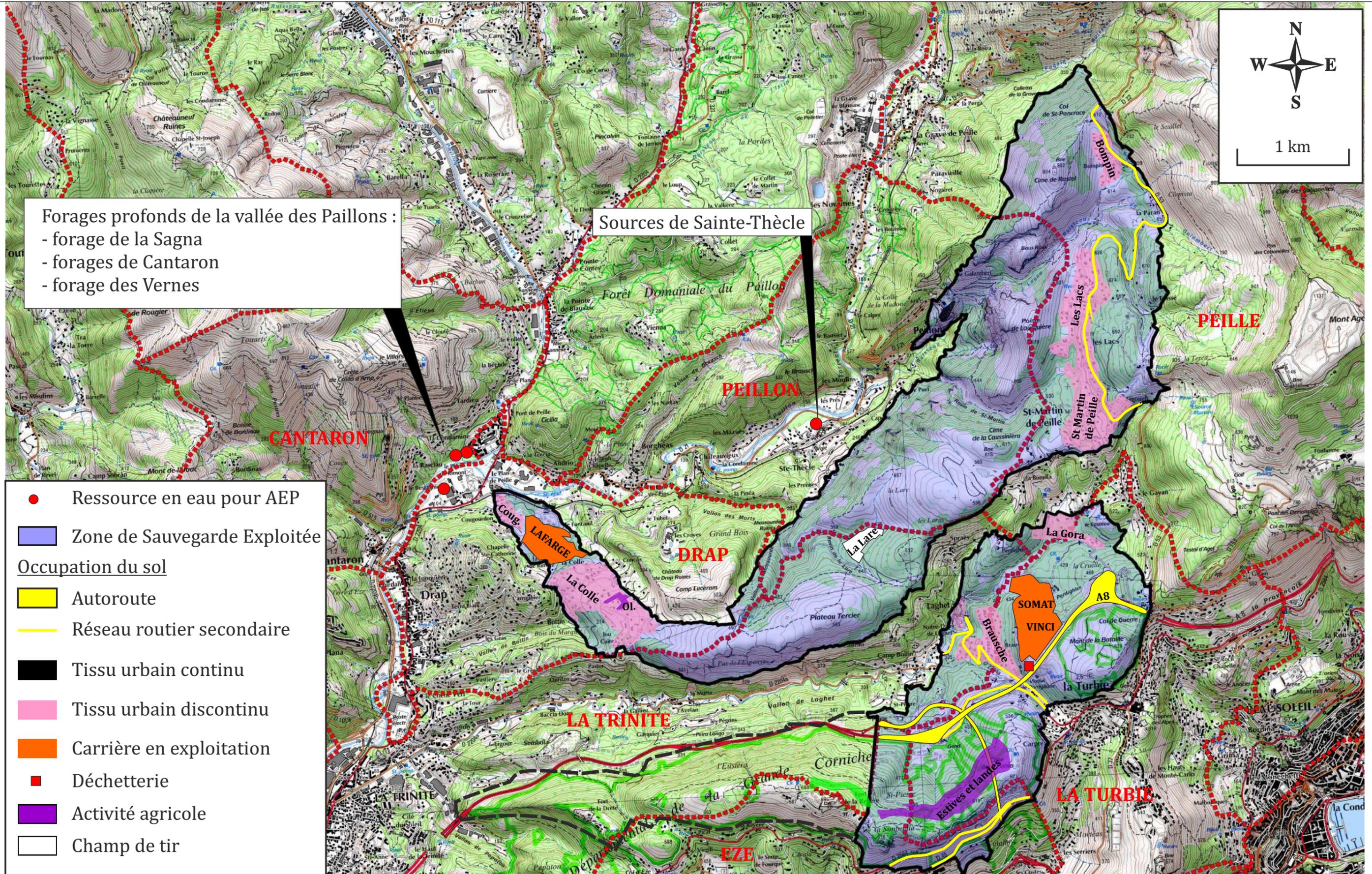
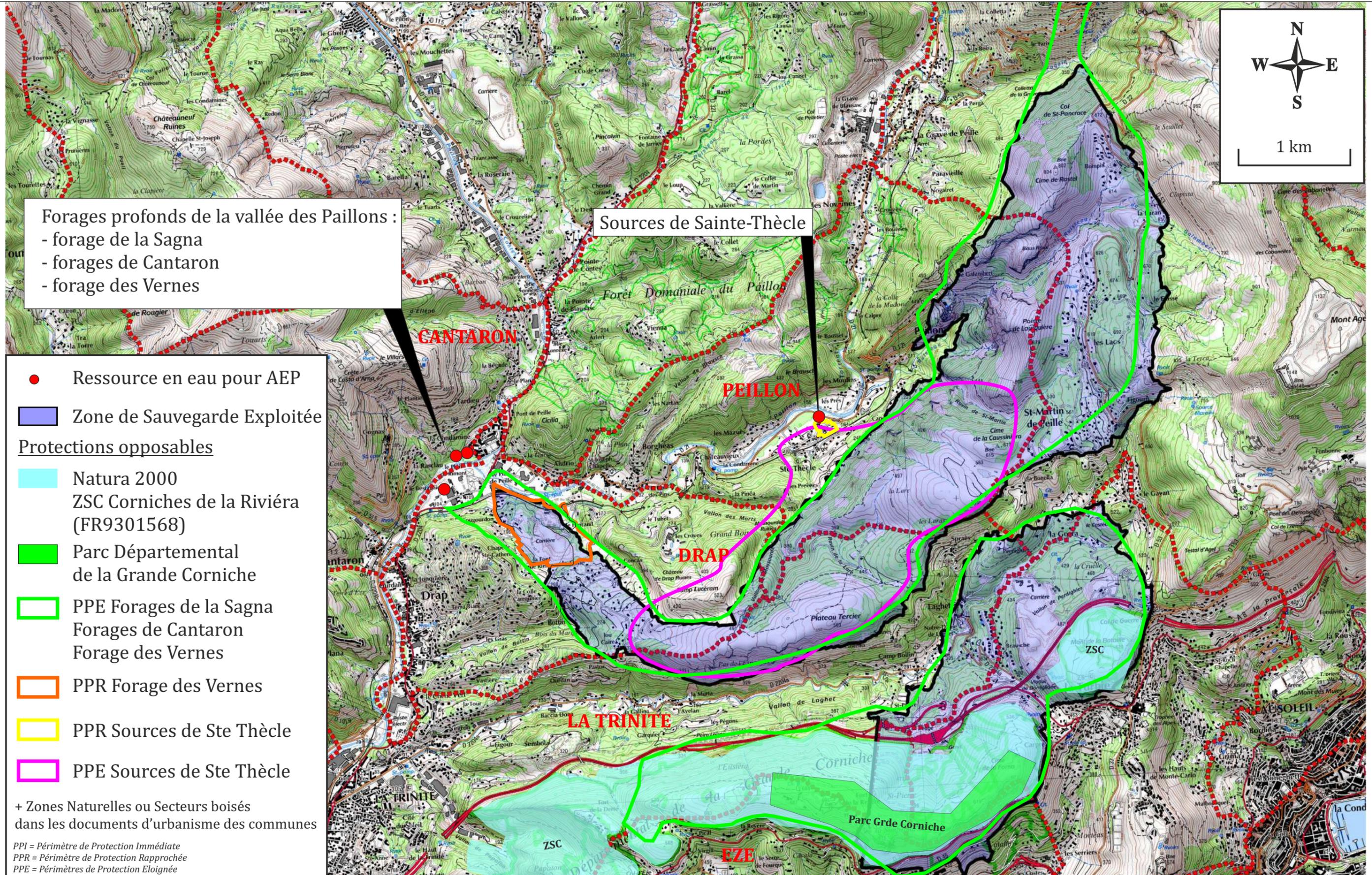


Figure 2.2

Mesures de protection existantes
 dans la Zone de Sauvegarde Exploitée (ZSE)
 Plateau Tercier - Caussinière - Mont Camp de l'Allée est



BE H2EA & C. Mangan



2.2 ZSNEA Mont Camps-de-l'Allée

2.2.1 Situation

Cette **Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement** pour l'alimentation en eau potable (**ZSNEA**) est délimitée sur les figures 3.1 à 3.2.

La prise en compte de la partie est du Mont Camps-de-l'Allée dans cette zone de sauvegarde est justifiée par le fait qu'un deuxième traçage, réalisé dans le vallon du Gayan en janvier 1998, n'a pas montré de liaison entre l'unité du Mont Camps-de-l'Allée et celle du Plateau Tercier, en période d'étiage (Cf. Planche 1 – T3, étude phase II).

Cette liaison existant en période de crue, la partie est du Mont Camps-de-l'Allée a donc été partagée entre deux zones de sauvegarde, celle du Plateau Tercier (ZSE) et celle du Mont Camps-de-l'Allée (ZSNEA).

La ZSNEA du Mont Camps-de-l'Allée se trouve sur les communes de La Trinité (3,75 km²), La Turbie (4,16 km²), Peille (0,17 km²) et Eze (1,70 km²). Elle a une surface totale de 9,78 km².

Sur l'ensemble de cette ZSNEA, qui se trouve en grande partie englobée dans le parc départemental de la Grande Corniche, on note la présence d'une carrière, de routes, de l'autoroute A8 et du hameau de Laghet sur le versant nord du Mont Camps-de-l'Allée, pour ne citer que les activités, infrastructures et agglomérations les plus importantes.

2.2.2 Etat des prélèvements et des besoins futurs

La zone de sauvegarde « Mont Camps de l'Allée » vise à protéger l'une des aires de recharge du réservoir karstique non utilisée pour l'alimentation en eau potable.

Sur l'ensemble de cette zone de sauvegarde, il existe trois forages profonds. Deux forages ont été réalisés par le Conseil départemental dans la partie est et un troisième, le forage des Vignasses, a été réalisé par la commune de La Trinité à l'Ouest dans le vallon des Vignasses.

Un essai de pompage a été réalisé sur ce forage en 1988 mais un épisode pluvieux conséquent a malheureusement perturbé l'essai et finalement empêché de calculer le volume spécifique de l'aquifère karstique au plongement de l'écaille du Mont Camps de l'Allée. Cette expérience, indispensable pour quantifier la ressource, reste donc à réaliser.

La zone de sauvegarde « Mont Camp de l'Allée » aura pour objectif de sécuriser une zone d'approvisionnement en eau potable future. Cette zone pourrait être exploitée par un ou plusieurs forages d'eau.

La superficie de la zone de sauvegarde est d'environ 10 km². Le forage des Vignasses n'est actuellement pas protégé par des périmètres de protection.

Les besoins actuels du territoire concerné (La Trinité) sont de l'ordre de 821 000 m³/an. Les besoins cumulés en 2030 sont estimés à environ 866 000 m³/an. La zone de sauvegarde « Mont Camps de l'Allée » a été définie afin de protéger l'aire de recharge d'un aquifère karstique susceptible de subvenir à ce besoin et d'autres si nécessaire.

2.2.3 Contexte hydrogéologique succinct

L'aquifère karstique contenu dans les calcaires jurassiques de l'écaille subalpine du Mont Camps de l'Allée a une épaisseur d'environ 400 mètres. Il est limité, en profondeur, par les argiles et les évaporites du Trias et au sommet par les marnes cénomaniennes. Ce réservoir, intensément découpé et compartimenté par la tectonique alpine, est caractérisé par l'existence d'un seul exutoire naturel majeur apparent : la source des Pissarelles.

La zone de sauvegarde « Mont Camps de l'Allée » englobe la totalité des calcaires jurassiques du Mont Camps de l'Allée. Ces calcaires constituent un réservoir karstique important, drainé sous la vallée du Paillon et vers la source des Pissarelles, via la faille Peille-Laghet.

Le forage des Vignasses a été implanté au plongement de l'écaille jurassique du Mont Camps de l'Allée, sous la vallée du Paillon.

L'alimentation en eau de cet aquifère karstique jurassique se fait par l'infiltration des eaux de pluie dans les calcaires jurassiques du Mont Camps de l'Allée.

2.2.4 Qualité des eaux souterraines

III QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

La qualité des eaux de l'aquifère karstique jurassique peut être appréciée au travers des analyses réalisées dans l'eau du forage des Vignasses entre mai 1997 et mars 1998 (Cf. Thèse de A. EMILY - 2000).

Les eaux issues de cet aquifère karstique se caractérisent par un faciès bicarbonaté calcique et sulfaté calcique. Les teneurs en sulfate varient entre 27 et 78 mg/l (en période d'étiage). Concernant les cations et anions majeurs, les eaux brutes issues de l'aquifère karstique sont de bonne qualité et satisfont aux normes actuelles de potabilité.

Le suivi réalisé entre mai 1997 et mars 1998 révèle une chimie des eaux assez fluctuante. Cette tendance traduit l'arrivée rapide d'eaux nouvelles à l'exutoire (en période de pluie) et des circulations assez rapides dans le réservoir karstique « plus superficiel » alimentant ce forage.

2.2.5 Vulnérabilité et sources de pollution potentielles

2.2.5.1 Vulnérabilité

Les aquifères karstiques sont vulnérables à toutes pollutions en raison des vitesses de transfert rapides vers les exutoires. Un essai par traçage a en effet montré que la totalité du réservoir karstique pouvait être impactée en moins d'une semaine par une infiltration sur le bassin-versant hydrogéologique.

2.2.5.2 Occupation des sols et sources de pollution potentielles

Dans l'ensemble, la Zone de Sauvegarde est plutôt bien protégée de pollutions potentielles en raison d'un bassin-versant majoritairement très naturel. Les sources de pollutions potentielles sont essentiellement liées à l'autoroute et aux activités d'extraction de matériaux. Les documents d'Urbanisme actuels et le Parc Départemental de la Grande Corniche protègent durablement l'impluvium. L'urbanisation du Mont Camps de l'Allée à la carrière SOMAT (projet de zone d'activité), discuté actuellement, est susceptible d'augmenter fortement la vulnérabilité de cette Zone de Sauvegarde Non Exploitée.

Occupation des sols actuels

Catégorie	Désignation	Commune	Risques potentiels
ICPE	Carrière SOMAT	La Turbie	Pollution par hydrocarbures
	Carrière VINCI	La Turbie	Pollution par hydrocarbures
Déchetterie	Déchetterie de la Turbie	La Turbie	Pollution par déversement/ressuyage de produits polluants
Autoroute	Autoroute A8 (gestionnaire ESCOTA)	La Turbie et Eze	Pollution par déversement/ressuyage de produits polluants
Réseau routier secondaire	D22/2204a/203/D45/ D2564 (Gde Corniche)	Peillon et La Turbie	Pollution par déversement/ressuyage de produits polluants
Tissu urbain discontinu	Quartiers de la Gora	Peille et La Trinité	Pollution bactérienne en lien avec l'assainissement non collectif
	Quartiers Notre Dame de Laghet / Les Brausche	La Trinité et La Turbie	Pollution liée à l'utilisation de produits phytosanitaires dans les jardins
Zone de Pacage	Mont Camp de l'Allée entre la cime de la Fornà et le fort de la Revère	La Turbie et Eze	Pollution bactérienne en lien avec les déjections animales

2.2.6 Objectifs

Pour cette Zone de Sauvegarde, les objectifs généraux recommandés sont les suivants :

- quantifier précisément la ressource,
- vérifier sa bonne qualité au cours du temps,
- préserver les zones naturelles.

Figure 3.1

Occupation du sol dans la Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement (ZSNEA) Mont Camps de l'Allée

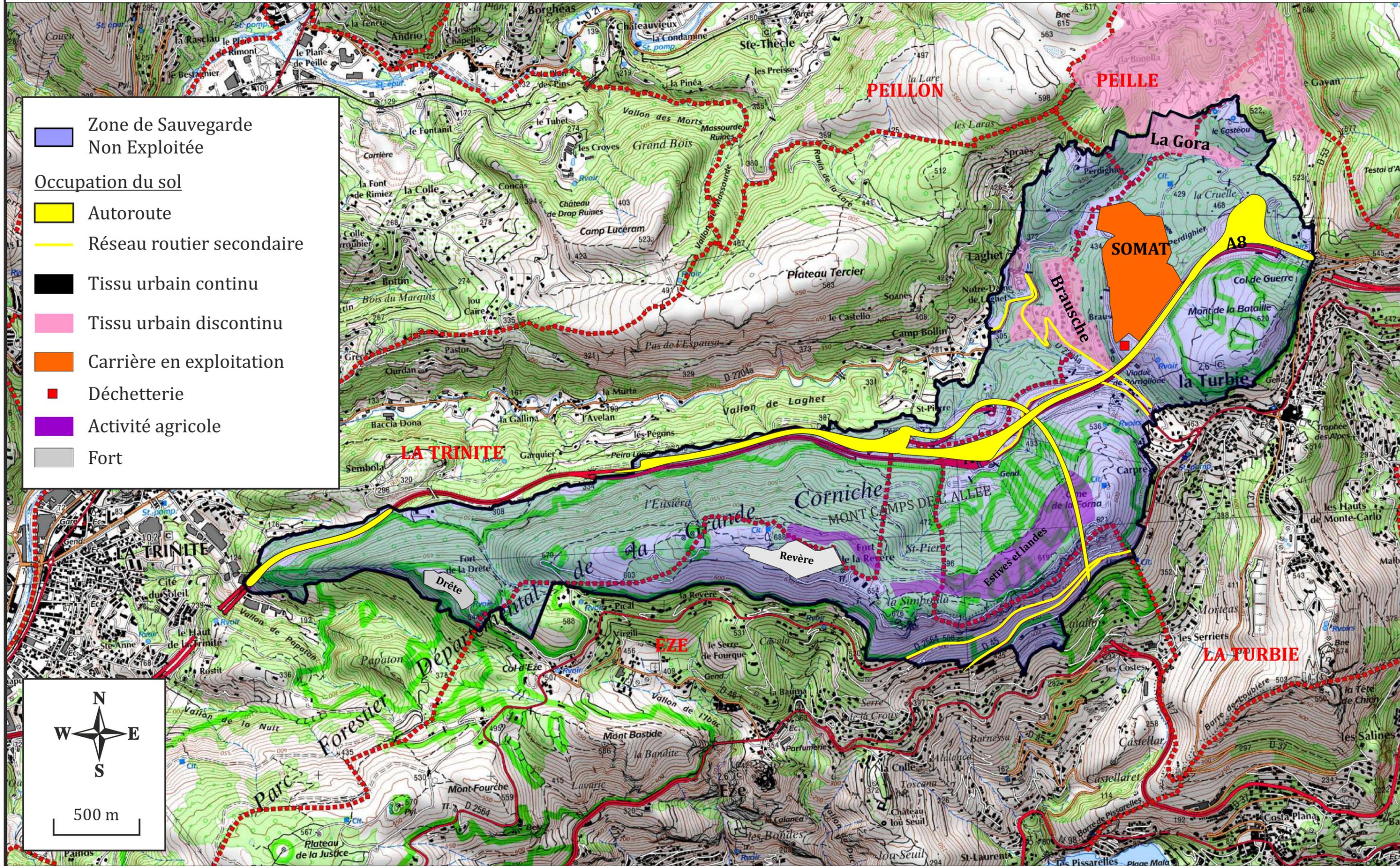
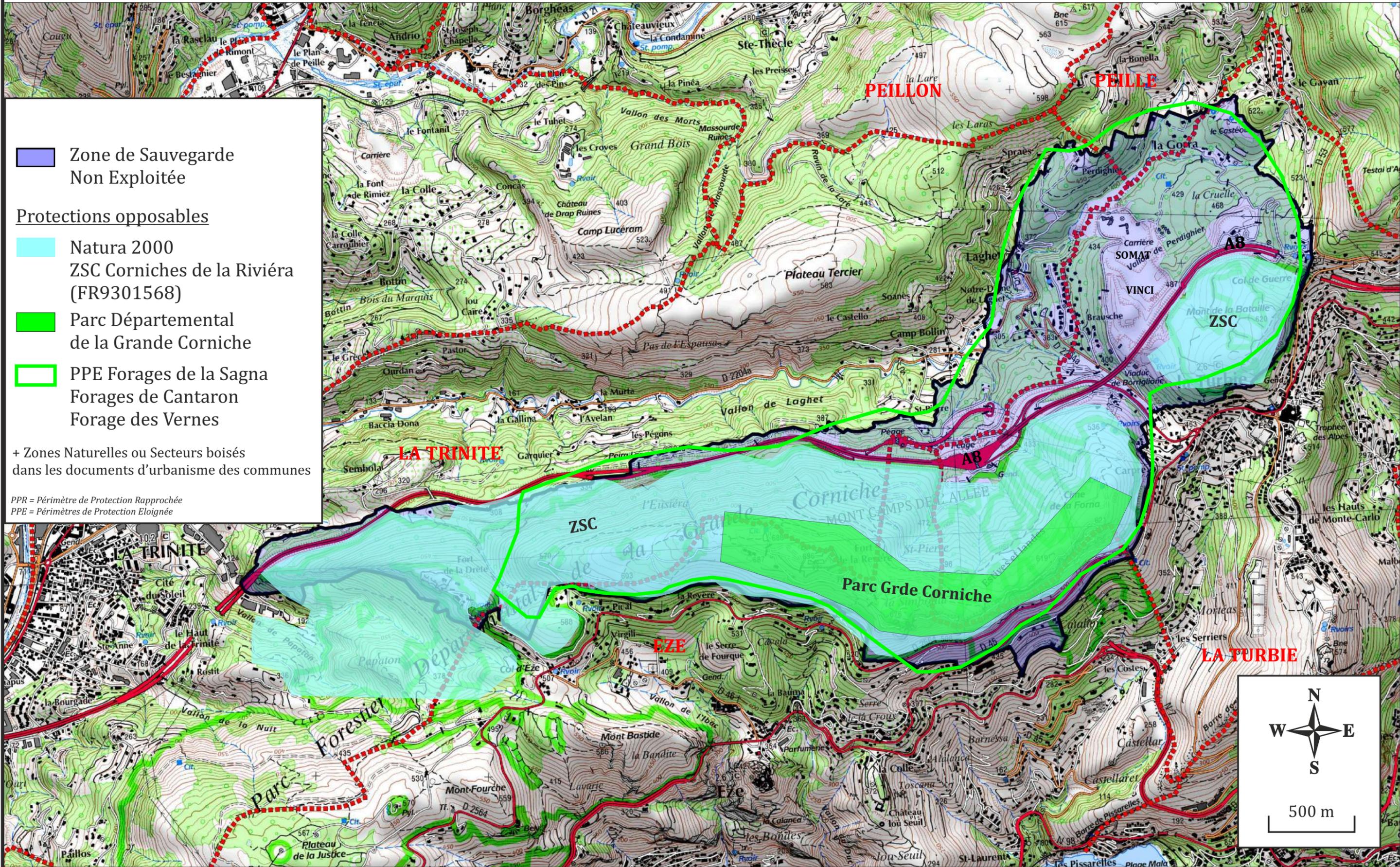


Figure 3.2

Occupation du sol dans la Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement (ZSNEA) Mont Camps de l'Allée



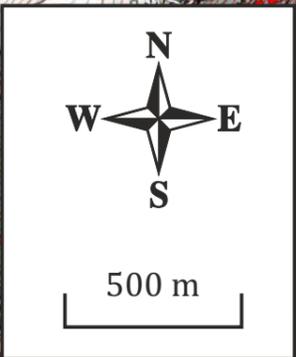
Zone de Sauvegarde Non Exploitée

Protections opposables

- Natura 2000
ZSC Corniches de la Riviera (FR9301568)
- Parc Départemental de la Grande Corniche
- PPE Forages de la Sagna
Forages de Cantaron
Forage des Vernes

+ Zones Naturelles ou Secteurs boisés dans les documents d'urbanisme des communes

PPR = Périmètre de Protection Rapprochée
PPE = Périmètres de Protection Eloignée



2.3 ZSE Montagne du Férion et Massif de Tourrette-Levens

2.3.1 Situation

Cette **Zone de Sauvegarde Exploitée** pour l'alimentation en eau potable (**ZSE**) est délimitée sur les figures 4.1 à 4.2

Au Sud de la Baisse de Bendejun, elle participe à l'alimentation des forages profonds de la confluence des Paillons. Au Nord-Est, elle participe vraisemblablement à l'alimentation des sources de Bendéjun (sources de Sciargeois) et Coaraze (source du Joncas, source de Lambrusque) en suralimentant les calcaires turoniens.

Dans cette zone de sauvegarde, il existe deux incertitudes sur le drainage des eaux s'infiltrant dans le Massif de Tourrette-Levens et en partie ouest de la Montagne du Férion, au nord de la Baisse de Bendéjun. Est-ce que les eaux infiltrées sur ces deux secteurs participent à l'alimentation du réservoir karstique exploité par les forages de la confluence des Paillons (Sagna, Vernes et Cantaron) ou est-ce que ces eaux sont drainées plus au Sud ? Dans le but de lever ces incertitudes, il sera nécessaire de procéder à des expériences de traçage qui seront explicitées dans le rapport de phase III. Aujourd'hui, dans le doute, ces deux secteurs ont été conservés dans la ZSE.

On notera toutefois que des observations réalisées par C. Mangan laissent à penser que, lors de crues exceptionnelles, la partie nord-ouest du Férion est à l'origine des sorties d'eau temporaires très importantes dans le Massif de l'Orte à l'Ouest du Férion (Mangan, 2011).

La ZSE « Montagne du Férion et le Massif de Tourrette-Levens » se trouve sur les communes de Duranus (0,57 km²), Levens (5,18 km²), Coaraze (2,06 km²), Bendejun (4,45 km²), Tourrette-Levens (3,95 km²) et Châteauneuf-Villevieille (4,83 km²). Elle a une surface totale de 21,04 km².

Sur l'ensemble de cette ZSE, on note la présence de routes, des hameaux Le Pueï (Tourrette-Levens) et Les Vignasses/Les Tourettes (Châteauneuf-Villevieille), pour ne citer que les infrastructures et agglomérations les plus importantes.

2.3.2 Etat des prélèvements et des besoins futurs

La zone de sauvegarde « Montagne du Férion et Massif de Tourrette-Levens » vise à protéger l'une des aires de recharge de l'aquifère karstique jurassique qui alimente les prélèvements par forages les plus importants du secteur étudié mais aussi des sources bordières sur les communes de Coaraze et de Bendejun.

L'autre aire de recharge de cet aquifère karstique jurassique se situe au Sud et a fait l'objet d'une zone de sauvegarde distincte, celle du « Plateau Tercier, Caussinière et Mont Camps de l'Allée est » (Cf. Fiche ZSE Plateau Tercier, Caussinière et Mont Camps de l'Allée est).

La zone de sauvegarde « Montagne du Férion et Massif de Tourrette-Levens » aura pour objectif de sécuriser l'approvisionnement en eau potable réalisé par l'intermédiaire des forages de la Sagna, des Vernes, de Cantaron et des sources de Sciargeois, Juncas, Lambrusque et du Terron. Ces captages alimentent les communes du SILCEN, de Drap, de Cantaron, de Bendejun et de Coaraze.

Cette zone de sauvegarde, notamment sa partie Nord, aura aussi pour objectif de sécuriser l'alimentation en eau potable des communes de Levens et Tourrette-Levens par la création d'un éventuel nouveau point d'eau.

La superficie de la zone de sauvegarde est d'environ 21 km².

Les forages dans l'aquifère karstique jurassique sont tous protégés par des périmètres de protection dont les superficies et notamment celles des périmètres de protection éloignée, englobent une grande partie de la superficie de la zone de sauvegarde, voire la quasi-totalité de celle-ci.

Les sources de Jouncas, Lambrusque et du Terron sont protégées par des périmètres de protection qui recoupent une petite partie de la zone de sauvegarde.

La source Sciargeois possède des périmètres de protection qui pourraient faire l'objet d'une réactualisation.

Les besoins actuels du territoire concerné sont de l'ordre de 2 506 000 m³/an. Les besoins cumulés en 2030 sont estimés à environ 2 754 000 m³/an. La zone de sauvegarde « Montagne du Férier et Massif de Tourrette-Levens » a été définie afin de protéger l'aire de recharge d'un aquifère karstique susceptible de subvenir à ce besoin et d'autres si nécessaire.

2.3.3 Contexte hydrogéologique succinct

L'aquifère karstique contenu dans les calcaires jurassiques des écailles subalpines du massif du Férier, du plateau Tercier et du Mont Camps de l'Allée a une épaisseur d'environ 400 mètres. Il est limité, en profondeur, par les argiles et les évaporites du Trias et au sommet par les marnes cénomaniennes. Ce réservoir, intensément découpé et compartimenté par la tectonique alpine, est caractérisé par le faible nombre d'exutoires naturels majeurs apparents (source des Pissarelles en mer et source de Sainte-Thècle).

La zone de sauvegarde « Montagne du Férier et Massif de Tourrette-Levens » englobe la totalité des calcaires jurassiques du Férier et du massif de Tourrette-Levens. Ces calcaires jurassiques constituent un réservoir karstique important drainé vers les alluvions de la vallée du Paillon (exutoire naturel masqué), sous la vallée du Paillon et vers l'ouest, pour la partie située au Nord de la Baisse de Bendejun.

Sur la bordure est de la montagne du Férier, il existe des drainages locaux qui donnent naissance aux sources bordières.

Les forages profonds de la vallée du Paillon ont été implantés dans le prolongement des écailles jurassiques de la Montagne du Férier et du Plateau Tercier, sous les alluvions quaternaires de la vallée du Paillon.

L'alimentation en eau de cet aquifère karstique jurassique se fait par l'infiltration des eaux de pluie dans les calcaires jurassiques des écailles subalpines du massif du Férier, du plateau Tercier et du Mont Camps de l'Allée. Ces aires de recharges ont été englobées en totalité dans les ZSE « Montagne du Férier et Massif de Tourrette-Levens » et « Plateau Tercier, Caussinière et Mont Camps de l'Allée est ».

2.3.4 Qualité des eaux souterraines

La qualité des eaux de l'aquifère karstique jurassique peut être appréciée au travers des analyses réalisées sur l'ensemble des captages utilisés pour l'alimentation en eau potable, au titre de la surveillance sanitaire, et d'analyses cations et anions majeurs réalisées dans les eaux du forage de la Sagna et de la source de Sainte-Thècle entre mai 1997 et mai 1998. Dans les forages de la vallée du Paillon, les eaux issues de l'aquifère karstique se caractérisent par un faciès bicarbonaté calcique et chloruré sodique.

Dans ces forages, les eaux sont chimiquement stables ce qui induit un bon mélange des eaux nouvelles (pluie) avec les eaux anciennes et des circulations, dans l'aquifère karstique profond, assez lentes. Les eaux brutes issues de l'aquifère karstique profond sont de bonne qualité et satisfont aux normes actuelles de potabilité.

Les eaux prélevées aux sources bordières du Férion montrent des variations des paramètres chimiques plus importantes, sans jamais dépasser les normes actuelles de potabilité. Cette tendance traduit l'arrivée rapide d'eaux nouvelles à l'exutoire et des circulations assez rapide dans le réservoir karstique « plus superficiel » alimentant ces sources.

Actuellement, seuls quelques dépassements ponctuels concernant les paramètres bactériens ont été observés dans l'eau de ces sources.

2.3.5 Vulnérabilité et sources de pollution potentielles

2.3.5.1 Vulnérabilité

Les aquifères karstiques sont vulnérables à toutes pollutions en raison des vitesses de transfert rapides vers les exutoires. Un essai par traçage a en effet montré que les ressources en eau principales pouvaient être impactées en moins d'une semaine par une infiltration sur le bassin-versant hydrogéologique.

Toutefois, cette vulnérabilité est différente que l'on soit aux forages de la vallée du Paillon ou aux sources bordières sur la façade est du Férion.

En effet, les faibles variations chimiques observées dans l'eau des forages sous la vallée du Paillon traduisent un bon mélange des eaux nouvelles (pluie) avec les eaux anciennes et des circulations, dans l'aquifère karstique profond, assez lentes qui favorisent une autoépuration de l'eau. De plus, la couverture alluvionnaire et marneuse du Crétacé, leurs offrent in-situ une protection vis-à-vis des pollutions.

Concernant les sources bordières, les variations des paramètres chimiques, lors d'épisodes pluvieux, traduisent l'arrivée rapide d'eaux nouvelles à l'exutoire et de ce fait, des circulations assez rapides dans le réservoir « plus superficiel » avec un moins bon mélange des eaux nouvelles avec les eaux anciennes.

De ce fait, les sources bordières paraissent plus vulnérables aux pollutions que les forages sous la vallée du Paillon.

2.3.5.2 Occupation des sols et sources de pollution potentielles

Dans l'ensemble, la Zone de Sauvegarde est plutôt bien protégée de pollutions potentielles en raison d'un bassin-versant majoritairement très naturel. Les sources de pollutions potentielles sont essentiellement liées au tissu urbain discontinu et aux stations de relevage du quartier des Tourettes. Les documents d'Urbanisme actuels protègent durablement l'impluvium.

Actuellement, aucun projet d'infrastructure important n'est connu dans cette zone.

Occupation des sols actuels

Catégorie	Désignation	Commune	Risques potentiels
Réseau routier secondaire	D19/815	Tourrette-Levens et Châteauneuf-Villevieille	Pollution par déversement/ressuyage de produits polluants
Tissu urbain continu	Cimetière	Tourrette-Levens	Pollution bactérienne et phytosanitaires
Tissu urbain discontinu	Quartiers Le Plan / Les Pueï / Les Prunières / les Tourettes	Tourrette-Levens	Pollution bactérienne en lien avec l'assainissement non collectif
	Quartiers La Vignasse / Les Tourettes / Les Prunières	Châteauneuf-Villevieille	Pollution liée à l'utilisation de produits phytosanitaires dans les jardins
Station de relevage	Quartiers les Tourettes / Vignasses et Les Prunières	Châteauneuf-Villevieille et Tourrette-Levens	Pollution bactérienne par le rejet dans le milieu naturel
Zone de Pacage	Férion	Bendejun, Coaraze et Levens	Pollution bactérienne en lien avec les déjections animales
	La Sauréa	Châteauneuf-Villevieille	

2.3.6 Objectifs

Pour cette Zone de Sauvegarde, les objectifs généraux recommandés sont les suivants :

- conserver la bonne qualité (actuelle) des eaux souterraines,
- quantifier précisément la ressource (partie nord du Férion),
- préserver les zones naturelles.

Figure 4.1
Occupation des sols dans la
Zone de Sauvegarde Exploitée (ZSE)
Montagne du Férion et massif de Tourrette-Levens

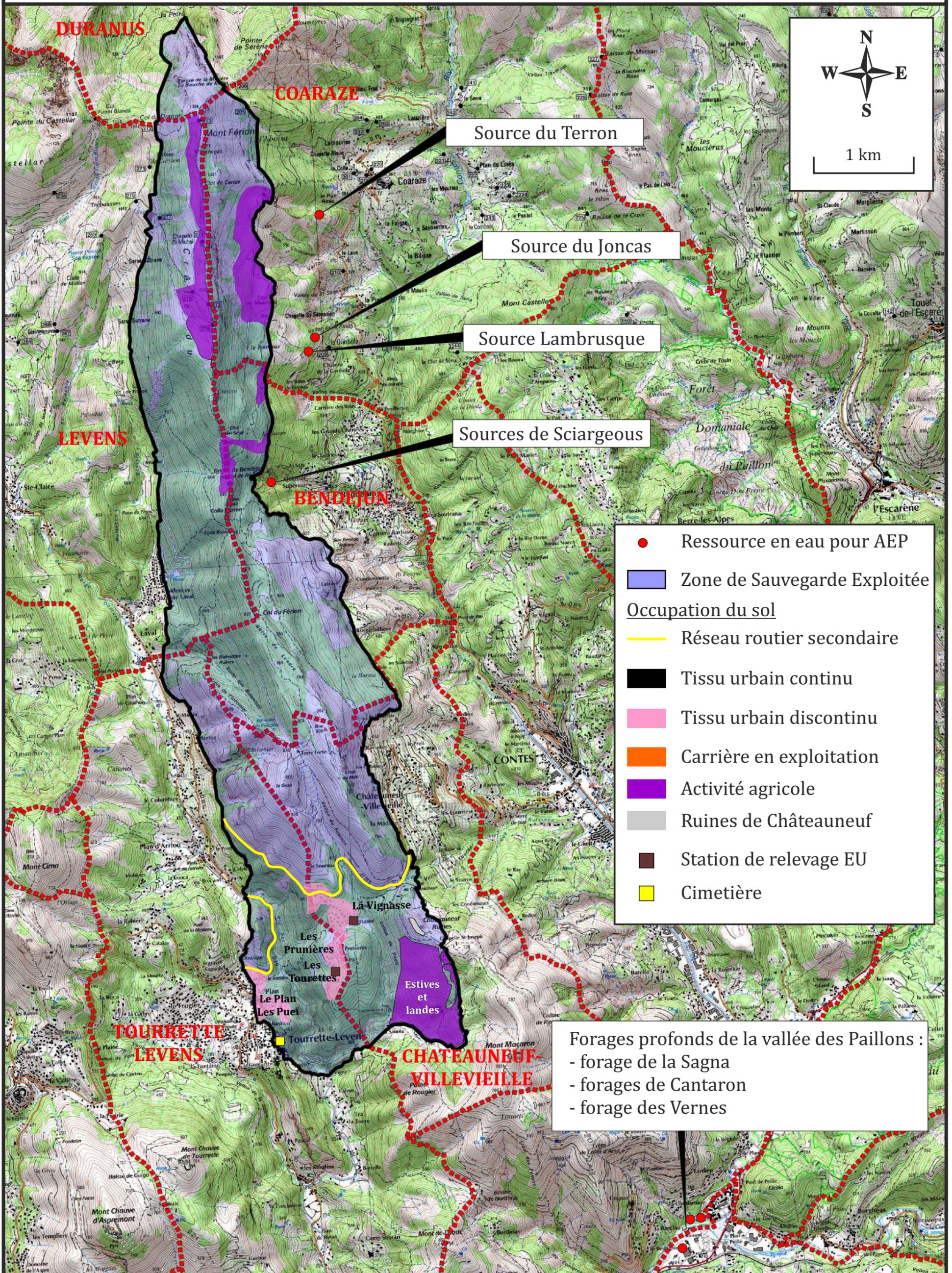
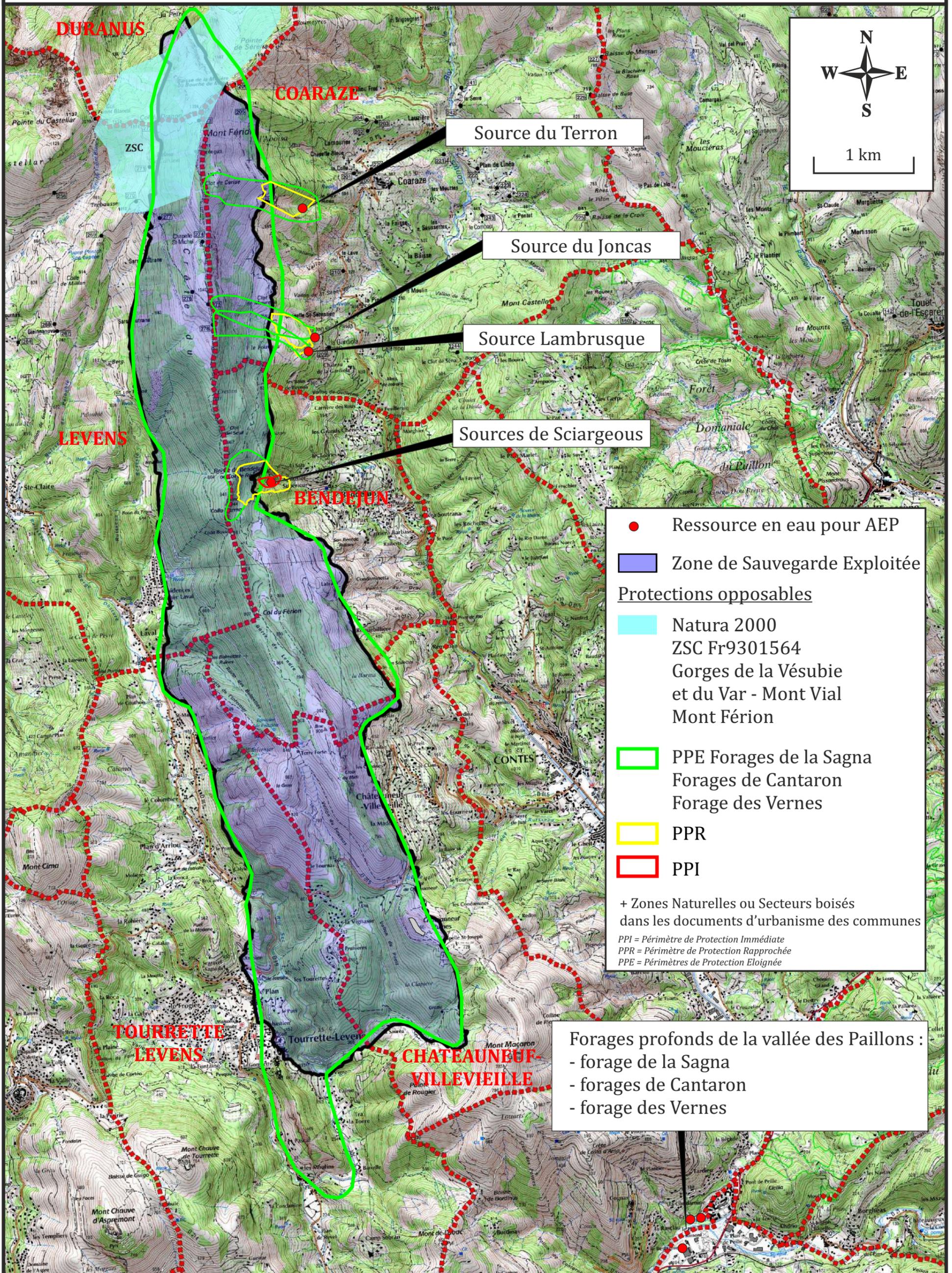


Figure 4.2
**Mesures de protection existantes dans la
Zone de Sauvegarde Exploitée (ZSE)
Montagne du Férion et massif de Tourrette-Levens**



BE H2EA & C. Mangan



2.4 ZSNEA Crête de Graus et Monts Chauves de Tourrette et d'Aspremont

2.4.1 Situation

Cette **Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement** pour l'alimentation en eau potable (**ZSNEA**) est délimitée sur les figures 5.1 à 5.2.

Cette zone a été sélectionnée car l'eau s'y infiltrant est drainée aux Fontaines des Mourailles et du Temple dont le débit moyen est de l'ordre de 60 l/s.

Cette ZSNEA se trouve sur les communes de Tourrette-Levens (1,84 km²), Aspremont (6,36 km²), Falicon (2,82 km²) et Nice (1,14 km²). Elle a une surface totale de 12,16 km².

Sur l'ensemble de cette ZSNEA, on note la présence de routes, d'une partie du village d'Aspremont et du quartier de Gairaut, pour ne citer que les infrastructures et agglomérations les plus importantes.

2.4.2 Etat des prélèvements et des besoins futurs

La zone de sauvegarde « Crête de Graus et Monts Chauves de Tourrette et d'Aspremont » vise à protéger l'une des aires de recharge du réservoir karstique jurassique non utilisée pour l'alimentation en eau potable.

Ce réservoir est drainé aux Fontaines des Mourailles et du Temple dont le débit moyen est supérieur à 60 l/s, soit environ 1 900 000 m³/an. Ces sources constituent les exutoires majeurs de cette unité jurassique.

La zone de sauvegarde « Crête de Graus et Monts Chauves de Tourrette et d'Aspremont » aura pour objectif de sécuriser une zone dont les exutoires servent pour l'arrosage de la ville de Nice et de secours pour l'approvisionnement en eau potable. L'exploitation pour l'arrosage se fait à partir du captage de la Fontaine des Mourailles, qui se trouve sous le tunnel autoroutier de Las Planas.

La superficie de la zone de sauvegarde est d'environ 12 km².

Les sources des Fontaines des Mourailles et du Temple ne sont pas protégées actuellement par des périmètres de protection.

Les besoins actuels du territoire concerné sont ceux de la ville de Nice, soit environ 19 500 000 m³/an. Les besoins cumulés en 2030 ne sont pas connus mais devraient largement dépasser les 20 000 000 m³/an. La zone de sauvegarde « Crête de Graus et Monts Chauves de Tourrette et d'Aspremont » a été définie afin de protéger l'aire de recharge de cet aquifère karstique, qui pourrait être exploité pour AEP dans le futur.

2.4.3 Contexte hydrogéologique succinct

L'aquifère karstique contenu dans les calcaires jurassiques de la Crête de Graus et des Monts Chauves de Tourrette et d'Aspremont a une épaisseur d'environ 400 mètres. Il est limité, en profondeur, par les argiles et les évaporites du Trias et au sommet par les marnes cénomaniennes. Ce réservoir, intensément découpé et compartimenté par la tectonique alpine, est caractérisé par l'existence de deux exutoires naturels majeurs apparents situés à proximité l'un de l'autre : les Fontaines des Mourailles et du Temple.

La zone de sauvegarde « Crête de Graus et Monts Chauves de Tourrette et d'Aspremont » englobe la totalité des calcaires jurassiques de la Crête de Graus et des Monts Chauves de Tourrette et d'Aspremont. Ces calcaires constituent un réservoir karstique important, drainé aux deux sources citées ci-dessus.

L'alimentation en eau de cet aquifère karstique jurassique se fait par l'infiltration des eaux de pluie dans les calcaires jurassiques de la Crête de Graus et des Monts Chauves de Tourrette et d'Aspremont.

2.4.4 Qualité des eaux souterraines

La qualité des eaux de l'aquifère karstique jurassique peut être appréciée au travers d'une analyse cations et anions majeurs réalisée dans la thèse de A. EMILY en novembre 1996.

L'eau issue de cet aquifère karstique se caractérise par un faciès bicarbonaté calcique et sulfaté calcique. La teneur en sulfate était de 49 mg/l le jour de l'analyse.

Concernant les cations et anions majeurs, les eaux brutes issues de l'aquifère karstique sont de bonne qualité et satisfont aux normes actuelles de potabilité.

2.4.5 Vulnérabilité et sources de pollution potentielles

2.4.5.1 Vulnérabilité

Les aquifères karstiques sont vulnérables à toutes pollutions en raison des vitesses de transfert rapides vers les exutoires. Aucun essai de traçage n'a jamais été effectué dans ces unités calcaires mais il est probable que les vitesses de transfert soient effectivement rapides.

2.4.5.2 Occupation des sols et sources de pollution potentielles

Dans l'ensemble, la Zone de Sauvegarde est plutôt bien protégée de pollutions potentielles en raison d'un bassin-versant majoritairement naturel. Les sources de pollutions potentielles sont essentiellement liées à l'autoroute A8 et au tissu urbain situé au-dessus des exutoires principaux (Fontaines des Mourailles et du Temple). Les documents d'Urbanisme actuels vont dans le sens d'une protection durable dans l'impluvium de cette ressource.

Occupation des sols actuels

Catégorie	Désignation	Commune	Risques potentiels
Autoroute	Autoroute A8 (gestionnaire ESCOTA)	Nice	Pollution par déversement/ressuyage de produits polluants
Réseau routier secondaire	D14/114/719	Nice, Aspremont, Falcon et Tourrette- Levens	Pollution par déversement/ressuyage de produits polluants
Tissu urbain continu	Village d'Aspremont	Aspremont	Pollution bactérienne en lien avec l'assainissement collectif et déversement de produit polluant
Tissu urbain discontinu	Quartier de Gairaut	Nice	Pollution bactérienne en lien avec l'assainissement non collectif Pollution liée à l'utilisation de produits phytosanitaires dans les jardins
	Les Salettes, le Collet, la Vallière, les Templiers, Gineste, la Prairie et Domaine de l'Aspre	Aspremont	
	La Bastide, les Giaines, le Collet, Preissas et l'Oulmé	Falcon	
Fort	Mont Chauve d'Aspremont	Aspremont	Pollution bactérienne en lien avec l'assainissement non collectif ?
Fourrière animale	Fort du Mont Chauve de Tourrette	Tourrette- Levens	Pollution bactérienne en lien avec les déjections animales
Zone agricole	Le Lapié	Falcon	Pollution liée à l'utilisation de produits phytosanitaires
Zone de Pacage	Crête de Graus et Mont Chauve d'Aspremont	Aspremont et Tourrette- Levens	Pollution bactérienne en lien avec les déjections animales

Pour cette Zone de Sauvegarde, les objectifs généraux recommandés sont les suivants :

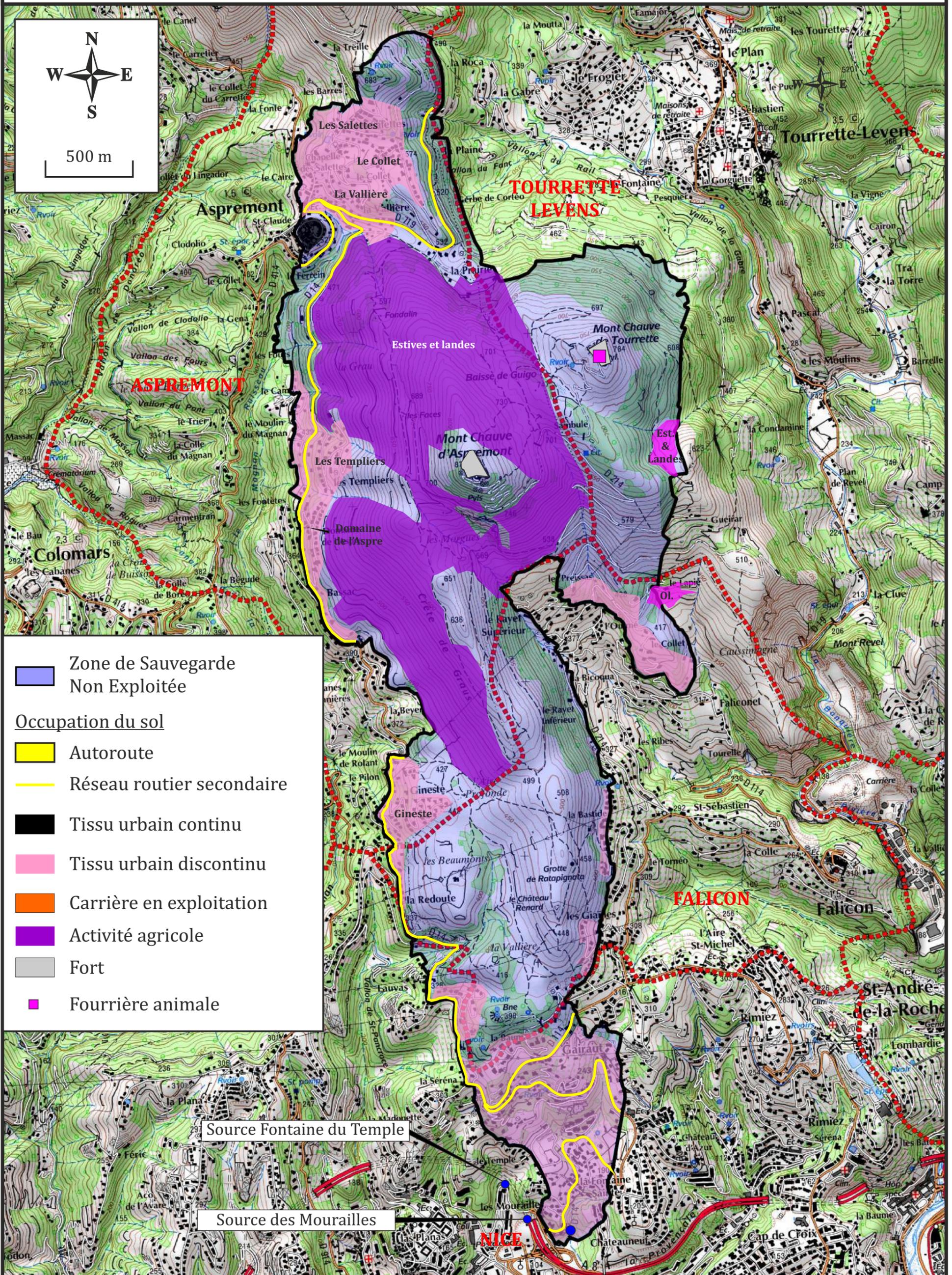
- quantifier précisément la ressource,
- vérifier sa bonne qualité au cours du temps,
- préserver les zones naturelles.

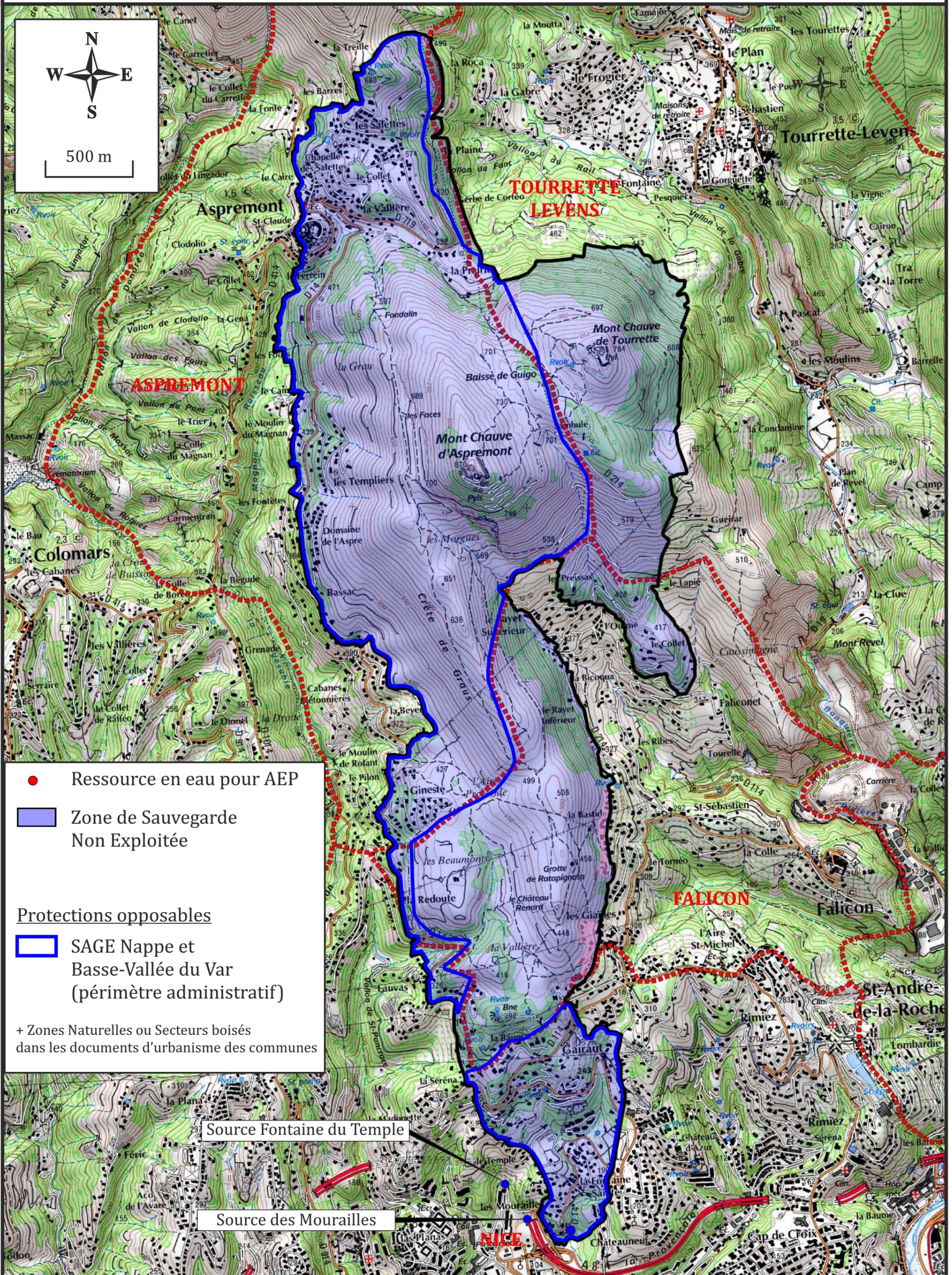
2.4.6 Objectifs

Pour cette Zone de Sauvegarde, les objectifs généraux recommandés sont les suivants :

- quantifier précisément la ressource,
- vérifier sa bonne qualité au cours du temps,
- préserver les zones naturelles.

**Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement (ZSNEA)
Crête de Graus et Monts Chauves**





3 Tracé des zones de sauvegarde sur fond cadastral

3.1 Description de la méthode de tracé

- Initialement, le tracé des zones de Sauvegarde devait être fourni sous SIG à partir du tracé effectué à l'échelle du 1 : 25000. Cependant, la précision des documents géologiques remis en phase II ont mené à envisager une restitution à l'échelle cadastrale, par calage des limites au 1 : 10000 sur fond cadastral et à adapter le tracé en fonction des limites effectives des parcelles.
- Le tracé des ZS sur fond cadastral s'est donc fait en plusieurs étapes :
 - définition d'une limite grossière aux 1 : 50 000 sur des critères hydrogéologiques (délimitation des impluviums contributifs pour la ressource profonde).
 - amélioration des contours au 1 : 25 000 par superposition de toutes les informations d'ordre géologique disponibles (limites hydrogéologiques). Avec par ordre de priorité la carte géologique au 1 : 25 000 définie par C. Mangan datée de novembre 2018 puis, pour les zones non couvertes par cette carte, la carte géologique au 1 : 50 000 du BRGM. Notons toutefois que des cartographies à l'échelle du 1 : 5000 (fond Mangan, fond H2EA) ont également été utilisés.
 - reprise des limites au 1 : 10 000 en calant les limites hydrogéologiques sur des limites de parcelles (cadastrales communales en date de janvier 2019). Une vérification systématique de la cohérence de la limite tracée a été réalisée sur photographies aériennes. Cela a pu conduire à des ajustements locaux par rapport à l'information portée par les cartes géologiques.

Pour satisfaire cet exercice, des règles de tracé inclusif et limitation des parcelles divisées ont été appliquées. Ainsi, dans le cas de parcelles traversées par une limite hydrogéologique, le tracé à l'échelle parcellaire inclut la totalité de la parcelle ; c'est un choix prudentiel qui fait rentrer systématiquement dans les zones de sauvegardes les parcelles qui sont même partiellement intégrées à l'impluvium. Dans un nombre cas limité, et seulement pour des parcelles de grande superficie, il a été choisi de diviser les parcelles.

Toujours dans une logique de principe de prudence, tout aménagement susceptibles d'être vecteur de pollution potentielle (autoroutes, routes, voies ferrées, ..) en limite de zones de sauvegarde a été systématiquement intégré dans la zone de sauvegarde.

Notons que plusieurs secteurs ont fait l'objet de reconnaissances complémentaires sur le terrain pour ajuster les limites de l'impluvium :

- vallon de Laval à Plan d'Arriou à Tourrette-Levens,
- amont des sources de Sainte Thècle à Peille,
- vallon de Tralatorre à Tourrette-Levens,
- secteur des Mourailles à Nice.

3.2 Limite de la méthode

Le tracé des limites des zones de sauvegarde repose sur une échelle de détermination des limites de l'impluvium (information d'ordre géologique, au mieux au 1 : 10 000) qui n'est pas celle de détermination des parcelles cadastrales (1 : 1 000).

3.3 Recommandation

Au vu de cette considération, il est nécessaire de considérer que le rattachement à l'impluvium des parcelles en limite de zone de sauvegarde peut être considéré comme porteur d'incertitude sur les modalités locales de contribution effective à l'alimentation des eaux souterraines. Pour tout projet potentiellement impactant de la qualité des eaux souterraines envisagé à moins de 100 m des limites des zones de sauvegarde, nous recommandons donc vivement la réalisation d'une étude hydrogéologique locale pour valider ou infirmer la contribution effective de la parcelle à l'impluvium et statuer sur les dispositions locales à prendre pour interdire tout impact du projet sur la qualité des eaux souterraines.

II - SCHEMA DE GESTION ET DE SUIVI UNIFIE

Nous appelons Schéma de Gestion et de Suivi Unifié, des **propositions techniques** émises pour une gestion durable et soutenable des aquifères karstiques jurassiques, dont les impluviums ont été classés en Zone de Sauvegarde.

1 Découpage des Zones de Sauvegarde par unité aquifère

• Un découpage permet de proposer une gestion adaptée à chaque zone de sauvegarde ou à une partie de cette zone. Ainsi, nous proposons le découpage suivant :

- Plateau Tercier – Férion sud (versant oriental et au sud de la Baisse de Bendejun),
- Férion nord (versant occidental au Nord de la Baisse de Bendejun),
- Mont Camps de l'Allée,
- Crête de Graus et Monts Chauves de Tourrette et d'Aspremont.

Ce découpage repose, en grande partie, sur les observations et les interprétations suivantes :

- concernant le découpage de la Montagne du Férion en 2 zones. Cette compartimentation repose sur la structure géologique du Férion et notamment l'existence de failles transverses NE-SW au niveau de la Baisse de Bendejun. Au Nord de cette zone, on observe une simplification apparente de la structure géologique avec un pendage général des calcaires jurassiques vers le SW qui semblent indiquer un drainage de l'aquifère vers le SW et non vers les forages de la vallée du Paillon. Cette hypothèse devra être vérifiée avec les expérimentations proposées dans le présent schéma de gestion,

- concernant le Mont camps de l'Allée, la partie située à l'est de la faille Peille-Laghet a été partiellement rattachée au réservoir du Plateau Tercier pour sa connexion Mont Camps de l'Allée-Plateau Tercier prouvée par traçage en période de crue et sa déconnexion mise en évidence, là aussi par traçage, en période d'étiage. La partie située à l'Ouest de la faille Peille-Laghet est elle aussi partiellement liée au Plateau Tercier mais dans le sens Plateau Tercier-Mont camps de l'Allée.

Au droit du plongement de l'écaille du Mont Camps de l'Allée, les relevés piézométriques réalisés dans le forage de la Fuon Santa entre janvier 1996 et décembre 1998 et l'essai de pompage effectué dans le forage de la Sagna en octobre-décembre 1998 montrent clairement par l'absence totale de réaction de la piézométrie au forage de la Fuon Santa que le réservoir karstique du Mont Camps de l'Allée est totalement déconnecté de celui alimentant les forages de la vallée du Paillon,

- concernant les calcaires jurassiques de la Crête de Graus et les Monts Chauves de Tourrette et d'Aspremont, le débit moyen calculé principalement à la source de la Fontaine des Mourailles, de plus de 60 l/s, tend à montrer que l'eau s'infiltrant dans ces massifs calcaires est en grande partie, voire en totalité, drainée aux sources des Fontaines des Mourailles et du Temple.

- En plus de ce découpage permanent, nous proposons un découpage temporel du réservoir du Plateau Tercier qui devrait être effectif en période d'étiage. En effet, l'évolution du débit de la source de Sainte-Thècle et des prélèvements dans les forages de la vallée du Paillon semblent montrer qu'il existe une compartimentation de ce réservoir en période d'étiage. Le débit de la source de Sainte-Thècle n'a apparemment pas montré de forte diminution depuis 2012 alors même que les prélèvements dans les forages de la vallée du Paillon, qui impactent ce débit, ont fortement augmenté (de 431 886 m³/an en 2011 à 1 492 683 m³/an en 2016). Cette observation tend à montrer que le réservoir karstique alimentant la source de Sainte-Thècle semble se déconnecter de celui alimentant les forages de la vallée du Paillon à partir d'un certain seuil en étiage. Il reste cependant à définir le seuil en dessous duquel ce réservoir karstique se compartimente. Cette hypothèse devra être vérifiée avec les expérimentations proposées dans le présent schéma de gestion.

- Au terme des expérimentations de terrain, il est possible que le découpage proposé soit finalement modifié.

2 Gestion de l'aquifère profond « Plateau Tercier – Férion sud »

2.1 De l'existence de compartimentations dans cet aquifère

Cet aquifère est alimenté par les Zones de Sauvegarde « Plateau Tercier- Caussinière- Mont Camps de l'Allée est » et « Montagne du Férion et massif de Tourrette-Levens ».

C'est le réservoir karstique jurassique le mieux connu aujourd'hui et qui fait l'objet du plus gros prélèvement par forages avec un volume annuel exhauré de plus de 1 400 000 m³/an.

Cet aquifère a fait l'objet d'un essai de pompage longue durée et d'un rapport par C. MANGAN en mars 1995 dans lequel un volume spécifique* de 45 000 m³/m est déterminé à partir de la méthode de B. COLLIGNON. Les conclusions de ce rapport ont servi de base à l'élaboration du schéma de gestion pour cette zone (Cf. Annexe : Extrait du rapport de C. MANGAN de mars 1995 – * Volume spécifique : volume d'eau exhauré par m de rabattement).

Actuellement, pour ce réservoir karstique, on dénombre les exutoires suivants :

- les deux forages de la Sagna, dont la DUP du 08/07/1993 octroie au SILCEN un droit d'eau de 6 000 m³/j,
- le forage des Vernes, dont la DUP du 05/02/2010 octroie à la commune de Drap un droit d'eau de 2 640 m³/j,
- les deux forages de Cantaron, dont la DUP du 23/12/2015 octroie à la commune de Cantaron un droit d'eau de 180 000 m³/an soit environ 500 m³/j,
- la source de Sainte-Thècle, qui est en cours de régularisation administrative. Le débit prélevé à cette source par la commune de Peillon est de l'ordre de 80 000 m³/an,
- les sources bordières sur le versant oriental de la Montagne du Férion. Le débit total prélevé à ces sources est de l'ordre de 150 000 m³/an.

Aux forages profonds de la vallée du Paillon, le volume total prélevé ainsi que la somme des volumes journaliers autorisés (9 140 m³/j) sont en adéquation avec les résultats de l'étude menée par C. MANGAN qui parle d'un volume exploitable de pointe de 9 400 m³/j et d'un prélèvement annuel de 1,6 Mm³.

L'eau prélevée dans l'aquifère karstique profond de la vallée des Paillons a une incidence sur le débit de la source de Sainte-Thècle. Les résultats de la Thèse de A. EMILY (2000) montrent clairement que le débit de cette source a baissé de plus de 30% depuis la mise en fonction des forages profonds. Toutefois, les observations réalisées ces dernières années tendent à montrer que le débit de cette source ne semble plus diminuer alors même que les débits pompés dans les forages ont fortement augmenté. Cette constatation semble révéler une compartimentation du réservoir karstique du Plateau Tercier en période d'étiage.

La mise en évidence de la compartimentation du réservoir karstique du Plateau Tercier devra être réalisée à partir d'une analyse fine des débits actuels de la source de Sainte-Thècle couplée avec celle des débits prélevés et de la piézométrie des forages de la vallée du Paillon.

Cette analyse permettra de mettre en évidence le débit de la source et la piézométrie à partir desquels les deux réservoirs sont déconnectés et ont un fonctionnement autonome permettant ainsi une gestion séparée.

Il existe des incertitudes concernant les limites de l'aquifère karstique alimentant les forages profonds de la vallée du Paillon sur la Montagne du Férion et le massif de Tourrette-Levens. La limite nord de ce réservoir est actuellement mal connue bien que la structure géologique laisse penser qu'au Nord de la Baisse de Bendejun, le réservoir karstique est drainé au SW et donc n'alimente pas les forages profonds. Dans ce secteur nord, il paraît important de réaliser un traçage afin de prouver ou pas cette compartimentation du réservoir karstique.

2.2 Gestion commune du réservoir karstique "Plateau Tercier - Férion sud"

Pour une gestion coordonnée

• Actuellement, ce réservoir karstique est exploité par plusieurs maître d'ouvrages, de manière non coordonnée. **Il paraît souhaitable de le gérer de manière commune et globale**, ce qui permettrait :

- de sécuriser et garantir l'approvisionnement de tout le bassin-versant sud des Paillons (dont la sécurité dépend essentiellement de cette ressource jurassique),
- de gérer la totalité des prélèvements à l'échelle de l'aquifère,
- de collecter de manière uniforme les paramètres de suivi de l'aquifère,
- de mener les études nécessaires pour optimiser les prélèvements actuels et futurs.

• A la confluence des Paillons, cette gestion commune permettrait de gérer deux forages d'exploitation de gros diamètres. Ces forages pourraient fonctionner simultanément ou en alternance et permettraient une exploitation continue du réservoir jurassique en cas d'arrêt pour maintenance ou panne de l'un des deux forages. On sait qu'aujourd'hui, les deux forages de Cantaron, le forage des Vernes et le deuxième forage de la Sagna ne permettront pas, par leurs équipements et les débits épuisés, d'assurer l'approvisionnement en eau de tout le bassin-versant sud des Paillons. Seul le forage de la Sagna (SILCEN) peut être l'un de ces deux forages d'exploitation. Ainsi, il resterait à réaliser le deuxième forage d'exploitation qui pourrait être celui que doit réaliser la commune de Drap sur le champ de captage de Plan de Rimont. Les autres forages existants serviront la plupart du temps de piézomètres et ponctuellement pourront être utilisés en secours en cas de problème sur les deux forages d'exploitation.

Recommandations techniques pour un suivi de la ressource

• Afin de gérer au mieux ce réservoir karstique, il est indispensable d'instrumenter tous ses points de sortie et de constituer **une base de données journalières**. Concernant les forages, il faudra mesurer au minimum les paramètres suivants :

- la piézométrie brute et la piézométrie recalée à la cote NGF. Ce recalage ne pourra se faire qu'en connaissant précisément la profondeur de mise en place des sondes immergées,
- les volumes exhaurés quotidiennement à chaque forage,
- la conductivité et la température de l'eau.

Concernant la source de Sainte-Thècle, il faudra mesurer au minimum les paramètres suivants :

- le débit total des émergences de la source (mesure aux lames de 0,6 m et de 1 m),
- le volume journalier prélevé par la commune de Peillon,
- la conductivité et la température de l'eau.

Concernant les sources bordières sur le versant oriental de la Montagne du Férion, il faudra y mesurer au minimum les paramètres suivants :

- le débit de chaque source,
- les volumes journaliers prélevés par les collectivités concernées,
- la conductivité et la température de l'eau.

• L'exploitation de l'aquifère karstique profond sous la vallée du Paillon devra être adaptée en fonction de la cote NGF du toit de la nappe alluviale du Paillon et de la recharge annuelle observée dans les forages et quantifiée chaque année à partir de la méthode de B. COLLIGNON.

L'aquifère jurassique alimente de façon occulte l'aquifère alluvial du Paillon dans le secteur du plongement de l'écaille du Plateau Tercier. Afin de ne pas inverser ce flux et de risquer une entrée d'eau alluviale dans le jurassique, il paraît indispensable de limiter les prélèvements réalisés dans le réservoir karstique à une cote NGF légèrement supérieure à celle de la nappe alluviale du Paillon. Cette gestion nécessite de connaître précisément et en permanence la cote NGF du toit de l'aquifère alluvial et celle de l'aquifère jurassique. Le piézomètre suivi par le SMIAGE, sur le champ de captage de Plan de Rimont, pourrait servir de point de surveillance pour l'aquifère alluvial. Pour l'aquifère karstique, ce point de surveillance pourrait être le piézomètre du Fontanil, appartenant au SMIAGE. La recharge annuelle du réservoir karstique alimentant les forages profonds de la vallée du Paillon peut être calculée chaque année, avec la piézométrie et les volumes prélevés, à partir de la méthode de B. COLLIGNON. La connaissance de ce volume de recharge permettra chaque année de savoir quel volume d'eau est prélevable dans le réservoir karstique et ainsi d'adapter le prélèvement réalisé.

• Les sources bordières sur le versant oriental de la Montagne du Férion sont alimentées par des réservoirs karstiques perchés dont les aires de recharge sont aujourd'hui assez bien connues. La poursuite de l'exploitation de certaines de ses sources, pour l'alimentation en eau potable, permettra de subvenir aux besoins des communes concernées. Toutefois, la source de Sciarageous, qui alimente la commune de Bendejun, est actuellement captée par plusieurs petites chambres, construites en fonction des besoins de la collectivité et des mouvements de terrain affectant la zone d'émergence. Une étude géologique, hydrogéologique et géotechnique paraît nécessaire afin d'élaborer une solution qui devra aboutir à la réalisation d'un captage pérenne, protégé de l'instabilité du vallon.

2.3 Gestion quantitative différenciée de la partie Est du réservoir karstique "Plateau Tercier - Férion sud"

Cette gestion quantitative différenciée ne sera envisageable qu'après avoir mis en évidence la compartimentation du réservoir alimentant les forages profonds et la source de Sainte-Thècle, en période d'étiage.

- On sait que dans le secteur du hameau de Sainte-Thècle le réservoir karstique du Plateau Tercier donne naissance aux émergences de la source de Sainte-Thècle et alimente aussi, de façon occulte, les alluvions de la vallée du Paillon. La compartimentation du réservoir karstique permettrait d'envisager une exploitation supplémentaire de l'eau sortant directement dans les alluvions par la réalisation d'un forage d'exploitation dans le réservoir karstique. Le prélèvement qui y serait réalisé viendrait se substituer au prélèvement réalisé à la source de Sainte-Thècle, sans avoir l'inconvénient des arrêts temporaires d'exploitation liés à des pics de turbidité observés lors d'épisodes pluvieux. Le supplément de débit escompté n'est à ce jour pas connu mais devrait permettre d'alimenter en eau potable la commune de Peillon en utilisant beaucoup moins les puits alluviaux de Châteauvieux, voire même, certaines années, en ne les utilisant plus.

- Comme pour les forages profonds de la vallée du Paillon, l'exploitation de ce forage devra être adaptée en fonction de la cote NGF du toit de l'aquifère alluvial du Paillon de l'Escarène et du débit total de la source de Sainte-Thècle.

L'aquifère karstique alimente de façon occulte l'aquifère alluvial du Paillon dans le secteur du hameau de Sainte-Thècle. Afin de ne pas inverser ce flux et de risquer une entrée d'eau alluviale dans le jurassique, il paraît indispensable de limiter les prélèvements réalisés dans le réservoir karstique à une cote NGF légèrement supérieure à celle de la nappe alluviale du Paillon. Cette gestion nécessite de connaître précisément et en permanence la cote NGF du toit de l'aquifère alluvial, celle de l'aquifère jurassique, dans un piézomètre autre que le forage d'exploitation, et le débit de la source de Sainte-Thècle.

Les points de surveillance dans l'aquifère alluvial et dans le réservoir jurassique devront être réalisés à proximité l'un de l'autre.

3 Gestion quantitative différenciée de l'aquifère du Férion nord (versant occidental au Nord de la Baisse de Bendejun)

- Ce réservoir karstique est alimenté par la Zone de Sauvegarde « Montagne du Férion et massif de Tourrette-Levens » et notamment sa partie au Nord de la Baisse de Bendejun. La réalisation d'une opération de traçage dans cette zone permettra de mettre en évidence cette compartimentation vis-à-vis du réservoir alimentant les forages profonds de la vallée du Paillon. De ce fait, actuellement cette partie de la Zone de Sauvegarde « Montagne du Férion et massif de Tourrette-Levens » n'est probablement pas exploitée pour l'alimentation en eau potable.
- Concernant ce réservoir karstique, il conviendrait, pour le futur, d'en évaluer la capacité en réalisant au minimum deux forages profonds d'exploration et d'exploitation. Ces forages seront positionnés dans des secteurs clés comme le quartier Laval et le quartier Sainte-Claire.
- Afin de gérer au mieux ce réservoir karstique, il sera indispensable d'instrumenter tous ses points de sortie et de constituer **une base de données journalières**. Concernant les futurs forages, il faudra y mesurer au minimum les paramètres suivants :
 - la piézométrie brute et la piézométrie recalée à la cote NGF,
 - les volumes exhaurés quotidiennement à chaque forage,
 - la conductivité et la température de l'eau.

Par la suite, à partir des données enregistrées, une analyse fine permettant de connaître le volume de recharge et le volume exploitable sera réalisée chaque année à partir de la méthode de B. COLLIGNON.

4 Gestion de l'aquifère du Mont Camps de l'Allée

Cet aquifère est alimenté par la Zone de Sauvegarde « Mont Camps de l'Allée » qui n'est pas exploité actuellement pour l'alimentation en eau potable.

- Les sites potentiels d'essai et d'exploitation de ce réservoir karstique se situent tous dans sa partie basse, au niveau du plongement de l'écaille du Mont Camps de l'Allée. Ce secteur se trouve sur la commune de La Trinité, collectivité dont l'alimentation en eau potable est assurée par la Régie Eau d'Azur (REA).
- Concernant ce réservoir karstique, il convient, pour le futur, d'en évaluer la capacité en réalisant au minimum deux forages profonds d'exploration et d'exploitation. L'un de ces forages existe déjà dans le vallon de Papaton, il s'agit du forage des Vignasses. Le deuxième forage pourrait être réalisé dans le même secteur mais son emplacement reste à déterminer.
- Afin de gérer au mieux ce réservoir karstique, il sera indispensable d'instrumenter tous ses points de sorti et de constituer **une base de données journalières**. Concernant le forage des Vignasses et le forage à réaliser, il faudra y mesurer au minimum les paramètres suivants :
 - la piézométrie brute et la piézométrie recalée à la cote NGF,
 - les volumes exhaurés quotidiennement à chaque forage,
 - la conductivité et la température de l'eau.

Par la suite, à partir des données enregistrées, une analyse fine permettant de connaître le volume de recharge et le volume exploitable sera réalisée chaque année à partir de la méthode de B. COLLIGNON.

5 Gestion de l'aquifère de la Crête de Graus et des Monts Chauves de Tourrette et d'Aspremont

Cet aquifère est alimenté par la Zone de Sauvegarde « Crête de Graus et Monts Chauves de Tourrette et d'Aspremont » qui n'est actuellement pas exploité pour l'alimentation en eau potable. Le drainage de ces unités karstiques est, en grande partie voire en totalité, assuré par les sources des Fontaines des Mourailles et du Temple (situées sur la commune de Nice). On rappellera que la source de la Fontaine des Mourailles est actuellement captée sous la sortie sud du tunnel autoroutier de Las Planas, pour l'arrosage de la ville de Nice.

- Concernant ce réservoir karstique, il convient, pour le futur, d'évaluer sa capacité, estimée aujourd'hui à environ 60 l/s, et de connaître sa vulnérabilité vis-à-vis des aménagements situés à proximité immédiate de ses exutoires.
- Afin de gérer au mieux ce réservoir karstique, il est indispensable d'instrumenter tous ses points de sorti et de constituer **une base de données journalières**.

Pour les sources des Fontaines des Mourailles et du Temple, il faudra mesurer au minimum les paramètres suivants :

- le débit total des émergences,
- le volume journalier prélevé pour l'arrosage de la ville de Nice,
- la conductivité et la température de l'eau,
- certains paramètres comme les MES, COT et autres. Ces paramètres seront déterminés en concertation avec l'ARS.

III - REFERENTIEL DE RECOMMANDATIONS TECHNIQUES POUR LA PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES

Dans ce chapitre, nous reprenons et adaptons un référentiel de recommandations techniques pour une protection durable et efficace des eaux souterraines dans les zones de sauvegarde, élaboré en 2017 par le groupement Hydrofis / Autrement dit / l'Atelier AVB /Paillat, Conti & Bory dans le cadre d'une étude similaire sur la plaine de la Crau (cf. bibliographie). Nous commençons par présenter des éléments de méthode, de justifications, avant de détailler les recommandations.

En effet, un des objectifs de la phase III est d'étudier les manières de transcrire des règles fonctionnelles de protection des eaux souterraines dans les documents d'urbanisme. C'est donc **un travail de propositions visant à pallier une absence de règlement rattaché aux zones de sauvegarde**. Pour ce faire, nous avons procédé en deux temps : propositions dans ce chapitre de règles techniques visant à une protection efficace et durable des eaux souterraines au droit des zones de sauvegarde, puis analyse juridique et d'urbanisme pour essayer de définir lesquelles de ces règles pouvaient trouver application dans les SCOTs ou les PLUs (chapitre suivant).

1 Eléments de méthode

Il a déjà été dit que les zones de sauvegarde, bien que répondant à une recommandation de la Directive Cadre sur l'Eau 2000, ne sont assorties d'aucun règlement spécifique.

De la même manière, il est important de souligner qu'à ce jour, il n'existe pas de doctrine technique unifiée, explicite, sur les modalités de gestion des occupations au sol pour une protection efficace de la ressource en eau souterraine. Même pour les périmètres de protection des captages AEP, pourtant obligatoire au titre de la Loi, le législateur n'a pas défini de doctrine car il préfère laisser les hydrogéologues agréés définir les bonnes pratiques au cas par cas (Lallemand-Barrès A., Roux J.C., 1999).

Nous avons donc été dans l'obligation de définir un lot de prescriptions au regard de l'Etat de l'Art et de notre expérience. Pour ce faire, nous sommes repartis de l'information la plus pertinente qui est celle contenue dans les arrêtés relatifs aux périmètres de protection des captages d'eau potable.

Nous allons voir que certaines occupations du sol, certaines thématiques, peuvent être régies par des règles faisant consensus mais que d'autres échappent à cette facilité et ont dû faire l'objet d'analyses supplémentaires.

1.1 Etat de l'Art sur les relations entre les usages au sol et la qualité des eaux souterraines

1.1.1 Thématiques cibles

L'étude des arrêtés de mise en place des périmètres de protection des captages d'eau potable permet d'identifier plusieurs thématiques qui intéressent des risques de pollution potentielle.

Nous les présentons ici pour ordre décroissant d'importance :

1. Les activités industrielles qui intéressent des substances nuisibles pour la santé humaine et persistantes dans l'environnement. De manière évidente, cela concerne les Installations Nucléaires de Base (INB) ainsi que les installations de stockage des déchets ultimes (ISDND). Les ICPE doivent être considérée au cas par cas ; certaines d'entre elles peuvent présenter un danger certain pour les eaux souterraines en cas d'accident, d'autres non.
2. L'agriculture peut être une source de pollution pour les eaux souterraines de par l'emploi des produits phytosanitaires et des fumures/engrais.
3. Les eaux pluviales qui lorsqu'elles ruissellent sur les axes de circulation peuvent amener un certain nombre de substances (HAP, plomb, pesticides, Métaux lourds,...) à s'infiltrer dans la nappe. Il existe aussi un risque de pollution accidentelle par déversement si les voies de communication intéressent du transport de matière dangereuse.
4. Les installations d'assainissement collectif (STation d'EPuration des eaux Usées). Le premier problème est celui des fuites sur les réseaux de collecte qui peuvent conduire à des pollutions localisées de la nappe ; de plus, les STEP ne sont généralement pas conçues pour réduire les taux des substances chimiques et médicamenteuses utilisées dans la sphère domestique. Ces types de substances traversent les systèmes avec un faible abattement ; il en est de même pour toutes les pollutions chimiques liées à des raccordements interdits ou autorisés (garages, laboratoires photo, dentiste,...) ou celles véhiculées par les eaux pluviales (plomb, zinc, HAP,...) lorsque les réseaux ne sont pas séparatifs.
5. Les installations d'assainissement non collectif. Ces installations sont confrontées à deux problématiques : d'abord leur efficacité à abattre la charge en matière organique, en nitrates et en phosphates pour toutes les installations antérieures à la mise en place des SPANC (2005) ; des retours d'expérience sur certains territoires en France montrent des dysfonctionnements, des anomalies de conception et/ou d'exécution, sur près de 50% de ces installations. Le deuxième problème est l'absence de traitement pour toutes les substances chimiques indésirables, dont les médicaments et les solvants chlorés.
6. Les dispositifs de protection pour le stockage de produits dangereux (stockage de produits chimiques, fuel, engrais, fumier...) sont susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines en cas de dysfonctionnement et/ou de fuites.
7. L'usage des produits phytosanitaires par les particuliers, les entreprises et les collectivités.
8. L'exploitation des matériaux du sol et du sous-sol présente plusieurs risques pour la nappe : la suppression d'une couche de matériaux accroît la vulnérabilité de la nappe ; il existe un risque de pollution accidentelle durant la période d'exploitation ; après l'exploitation, il faut une gestion stricte des casiers décaissés créés pour éviter le dépôt de déchets.

9. Les cimetières, comme les activités d'élevage et/ou de pacages sont susceptibles de générer une pollution microbiologique. Ce type de pollution présente des risques pour des ressources en eau telles que des sources karstiques, où des infiltrations peuvent atteindre rapidement l'exutoire. Pour des ressources en eau profondes et captives en milieu karstique, ce risque est modéré à nul, compte-tenu des vitesses de circulation lentes qui dépassent la durée de vie des bactéries.

10. Pour finir, afin de respecter l'équilibre hydrodynamique sur lequel repose la définition des zones de sauvegarde, se pose la question de réglementer l'exploitation des eaux souterraines. Cette préconisation concerne aussi bien les forages agricoles, industriels que domestiques.

1.1.2 Consensus et incertitudes

Certaines de ces thématiques sont déjà bien documentées dans l'Etat de l'Art et trouvent des correspondances claires dans les règlements des périmètres de protection ou dans les Lois actuelles de protection de l'environnement.

Citons :

- Les activités industrielles sont aujourd'hui strictement encadrées en France que ce soient des INB, des ISDND ou des ICPE (**à ce sujet, rappelons que toute carrière est une ICPE**). Les dispositifs de protection des eaux souterraines sont obligatoires. Il existe cependant des risques résiduels liés à la survenue d'accidents : accidents nucléaires dont la doctrine actuelle oblige à en envisager les conséquences pour les territoires exposés, pluies extrêmes qui peuvent conduire à des déversements de lixiviats des ISDN dans le milieu naturel, accidents non ou mal contrôlés pour les ICPE avec risques de déversement de substances polluantes dans l'environnement. Les catastrophes récentes sur le territoire national (XINTHIA, inondations de Draguignan, explosion de l'usine AZF, incendie et explosions de l'usine Lubrizol...) ou à l'étranger (Fukushima) ont ainsi conduit les autorités de contrôle à réviser leur doctrine et à inciter les maîtres d'ouvrages à étudier la possibilité d'accidents.
- La loi ZERO PHYTO devrait conduire à l'interdiction de la majorité des usages des produits phytosanitaires par les particuliers, les entreprises et les collectivités en 2019 ; il existe cependant des dérogations. Depuis l'entrée en vigueur de la Loi Labbé au 1er janvier 2017, cet usage n'est plus possible pour les collectivités à l'exception de l'entretien dans les cimetières ou sur des espaces sportifs. En particulier, le Département des Bouches-du-Rhône s'est engagé dans une démarche de réduction de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques depuis 2012 pour aboutir à fin 2016 à du zéro phyto dans l'entretien des espaces naturels sensibles, des bords de route et des espaces verts départementaux (extérieurs de bâtiments, ports, jardins, ...).
- La délégation de la gestion des installations d'assainissement non collectif aux communes en 2005 a conduit à la création de Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC). Cette compétence était autrefois supportée par les Services de l'Etat avec des lacunes dans les contrôles de conception et d'exécution. Le transfert de compétences s'est accompagné d'un renforcement des obligations sur ces contrôles et un vaste mouvement est en cours en France pour rénover les anciennes installations défectueuses et s'assurer de la bonne conformité et de la bonne réalisation des nouvelles installations. On peut donc espérer une amélioration de la situation à moyen terme.

Deux thématiques sont plus complexes et ont nécessité des approfondissements :

- L'impact des eaux pluviales sur la qualité des hydro systèmes. Contrairement à la gestion quantitative des eaux pluviales, c'est une préoccupation relativement récente qui fait l'objet de nombreux travaux de recherche et d'expérimentations par les collectivités. La réglementation est quasi-inexistante sur ce sujet ; au titre de la Loi sur l'Eau, en fonction de la surface imperméabilisée, il peut être nécessaire de réaliser un dossier d'autorisation ou de déclaration. La doctrine réglementaire a pour objet principal une meilleure gestion des phénomènes d'aggravation des écoulements sur les fonds inférieurs ; la protection des nappes n'est pas l'objet direct de ces documents.
- L'empreinte des activités agricoles sur la qualité des eaux souterraines. Les effets de l'agriculture intensive sur la qualité des eaux souterraines sont malheureusement aujourd'hui bien documentés avec l'observation, sur un nombre important de territoires, de pollutions en produits phytosanitaires et en nitrates. Ceci étant, la question de l'équilibre entre une nécessaire production agricole pour nourrir la population et une gestion optimale en termes d'empreinte sur la qualité des hydro systèmes est encore aujourd'hui l'objet de débats, de travaux de recherche et d'expérimentations. C'est un sujet extrêmement complexe car il intéresse l'équilibre des territoires entre une nécessaire protection de l'environnement et une indispensable activité économique.

Ces deux thématiques ont donc justifié des compléments d'information présentés ci-dessous.

1.1.2 Informations apportées par la recherche documentaire

1.1.2.1 Quelle gestion des eaux pluviales et des eaux usées pour limiter les impacts sur la qualité des eaux souterraines ?

Depuis plusieurs années, les efforts pour une bonne maîtrise du ruissellement des eaux pluviales en milieux urbains se sont accompagnés d'une réflexion sur les pollutions associées au lessivage des voies de communication.

Dans le cadre de cette étude, nous avons collecté et analysé la littérature la plus récente qui intéresse cette problématique :

- ❖ ANR PRECODD, 2009 - L'infiltration en questions. Recommandations pour la faisabilité la conception et la gestion des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain. Programme ECOPLUIES Techniques alternatives de traitement des eaux pluviales et de leurs sous-produits : vers la maîtrise du fonctionnement des ouvrages d'infiltration urbains. 63 p.
- ❖ B. Chocat, M. Abirached, D. Delage, J.A. Faby, 2008 - Etat de l'art sur la gestion urbaine des eaux pluviales et leur valorisation. Tendances d'évolution et technologies en développement. Rapport OIE et ONEMA, 36 p.
- ❖ DDTM13, 2015 – Rubrique 2.1.5.0 de la Loi sur l'Eau. Principes de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement dans les Bouches du Rhône. 20 p.
- ❖ DDTM34, 2014 – Guide méthodologique pour la gestion des eaux pluviales dans les aménagements. Dossier Loi sur l'Eau. Tome 1 : aspects réglementaires et administratifs. 69 p.

- ❖ DDTM34, 2014 – Guide méthodologique pour la gestion des eaux pluviales dans les aménagements. Dossier Loi sur l'Eau. Tome 2 : méthodes d'investigation et de dimensionnement. 112 p.
- ❖ Guide des eaux pluviales de Lille Métropole, 2012 - Rédaction : Lille Métropole Communauté urbaine, CETE Nord - Picardie, en partenariat avec l'Agence de l'eau Artois – Picardie. 77 p.
- ❖ GRAIE, 2014 – Notes techniques : les techniques alternatives pour la gestion des eaux pluviales. 43 p.
- ❖ GRAIE, 2014 - Guide pour la prise en compte des eaux pluviales dans les documents de planification et d'urbanisme. Rapport pour le compte du MEDDE. 83 p.
- ❖ Ouvrage collectif du CERTU, 2003 - La ville et son assainissement. 503 p.
- ❖ Ouvrage collectif, 2015 - Pour la gestion des eaux pluviales, Stratégie et solutions technique. Plaquette de vulgarisation. Région Rhône Alpes, 32 p.

La littérature scientifique et technique citée ci-dessus donne des informations importantes qu'il faut rappeler ici :

- Les eaux de ruissellement des parkings et voiries peu circulées ne sont pas particulièrement polluées. En réalité la quantité de polluants réellement mobilisables est très généralement assez faible. Par exemple les concentrations en hydrocarbures totaux dépassent rarement 10mg/l dans les eaux de ruissellement de voirie. Elles sont presque toujours inférieures à 1mg/l sur les parkings ou les voiries peu circulées. En pratique la concentration en métaux toxiques (Plomb, Cadmium, Cuivre, Zinc) des eaux qui sont recueillies sur un parking ou une voirie peu circulée est très proche de celle de l'eau de pluie. Elle est le plus souvent inférieure, voire très inférieure, à celle des eaux provenant des toitures. La pollution organique (azote, pesticides, désherbants,...) des eaux de parking est également inférieure à celle qui s'infiltre à travers les pelouses. Ces concentrations sont presque toujours inférieures aux valeurs de norme de qualité « eau de baignade ».
- Pour la gestion des voies routières, il est reconnu que la présence de déshuileur est facultative. Contrairement à une idée préconçue, les hydrocarbures véhiculés par les eaux de ruissellement urbaines ne sont pas concentrés en surface mais sont essentiellement fixés sur les matières en suspension. Le moyen le plus efficace de les piéger ne consistera donc pas à les faire flotter et à écrémer la surface mais plutôt à créer les conditions favorables à leur décantation ou à leur filtration. Ainsi, la majorité des HAP sont adsorbés par les particules fines ($d < 200$ microns). Les bassins de décantations suffisent : *« Les sédiments de nappe prélevés à l'aplomb de 3 bassins d'infiltration après plusieurs années de fonctionnement (de 5 à 30 ans) ne présentent pas de concentrations en HAPs et COVs supérieures à celles mesurées sur les sites de référence. Ils sont enrichis en métaux lourds mais les concentrations observées restent très proches de celles mesurées sur les sites de référence. »*
- Les séparateurs à hydrocarbures ne sont efficaces que pour des charges de pollution importante. Ces ouvrages seront donc recommandés sur des sites générateurs de fortes pollutions (exemple : stations-services) ou lorsque des pollutions accidentelles menacent des enjeux avérés. Ces ouvrages doivent faire l'objet d'un dimensionnement adapté à leur position vis-à-vis du dispositif de stockage (amont ou aval). Par ailleurs, un entretien régulier est indispensable mais il est rarement réalisé avec la périodicité nécessaire ce qui rend la présence de l'ouvrage parfois contre-productive avec des risques de relargage des pollutions accumulées.

- Plus on infiltre près de la source, moins on véhicule de matières en suspension, et plus le système de filtration peut être simple : par exemple tranchée drainantes. S'il y a un système de collecte centralisateur, il peut s'avérer nécessaire d'avoir un ouvrage intermédiaire de décantation pour éviter le colmatage de la structure d'infiltration. Dans tous les cas, on évitera l'injection directe.

- L'infiltration des eaux pluviales enrichit l'eau de nappe à l'aplomb des ouvrages en carbone organique dissous (COD) et en phosphates et diminue les concentrations en oxygène dissous (OD). Cette conclusion établie à partir de mesures réalisées sur des eaux de nappe est renforcée par celles effectuées sur des sédiments de nappe à l'aplomb des bassins. Ces sédiments sont également enrichis en carbone organique et en phosphates.

- **L'infiltration des eaux pluviales des zones industrielles (en dehors des eaux de toiture) est systématiquement à proscrire.**

- Une alternative aux systèmes d'infiltration est l'évolution des systèmes vers des ouvrages permettant un traitement biologique "extensif" des eaux pluviales. On assiste par exemple dans de très nombreux pays (Australie, Etats-Unis, Allemagne, Suède, France, etc.) au développement de l'utilisation de lagunes ou filtres plantés de roseaux pour la dépollution des eaux pluviales. Dans de nombreux pays, en particulier en France, cette évolution doit beaucoup aux solutions développées pour traiter les eaux de plates-formes routières ou autoroutières.

D'un point de vue réglementaire, il existe des zones où le rejet en nappe est réglementé. C'est le cas, par exemple, des périmètres de protection d'une zone de captage en eau potable (code de la santé publique) où compte-tenu des risques de pollution de la nappe, la loi et plus particulièrement les mesures locales de protection peuvent y interdire toute infiltration.

Hormis ce cas particulier, l'infiltration en nappe relève du régime de déclaration et d'autorisation (articles L214-1 à L214-6 du code de l'environnement) qui peut réglementer les rejets par infiltration (notamment la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature « eau » de l'article R.214-1 du code de l'environnement). Notons toutefois que ce type de dossier a pour objectif à ce jour de limiter les phénomènes d'aggravation des écoulements ; les aspects relatifs à la qualité des eaux sont rarement traités en profondeur.

Dans le détail, tout rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles, sur le sol ou dans le sous-sol, issu d'un projet dont la surface totale, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel intercepté est :

- o supérieure à 1ha mais inférieure à 20ha, devra faire l'objet d'une déclaration ;
- o supérieure ou égale à 20ha, devra faire l'objet d'une autorisation.

Selon les enjeux locaux, l'infiltration peut être favorisée afin de réduire les effets de l'imperméabilisation ou bien être interdite selon "le principe de précaution".

Notons que l'application de la Directive Cadre sur l'Eau de 2000 devrait, dans les années à venir, probablement renforcer le débat sur une bonne gestion des techniques de gestion des eaux pluviales (aspect qualitatif). En effet, le bon état écologique des milieux de rejet devra être respecté et des mesures devront être prises pour gérer de manière équilibrée les eaux de ruissellement sur voiries ou en zone urbaine, qu'elles soient rejetées dans les milieux superficiels ou dans les eaux souterraines.

Concernant les séparateurs à hydrocarbures, il n'existe pas de réglementation nationale imposant leur utilisation. Ceux-ci peuvent être demandés localement pour gérer les risques accidentels, ces derniers étant générés par des activités industrielles ou de transport. Dans le cas de parkings grand public, ou de secteurs résidentiels, les risques de dysfonctionnements, les difficultés d'entretien, le coût pour l'exploitant, voir les risques de relargages massifs, sont plus importants que le risque de pollution accidentelle.

Le respect de l'article 10 de la loi du 3 janvier 1992 sur l'eau, article L 214 du Code de l'Environnement conditionne au départ l'installation du bassin d'infiltration. Il est de fait considéré que les sédiments qui s'y accumulent, partie intégrante de l'ouvrage, peuvent rester en place au fond du bassin tant qu'ils ne compromettent pas l'efficacité des ouvrages et tant que la quantité de polluants qui atteint la nappe d'eau souterraine est acceptable d'un point de vue environnemental. Cependant, dès qu'un bassin perd sa fonctionnalité (par colmatage), ou lorsque que la quantité accumulée dans le bassin de rétention devient trop importante, il est nécessaire de procéder à un curage. Les sédiments « sortent » alors de l'ouvrage d'infiltration à partir du moment où ils sont curés et enlevés des bassins ; ils prennent le statut de déchets. Ces sédiments issus du curage peuvent être assimilés aux boues de dragage de l'article R541-8 du code de l'environnement relatif à la classification des déchets. Cette classification ne permet néanmoins pas de préciser le caractère dangereux ou non de ces déchets.

Il n'existe pas de textes réglementaires spécifiquement adaptés à ces sédiments et il convient de les gérer dans des conditions respectueuses de la santé et de l'environnement en respectant les textes réglementaires généraux relatifs aux déchets. Pour plus de détails, voir GRAIE, 2014.

1.1.2.2 Quelle gestion des activités agricoles pour limiter l'empreinte sur la qualité des eaux souterraines ?

- Une recherche bibliographique non exhaustive confirme la complexité du sujet. De nombreux sujets restent incertains et discutés. Il est cependant possible de faire émerger quelques éléments factuels :

- 1. Il existe un véritable enjeu sanitaire à contrôler les apports en phytosanitaires et en intrants pour limiter d'éventuelles pollutions des eaux souterraines.**

- 2. D'un point de vue scientifique, il est difficile de fixer des limites absolues en termes de dose limite annuelle (Soizic et al., 2016) pour les apports en nitrates, dans une logique préventive.**

- 3. La réduction de l'usage des produits phytosanitaires est elle aussi complexe.** En schématisant, il existe aujourd'hui deux approches qui ne sont pas contradictoires :

- Une approche qui combine les pratiques se fondant sur un raisonnement de l'utilisation des pesticides (éviter les traitements systématiques, intervenir en fonction de seuils de nuisibilité, réduire les doses de produits appliquées,...) et les règles de stockage et de manipulation des produits permettant de réduire les risques sanitaires et environnementaux.

- Une approche qui vise une réduction significative de l'utilisation de ces produits en passant par une re-conception des systèmes de culture pour limiter les risques en amont plutôt que les contrer en aval (ouvrage collectif, 2011).

4. La transition vers une agriculture raisonnée semble bien installée. Outre les préoccupations d'ordre environnemental, elle répond à une rationalité économique évidente. Il faut limiter les dépenses d'exploitation par un apport limité en produits coûteux. On constate ainsi que les normes de qualité imposées par la grande distribution s'inscrivent dans une logique d'agriculture raisonnée.

5. Certains auteurs militent ainsi pour une conversion forte à l'agriculture biologique, qui interdit tous les produits phytosanitaires et des engrais de synthèse, dans les zones d'alimentation des captages (Petit et al., 2016). En effet l'agriculture raisonnée peut être jugée insuffisamment contraignante en termes de protection des eaux destinées à la consommation humaine.

L'agriculture biologique (AB) a ainsi été progressivement reconnue comme une solution pertinente au regard de l'enjeu eau potable et les dispositifs réglementaires récents considèrent que les conversions en AB pourraient être préférentiellement localisées au niveau des aires d'alimentation des captages en eau potable.

Cependant, les retours d'expérience montrent que la conversion à l'AB est complexe : elle ne peut se faire sans la volonté des principaux acteurs, les agriculteurs ; et elle demande la création de filière de débouché fiable à long terme.

- **En conclusion, l'enjeu est donc de supporter au minimum une agriculture raisonnée, au mieux une agriculture biologique lorsque les conditions le permettent. La question de la viabilité économique de ces types d'agriculture se posent alors ; c'est un vaste chantier qui doit mobiliser d'autres acteurs que les agriculteurs : depuis les collectivités jusqu'aux consommateurs.**

2 Proposition d'un cahier de recommandations techniques

Au regard des éléments d'information collectés et de l'Etat de l'Art, nous proposons ici un corpus de prescriptions qui devraient idéalement être appliquées pour une protection des eaux souterraines dans les zones de sauvegarde.

Il s'agit de propositions de recommandations qui forment un optimum technique.

Elles trouvent d'ores et déjà une première limite dans la difficulté à être appliquée à des activités existantes ; la mise en œuvre de cet optimum technique doit être considérée comme un objectif à atteindre à moyen terme pour des politiques volontaires qui impliquent les acteurs du territoire. Les moyens pour y parvenir sont détaillés plus avant dans le rapport.

Pour les nouvelles activités, rappelons encore une fois qu'il n'y a à ce jour aucune réglementation nationale rattachée aux zones de sauvegarde. Pour que ces règles soient effectives, avec une portée juridique, et qu'elles s'appliquent à toute nouvelle activité, il faudra pouvoir les inscrire dans des documents de planification du territoire. C'est une thématique complexe qui fait l'objet d'une analyse spécifique plus avant dans le rapport.

2.1 Portée et limites du cahier de recommandation

2.1.1 Portée des recommandations

Il est important de bien préciser la portée et les limites des recommandations que nous proposons ici.

Leur objectif est de décrire un ensemble de règles qui devraient théoriquement s'appliquer pour une protection forte et durable de la qualité des eaux souterraines et de leur équilibre quantitatif, au droit des zones de sauvegarde. A ce titre, elles sont fortes et ambitieuses.

Toutefois, les recommandations développées dans ce rapport qui se veulent idéales et optimales, trouvent des limites dans leur application :

- Une contrainte quant à leur portée légale. Répétons qu'à ce jour les obligations réglementaires pour entreprendre des actions de correction sont nulles ; elles ne pourront voir le jour que par une mobilisation des acteurs et leur engagement autour d'un projet de territoire. Il n'est pas possible aujourd'hui de déterminer la profondeur et l'extension des engagements des partenaires. Il en est de même de la mise en conformité des documents d'urbanisme : actuellement, elle n'est codifiée par aucun texte de loi et elle sera donc laissée à la libre appréciation des communes.
- Une contrainte de réalité pour les recommandations intéressant des activités déjà structurées sur le territoire. De nombreuses activités sont en place qui font vivre les acteurs du territoire ; leur mise en place, leur développement, a pris des décennies. Certaines des recommandations proposées ici vont conduire à des actions coûteuses et impactantes pour les acteurs du territoire. Elles ne pourront s'inscrire que dans la durée et dans un projet accepté et partagé de ce territoire.

Retenons que ces recommandations donnent des orientations majeures, des directions à long terme en termes d'aménagement du territoire. Dans l'état actuel du droit français, nous verrons dans la suite du rapport que seulement une minorité d'entre elles pourra trouver une traduction réglementaire ; la majorité de ces recommandations devront donc nécessairement s'articuler sur un projet de territoire porté par tous ses acteurs.

2.1.2 Limites des recommandations

Les recommandations proposées visent une situation idéale. La plupart des recommandations ne pourront être appliquées rapidement et de façon automatique.

Et ce pour plusieurs raisons :

- Leur application peut être en contradiction avec des règles de droit actuelles. Par exemple, il semble difficile d'imposer une étude d'impact aux installations industrielles existantes. En effet, le champ d'application de l'étude d'impact est strictement régi par le décret n°2016-1110.
- La mise en place de règles fortement contraignants, par exemple similaires à celles de la Directive Nitrate, ne peut légalement se justifier. Globalement, les eaux des aquifères jurassiques des Zones de Sauvegarde présentent aujourd'hui de très faibles teneurs en nitrates. Il s'agit ici d'une proposition à visée de prévention et non de réparation. **Elle ne pourra s'appliquer qu'avec un accord formel des agriculteurs qui devra partager ce même objectif de conservation.**
- Certaines recommandations pourraient trouver des difficultés techniques d'application. Par exemple, de nombreux acteurs d'autres départements ont alerté sur la difficulté à instaurer des bassins d'infiltration. A ce sujet, insistons sur l'aspect fonctionnel des recommandations. Si elles décrivent des moyens, leur objectif est avant tout fonctionnel. **Les techniques et les usages étant susceptibles d'évolution, il ne faut pas en avoir une lecture intégriste : toute solution technique respectant les objectifs fonctionnels pourra être considérée comme une solution de substitution acceptable.**
- Certaines recommandations pourront localement générer des contradictions avec d'autres objectifs en termes environnementaux ou d'aménagement. Par exemple, il a été souligné que la multiplication des bassins étanches serait en contradiction avec les politiques de lutte contre la prolifération des moustiques, mises en place par les pouvoirs publics pour des raisons sanitaires ; sur le même sujet, la multiplication de ce type d'ouvrage pourrait avoir des impacts paysagers importants. **Il est évident que certaines recommandations devront faire l'objet d'encadrements et d'adaptations pour s'accorder avec les règles et règlements en vigueur.**

Pour toutes ces raisons, répétons que nous recommandons de mettre en place une stratégie de moyen terme articulée autour de quatre phases : appropriation des résultats de l'étude de détermination des ressources stratégiques, hiérarchisation et acceptation des enjeux par les acteurs du territoire, études de faisabilité des actions recommandées, réalisation des actions.

2.2 Les recommandations pour une protection idéale des eaux souterraines

2.2.1 Activités industrielles avec fort pouvoir de nuisance sur les eaux souterraines

Il s'agit de toutes activités avec production et/ou stockage de substances toxiques persistantes dans l'environnement (par exemple, radionucléides, solvants chlorés, métaux lourds, dioxines, PCB,...) : décharges, INB, Oléoducs, certaines ICPE quand elles induisent un risque pour les eaux souterraines,...

- Interdiction dans les zones de sauvegarde.

2.2.2 Ouvrages de stockage et conduites enterrées

Pour tous les ouvrages de stockage et de transport de substances potentiellement polluantes :

- Obligation de double enveloppe avec système de détection de fuite

2.2.3 ZAC et ZI

Dans la mesure du possible, on évitera l'implantation de ZAC et de ZI. Dans le cas contraire, les mesures suivantes sont recommandées :

- interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires.
- mise en place obligatoire d'un dispositif de protection étanche pour le stockage de produits dangereux, susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines.
- gestion obligatoire des eaux pluviales (cf. ci-dessous).
- compensation intégrale des surfaces imperméabilisées par des systèmes de gestion de réinjection des eaux pluviales ; sans traitement pour les eaux de toiture, avec traitement pour les eaux de voiries.

2.2.4 Agriculture

Rappelons ici que l'agriculture est extrêmement peu développée sur les Zones de Sauvegardes identifiées et qu'une approche par projets est envisageable. De manière générale, les recommandations (conservatoires) peuvent être :

- Rendre obligatoire la pratique d'une agriculture raisonnée avec un cahier des charges concret : (1) mise en place d'un Plan de Fumure, un cahier d'enregistrement et un registre phytosanitaire. (2) Suivi d'un programme d'actions avec surface agricole utile, surface de couverts, valeur de reliquat azoté, dose et date de fertilisation, nombre d'aires de lavage, etc. L'objectif est d'éviter les traitements systématiques, intervenir en fonction de seuils de nuisibilité, réduire les doses de produits appliqués en utilisant des modèles de prévision...) (3) respecter des règles de stockage et de manipulation des produits permettant de réduire les risques sanitaires et environnementaux.
- Adopter des règles de bonne gestion similaires à celles énoncées dans la Directive Nitrate à toutes les parcelles agricoles (Arrêté du 19 décembre 2011 relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole). *Répétons encore une fois que c'est une mesure de précaution; selon les informations collectées, l'agriculture actuelle est peu consommatrice de substances azotées.*

- La définition du cahier des charges relatif à une agriculture raisonnée, ainsi que les modalités de suivi et de formation des agriculteurs, devront être supportés par la Chambre d'Agriculture en relation avec les Services de l'Etat. Le contrôle des pratiques doit être assuré par les Services de l'Etat.
- Soutenir le développement de la filière d'agriculture biologique : (1) en fixant, par exemple, un objectif de 20% à 20 ans de la SAU destinés à l'agriculture biologique, (2) en supportant la création de points de commercialisation des produits issus de l'AB (marchés hebdomadaire, maisons des produits,..), (3) en imposant l'utilisation des produits issus de l'AB dans les circuits de restauration collective relevant de la responsabilité communale (écoles, crèches, maisons de retraite, hôpitaux,...).

2.2.5 Carrières

- Dans la mesure du possible, on évitera l'implantation de nouvelles carrières dans les Zones de Sauvegarde et l'extension/approfondissement des carrières actuelles, surtout à proximité de la nappe.
- Pour les carrières existantes, en sus du strict respect de l'arrêté du 22 septembre 1994 qui détaille les modalités d'exploitation des carrières et les dispositifs de protection obligatoire (prévention des pollutions accidentelles, contrôle des eaux de rejet,..), les recommandations suivantes peuvent être émises pendant la durée d'exploitation :
 - vérification et entretien des matériels (véhicules, flexibles, joints, systèmes de rétention,...) et une formation dédiée des personnels une fois par an.
 - vidange et purge du bac décanteur déshuileur au moins une fois tous les 6 mois.
 - présence d'un kit anti-pollution dans chaque engin.
 - pour les ravitaillements sur chantiers, opérations au-dessus d'une aire étanche, disposition d'un récepteur sous les engins lors des entretiens, utilisation d'un pistolet de distribution à arrêt automatique.
 - assurer une protection efficace des accès pour éviter le dépôt d'ordures dans l'enceinte de l'installation,
 - en cas de demande d'autorisation pour un approfondissement de la carrière, faire intervenir un hydrogéologue agréé départemental pour émettre un avis.
- Après exploitation, il faut une gestion stricte des casiers décaissés créés pour éviter le dépôt de déchets ou de matériaux potentiellement polluants.

2.2.6 Gestion des eaux usées

Rappelons ici que ce n'est ni la pollution organique ni la pollution microbiologique qui justifie les mesures mais les flux de substances chimiques (métaux lourds, médicaments, solvants,...), qui sont transportées dans les eaux usées et qui traversent les systèmes actuels d'épuration qui n'ont pas été conçus pour les traiter.

- Interdiction des rejets de STEPUS dans les ZS. Cette interdiction vaut par temps sec (rejets après traitement) comme par temps de pluie (by pass hydrauliques), ce qui implique théoriquement la mise en place de bacs de rétention temporaire en cas de pluies soutenues en cas de surcapacité des stations d'épuration ; les bacs de rétention temporaires doivent être dimensionnés pour la pluie de fréquence décennale.

- Recherche des points de débordement des réseaux en cas de pluie exceptionnelle et mise en place d'un plan de travaux à moyen terme pour éviter tout rejet non contrôlé dans l'environnement.

Dans les choix d'aménagements à l'échelle communale, privilégier le raccordement collectif aux systèmes d'assainissement non collectifs.

- Obligation de pratiquer des tests d'étanchéité sur les réseaux d'eaux usées neufs à la livraison, puis tous les 10 ans pour les réseaux en service. Obligation de réhabiliter si des anomalies sont détectées.
- Si assainissement non collectif, prioriser les diagnostics et les réhabilitations des systèmes dans les zones de sauvegarde.

2.2.7 Gestion des eaux pluviales

Dans les zones de sauvegarde, la gestion de la pollution des eaux pluviales doit intéresser les zones de parking, les voies routières et ferroviaires.

Il est nécessaire de définir des seuils ; nous proposons de retenir les seuils prescrits par la DDTM34 (2014). L'aléa « pollution accidentelle » peut être hiérarchisé ainsi :

- ✓ aléa nul à faible : rejet d'eaux de toiture, lotissement résidentiel de superficie limitée à quelques ha et/ou à faible COS, ...
- ✓ aléa faible à modéré : routes secondaires à trafic relativement réduit (< 5000 véhicules / jour), zones d'habitat relativement dense avec des équipements publics, petites zones d'activités commerciales ou de bureau de quelques ha, ...
- ✓ aléa modéré à fort : routes à circulation importante (5000 à 20 000 véhicules / jour), zones d'activités commerciales ou de bureau > 10 ha, zones artisanales, centres commerciaux,
- ✓ aléa très fort : route à Transport de Matière Dangereuse, route de transit interurbain à circulation très importante, (> à 20 000 véhicules / jour), zones d'activité de type industrielle ou assimilées, installations classées vis-à-vis du stockage de polluants dangereux pour l'eau et le sol, ...

Rappelons que le risque est défini comme le croisement entre la vulnérabilité du karst et l'aléa de pollution (accidentelle) lié à l'opération. Or, sur les Zones de Sauvegardes définies, la vulnérabilité est considérée comme forte.

Ce qui impliquerait :

- Pas de dispositifs spécifiques prévus pour les voies de circulation en lotissements, les routes secondaires et les parkings à moins de 5000 véhicules /jour.
- Des dispositifs de gestion de la pollution chronique pour les voies de circulation et les parkings entre 5000 et 20 000 véhicules/jours (hors transports de matières dangereuses) mais aussi pour les ZAC et les ZI.
- Des dispositifs de gestion de la pollution chronique et accidentelle pour les voies de circulation et les parkings avec une fréquence de passage supérieure à 20 000 véhicules/jours et les voies de circulation avec des transports de matières dangereuses (TMD), ce qui inclut aussi certains linéaires ferroviaires.

Pour la pollution chronique, il faut prévoir les systèmes de traitement suivants :

- Collecter les eaux de ruissellement sur les chaussées et les diriger vers un système de décantation, ou tout dispositif de fonctionnalité équivalente en termes d'abattement des pollutions, conçus selon les normes en vigueur. Les eaux seront ensuite dirigées vers un système d'infiltration.
- Les systèmes de collecte comme les ouvrages de décantation et d'infiltration doivent être dimensionnés pour des pluies décennales.
- Pour les ouvrages d'infiltration, dans la limite du possible, prévoir un mètre de sables fins pour assurer une filtration des eaux injectées avant qu'elles rejoignent la nappe.
- Obligation de suivi annuel des sédiments collectés avec curage obligatoire si dépassement d'une hauteur seuil définie en concertation avec les services de l'Etat.

De plus, pour l'entretien des voies de circulation routière ou ferroviaire :

- Interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires.

Pour la pollution accidentelle, il faut prévoir les éléments de protection suivants en sus des systèmes de gestion des pollutions chroniques :

- L'ouvrage de décantation pourra aussi jouer le rôle d'ouvrage de rétention en cas de pollution accidentelle. La conduite en siphon qui assure le passage du bassin de décantation vers le bassin d'infiltration doit alors être vannée. Un pilotage électronique à distance de la vanne doit être prévu et un opérateur désigné pour son pilotage ; cet opérateur devra être en situation d'assurer une surveillance 24h/24 et 7j/7. Le système de pilotage électronique à distance devra être doublé par un système manuel avec un affichage sur site qui en détaille les modalités. Si le pilotage électronique de la vanne n'est techniquement pas possible, le Maître d'Ouvrage devra formaliser des procédures d'alerte et d'intervention, avec un délai d'intervention conditionné par le délai de rétention du bassin de stockage (dimensionnement pour une pluie de fréquence annuelle). Les procédures à respecter pour éviter le passage du bassin de rétention au bassin de décantation devront être explicites et des exercices pour maintenir la compétence des opérateurs devront être organisés au moins une fois par an.
- Dans le cas de bassins de rétention de taille importante, il est préférable de créer un pré-bassin de confinement au volume adapté. Rappelons que le SETRA recommande pour les routes un volume à stocker de 50 m³.
- Il est impératif que ces ouvrages de protection contre les pollutions accidentelles soient facilement accessibles et que soit indiquée la manœuvre à suivre en cas d'accidents (signalétique in situ). La rapidité d'intervention, dont dépend la qualité de protection des milieux et usages aval, est subordonnée à l'efficacité de surveillance et à l'organisation d'un réseau d'alerte.
- Des tests d'étanchéité seront réalisés dans les bassins de rétention tous les ans pour s'assurer de leur bonne imperméabilité.
- Pour les routes, un dispositif de contention des véhicules sur la voirie en cas d'accident devra être mis en place.

L'infiltration des eaux pluviales dans les zones industrielles doit être interdite. Idem pour les stations essence ou les aires de lavage des véhicules.

IV COMMENT PRENDRE EN COMPTE UNE ZONE DE SAUVEGARDE DANS LES DOCUMENTS D'URBANISME

Rappelons qu'un des objectifs de l'étude est d'étudier les manières de transcrire des règles fonctionnelles de protection des eaux souterraines dans les documents d'urbanisme. **C'est donc un travail de propositions visant à pallier une absence actuelle de règlement rattaché aux zones de sauvegarde.** Pour cela, nous avons procédé en deux temps : propositions de règles techniques visant à une protection efficace et durable des eaux souterraines au droit des zones de sauvegarde (chapitre précédant), puis analyse juridique et d'urbanisme dans ce chapitre, pour essayer de définir lesquelles de ces règles pouvaient trouver application dans les SCOTs ou les PLUs .

L'expansion de l'urbanisation, des zones d'activité industrielles, artisanales ou commerciales, des infrastructures de transport, des activités et pratiques agricoles peuvent modifier ou menacer la qualité naturelle des eaux souterraines. **Il est donc logique d'essayer de coordonner la protection et la gestion des eaux souterraines avec la planification territoriale, l'aménagement et l'urbanisme.** Théoriquement, les directives territoriales d'aménagement, les schémas de cohérence territoriale et les plans locaux d'urbanisme devront prendre en compte, lors de leur élaboration ou révision, les enjeux attachés aux zones de sauvegarde pour établir des scénarii de projet de développement et des zonages compatibles avec l'objectif de préservation de la ressource en eau.

Le présent chapitre vise à exposer une stratégie globale et à proposer des mesures possibles à mettre en œuvre pour parvenir à protéger (indirectement) les zones de sauvegarde.

1 Les préalables juridiques

1.1 Zones de sauvegarde, SDAGE et/ou SAGE

1.1.1 Les zones de sauvegarde doivent être inscrites dans les SDAGE et/ou les SAGE

La ressource et la gestion de l'eau relèvent de la planification dans le domaine de l'eau (outil de planification décentralisé) encadrée par la DCE (Directive Cadre sur l'Eau) du 23 octobre 2000, transposée en droit français par la loi n°2004-338 du 21 avril 2004 et le code de l'environnement.

Avant d'être intégrée aux documents d'urbanisme, la conceptualisation de la protection des ressources souterraines issue des études "ressources stratégiques" doit donc être en toute logique formulée préalablement aux travers des **SDAGE** (Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux) et de leurs programmes de mesures, établis par grands bassins versants et des **SAGE** (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux) élaborés plus localement par bassin versant.

En outre, la loi du 21 avril 2004 a renforcé la portée juridique du SDAGE et des SAGE par des modifications du code de l'urbanisme en imposant que **les documents d'urbanisme** (SCOT, PLU et carte communale) **soient compatibles avec les orientations définies par les SDAGE et les objectifs définis par les SAGE.**

L'obligation de compatibilité qui s'attache aux documents d'urbanisme donne au PLU-PLUi plus particulièrement une fonction de synthèse de l'ensemble des obligations auxquelles sont soumises les collectivités locales.

Il est donc important que les SDAGE et les SAGE mentionnent les périmètres des zones de sauvegarde et les mesures de protection associées. Ils donnent ainsi la portée juridique nécessaire à leur prise en compte par les SCoT et PLU-PLUi. Pour autant, les cartographies des zones de sauvegarde n'ont pas de portée juridique, sauf à être inscrite dans un SAGE ou un contrat de milieux (voir ci-dessous).

Les résultats des périmètres des zones de sauvegarde élaborés dans la présente étude n'étaient pas connus au moment de l'approbation du SDAGE en décembre 2015. Pour qu'ils disposent d'une valeur contraignante, il est nécessaire que le maître d'ouvrage de l'étude mentionne les périmètres des zones de sauvegarde aux autorités préfectorales (disposition prévue par le SDAGE). Ces dernières auront pour tâche de les transmettre aux services et collectivités concernées afin qu'ils les prennent en compte.

Le SDAGE a ainsi prévu dans sa rédaction des dispositions qui permettent d'informer les collectivités des périmètres de zones de sauvegarde aux administrations.

1.1.2 Que dit le SDAGE sur les zones de sauvegarde

Le SDAGE en tant qu'outil juridique, a été élaboré conformément à la loi du 3 janvier 1992, et en application de l'article L.212-1 du Code de l'Environnement. Il constitue le point de départ de la démarche d'identification et de protection des ressources majeures.

« Le SDAGE bénéficie d'une légitimité politique et d'une portée juridique. Il définit pour une période de 6 ans les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité des milieux aquatiques et de quantité des eaux à maintenir ou à atteindre dans le bassin. Son contenu a été défini par 2 arrêtés ministériels en date du 17 mars 2006 et du 27 janvier 2009. »

Le SDAGE n'est pas opposable aux tiers, mais il l'est pour les administrations.

Dans sa rédaction, la disposition 5E du SDAGE Rhône-Méditerranée approuvé par le Préfet le 3 décembre 2015 a classé la masse d'eau souterraine FRDG175 « Massifs calcaires jurassiques des Préalpes niçoises » dans la liste des masses d'eau ou aquifères stratégiques, dans laquelle il est nécessaire de définir des Zones de Sauvegarde. **Une fois les Zones de Sauvegarde définies, les dispositions 5EA du SDAGE s'appliqueront dans le prochain SDAGE (2022-2027) . Elles prévoient une protection des zones de sauvegarde prioritairement par les SAGE ou contrat de milieux.** Ces derniers doivent décliner leur préservation dans les SCoT et les PLU-PLUi.

L'article 5E-01 du SDAGE en vigueur prévoit que :

« Les SAGE ou, en l'absence de SAGE, les contrats de milieu dont le périmètre inclut des zones de sauvegarde identifient ces zones et prévoient les dispositions nécessaires à leur préservation. Les SCoT, dont le périmètre inclut des zones de sauvegarde, intègrent les enjeux spécifiques de ces zones, notamment les risques de dégradation dans le diagnostic prévu à l'article L. 141-3 du code de l'urbanisme. En application des articles L. 141-4 et L. 141-5 du code de l'urbanisme, les SCoT prévoient les mesures permettant de les protéger sur le long terme dans leur projet d'aménagement et de développement durable des territoires et leur document d'orientation et d'objectifs. Dans ce cadre, les services de l'État en charge de l'urbanisme veillent à la bonne prise en

*compte des éléments de diagnostic et d'action définis dans le cadre des SAGE et contrats de milieux ainsi que des éléments faisant l'objet d'un **porter à connaissance de l'État**. En l'absence de SCoT, les PLU développent une démarche similaire au travers des documents prévus à l'article L. 151-2 du code de l'urbanisme. » (Extrait de l'article 5E-01, cf annexe 1).*

Il ressort ainsi de cette disposition, qui peut s'assimiler à une disposition de compatibilité s'imposant aux SCOT et PLU (bien que rédigée dans des termes très prescriptifs), que les SCoT doivent intégrer ces zones de sauvegarde et prévoir les mesures permettant de les protéger. En l'absence de SCoT, ce sont les PLU qui sont assujettis à cette obligation de compatibilité.

Ces documents lorsqu'ils existent sur le territoire, disposent d'un délai de trois ans à compter de la publication de l'arrêté approuvant le SDAGE pour se mettre en compatibilité avec ce dernier sur ce point. En revanche, si un SCoT doit être approuvé ou révisé à compter de cette publication, le SDAGE lui est applicable immédiatement. En l'absence de SCOT, les PLU en cours d'élaboration ou de révision sont soumis à la même contrainte.

Enfin, le SDAGE prévoit les dispositions suivantes :

« Dans les zones de sauvegarde, les services de l'État s'assurent que les installations existantes soumises à autorisation au titre des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et des installations classées pour la protection de l'environnement prévues à l'article L. 511-1 du même code, qui présentent par leur nature ou par leurs conditions d'exploitation un risque de pollution accidentelle disposent de moyens de prévention, d'alerte et de réduction d'impact opérationnels permettant de réduire ce risque à un niveau acceptable pour l'objectif de production d'eau potable. Dans le cas contraire, ils procèdent à la mise en compatibilité des conditions d'exploitation des installations concernées dans un délai de 3 ans.

Les préfets intègrent l'enjeu de non-dégradation sur le long terme des zones de sauvegarde dans leur stratégie départementale d'instruction des dossiers soumis à déclaration au titre de la procédure « loi sur l'eau ». Les services de l'État s'assurent de la bonne prise en compte des zones de sauvegarde dans les documents évaluant les incidences de travaux de recherche ou d'exploitation sur la ressource en eau prévus par le décret 2006-649 modifié relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains.

Les collectivités compétentes en matière d'eau potable ou d'urbanisme sont invitées à utiliser la maîtrise foncière pour préserver durablement la qualité de la ressource en eau potable. *Sont concernées les stratégies d'intervention des établissements publics fonciers, des SAFER, des départements et des collectivités, ainsi que les conditions des baux ruraux, ou des prêts à usage portant sur les terrains acquis par les personnes publiques.*

Les financements publics ne doivent pas aider des projets qui portent atteinte aux zones de sauvegarde. Dans les cas où une tendance à la dégradation est constatée sur des zones de sauvegarde identifiées sur la carte 5E-A, les collectivités compétentes en matière d'eau potable ou d'urbanisme mettent en œuvre des mesures nécessaires à la reconquête de la qualité de l'eau, en concertation avec les acteurs concernés (agriculteurs, industriels, autres collectivités, associations de consommateurs et de protection de l'environnement...). Dans ces cas, les priorités des programmes de développement rural régionaux prennent en compte la nécessité de réduire les pollutions dues aux nitrates et aux pesticides dans les zones de sauvegarde. »

1.1.3 Peut-on aller au delà des recommandations du SDAGE ?

Une lecture de la disposition 5E-01 montre que celle-ci développe une logique de réglementation renforcée. Or, les Zones de Sauvegarde définies se caractérisent par une vulnérabilité extrême vis-à-vis des éventuelles pollutions de surface : absence de sols, zones non saturée transmissive. Cela conduit à une interrogation fondamentale :

Est-il acceptable de proposer des interdictions pour les activités les plus risquées, dans les zones de sauvegarde ?

1.2 Comment traduire les zones de sauvegarde dans les documents d'urbanisme ?

1.2.1 La délimitation obligatoire d'une zone de sauvegarde

La délimitation d'une zone de sauvegarde est le préalable opérationnel indispensable à sa prise en compte dans les documents d'urbanisme de type SCoT-PLU-PLUi.

Il est en effet impossible aux documents d'urbanisme tels que les PLU-PLUi de prévoir des règles particulières dans leur règlement graphique et écrit (interdiction d'implantation, outils de protection, limitation de l'imperméabilisation des sols) pour les zones concernées si ces dernières ne sont pas délimitées précisément à l'échelle cadastrale.

1.2.2 Les outils du Code de l'Urbanisme

Les zones de sauvegarde ne disposent pas d'un outil réglementaire qui leur est spécifiquement dédié au sein du code de l'urbanisme.

La zone de sauvegarde ne constitue pas une servitude d'utilité publique, ni une contrainte réglementaire stricte. Il n'est pas possible de porter l'information des zones de sauvegarde en annexes des PLU-PLUi puisque le code de l'urbanisme ne l'a pas prévu. Enfin, aucun article du code de l'urbanisme ne prévoit d'intégrer spécifiquement la mention des zones de sauvegarde et notamment leur périmètre, dans les documents graphiques d'un PLU-PLUi ou encore un DOO d'un SCoT.

La prise en compte des zones de sauvegarde dans les documents de planification de type SCoT et PLU- PLUi (objet de la présente commande du maître d'ouvrage) **oblige donc à trouver des solutions adaptées et négociées à partir de la boîte à outils du code de l'urbanisme.**

Pourrait-on protéger la ressource en eau souterraine par l'article R151-34-2° du CU ?

Une piste importante est ouverte avec l'article **R151-34-2° du CU** qui offre des possibilités pour délimiter les secteurs protégés en raison de la richesse du sol ou du sous-sol et dans lesquels des constructions nécessaires à la mise en valeur de ces ressources sont autorisées.

Cet article dit « Dans les zones U, AU, A et N les documents graphiques du règlement font apparaître, s'il y a lieu les secteurs protégés en raison de la richesse du sol ou du sous-sol, dans lesquels les constructions et installations nécessaires à la mise en valeur de ces ressources naturelles sont autorisées ».

L'article R. 151-34-2° du code de l'urbanisme (anciennement l'article R. 123-11) pourrait-il permet de faire apparaître dans les documents graphiques du règlement du PLU, les zones de sauvegarde (zones de protection de la ressource en eau souterraine) au titre de « *secteurs protégés en raison de la richesse du sol ou du sous-sol, dans lesquels les constructions et installations nécessaires à la mise en valeur de ces ressources naturelles sont autorisées* ».

Pour y répondre, il faut s'assurer que la ressource en eau souterraine constitue une « *richesse du sol ou du sous-sol* » au sens de ces dispositions. Les textes (notamment les codes de l'urbanisme, de l'environnement, minier...) ne définissent pas les notions de « sol » et de « sous-sol ».

L'article L. 101-2 du code de l'urbanisme, sans apporter une réponse précise à la question, opère une distinction entre les éléments que sont l'eau et le sol et le sous-sol en précisant que « *dans le respect des objectifs du développement durable, l'action des collectivités publiques en matière d'urbanisme vise à atteindre les objectifs suivants : (...) 6° La protection des milieux naturels et des paysages, la préservation de la qualité de l'air, de l'eau, du sol et du sous-sol, des ressources naturelles, de la biodiversité, des écosystèmes, des espaces verts ainsi que la création, la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques* ».

La doctrine universitaire donne un certain nombre de définitions des notions de « sol » et « sous-sol » qui présentent plus un caractère technique que juridique, et ce, dans les termes suivants : « *Le sous-sol peut-être défini comme "la roche-mère, [le] substratum minéral sur lequel le sol se forme", le sol apparaissant ainsi comme la couche de terre située sur le volume minéral que constitue le sous-sol* » (Ph. Billet, La protection juridique du sous-sol en droit français : Thèse Lyon 3, 1994, p. 20 et 34).

De même, elle considère que le terme « sol » doit être compris comme :

- « Une expression générique car il existe en fait une grande diversité de sols, résultant d'interactions complexes entre le climat, les caractéristiques des roches-mères, la végétation, le relief, l'activité biologique, le temps et l'utilisation des terres » (M. Moliner-Dubost, Protection des sols, Jurisclasseur Administratif, Fasc. 381, § 2 et suivants) ;

Ou encore :

- Comme un élément majeur de l'environnement qui se trouve « à l'interface entre la surface de la terre et la roche sous-jacente et représente un milieu où la roche (lithosphère), l'air (atmosphère), l'eau (hydrosphère) et les êtres vivants (biosphère) s'interpénètrent (pédosphère) » (M. Prieur, Projet de Charte européenne révisée sur la protection et la gestion durable des sols, point a) : Strasbourg, 28 oct. 2002, CO-DBP/documents/codbp2002/02frev, cité par M. Moliner-Dubost, précitée).

A ce titre, l'auteur considère que le sol remplit des fonctions essentielles à la vie telles que la production de biomasse, le filtrage et le stockage de substances nutritives, de l'eau et du carbone.

Il ressort de ces définitions que la ressource en eau, notamment la ressource en eau souterraine, est étroitement liée, voire indissociablement liée à celle du sol et du sous-sol.

Cela semble confirmer par la définition donnée par la directive cadre sur l'eau dite « DCE » (*directive du 23 octobre 2000 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, JO L 327 du 22.12.2000, p. 1*) qui définit dans son article 2 les «*eaux souterraines*» comme «*toutes les eaux se trouvant sous la surface du sol dans la zone de saturation et en contact direct avec le sol ou le sous-sol*».

Là encore, il en ressort que la présence de l'eau est intimement liée au sol et au sous-sol. Cela ne tranche toutefois pas véritablement la question de la portée à donner à l'article R. 151-34 2° du code de l'urbanisme.

La jurisprudence administrative ne s'est pas prononcée sur la question de la qualification de la ressource en eau de richesse du sol et du sous-sol au sens de ces dispositions.

Après recherche de jurisprudence, il apparaît que le juge administratif a pu considérer que l'article R.151-34 précité (en l'espèce, l'article R. 123-11 alors applicable) pouvait régulièrement fonder la délimitation par les documents graphiques du PLU en zone N un secteur dédié à l'exploitation de carrières faisant partie des secteurs protégés en raison de la richesse du sous-sol. Le juge souligne, en outre dans cette affaire que l'article N 2 de ce règlement autorise en zone N «*les travaux, constructions, plantations, affouillements ou exhaussements des sols, nécessaires pour l'ouverture des installations classées compatibles avec la vocation de la zone, dans la limite du secteur dédié à l'exploitation de carrières, tel que délimité au plan de zonage et intitulé "secteur de ressources naturelles"*» (CAA Nantes, 20 mars 2015, Société des carrières de Bray-en-Val req. n° 13NT00855).

Un autre arrêt a été rendu à Lyon, mais il traite de la même problématique que l'arrêt précédent : les dispositions en cause permettent de délimiter des secteurs dans lesquels les constructions et les installations nécessaires à la mise en valeur des «*ressources du sol ou du sous-sol, au nombre desquels figurent les carrières*», sont autorisés. (CAA Lyon, 17 mai 2016, req. n° 15LY00073).

En conséquence, une lecture restrictive de l'article R. 151-34 du code de l'urbanisme, conduit à considérer que la ressource en question doit être directement en lien avec l'exploitation du sol ou du sous-sol dans ses composantes premières (couche de terre, matière minérale). Tel est le cas d'une carrière qui consiste à exploiter les matériaux directement rattachés au sol ou au sous-sol. Elle exclurait cependant toute autre ressource naturelle distincte par nature de ces composantes telle que l'eau (la question pourrait se poser pour des ressources telles que le gaz naturel, le charbon ou le pétrole mais sans doute dans des termes différents compte tenu de leur qualification d'«*énergies dites fossiles*»).

Seule une lecture extensive (et non confirmée) de cet article permettrait de considérer que toute ressource naturelle étroitement liée au sol et au sous-sol voire indissociablement liée à celle du sol et du sous-sol (ce point serait à confirmer techniquement), pourrait être considérée comme une «*richesse du sol et du sous-sol*». Une telle lecture pourrait alors aller jusqu'à considérer que ces ressources sont une composante du sol et du sous-sol et ne pourrait exister sans ces derniers. **Tel serait alors le cas de la ressource en eau souterraine qui pourrait alors justifier la délimitation de secteurs protégés dans les documents graphiques du règlement de zonage.**

Il est toutefois à noter que cette interprétation extensive des textes n'est à ce jour, d'un point de vue juridique, fondée sur aucune jurisprudence ou doctrine. Si elle peut s'appuyer sur des éléments d'ordre technique (à confirmer voir étayer), elle reste incertaine et soumise à l'appréciation du juge administratif. **Il ne semble pas que l'esprit du texte corresponde à une telle lecture.** En outre, il faut rappeler que le texte vise à **permettre spécifiquement, dans ces secteurs, des installations ou constructions en vue de la mise en valeur des ressources.**

Par conséquent, l'analyse juridique de cette disposition conclut de la manière suivante :

Le recours à l'article R. 151-34-2° du code de l'urbanisme pour délimiter des secteurs protégés correspondant aux zones de sauvegarde de la ressource en eau souterraine, apparaît à ce jour incertain et ne semble pas correspondre aux objectifs qui ont été assignés à ces dispositions.

Dans la mesure où le choix de ce fondement serait tout de même opéré malgré le risque associé, il conviendrait en tout état de cause de disposer d'une argumentation technique solide établissant que la ressource en eau souterraine est étroitement liée au sol et au sous-sol voire indissociablement liée à celle du sol et du sous-sol.

Comment protéger au mieux dans un tel contexte ?

Au final, pour protéger la ressource en eau souterraine, il est donc nécessaire que les acteurs publics s'entendent sur sa transcription dans les documents de planification en ayant pris soin de faire connaître les zones de sauvegarde en amont dans les SDAGE et SAGE.

Le préalable indispensable à toute inscription des zones de sauvegarde dans les documents d'urbanisme est donc celui de leur délimitation associée à une diffusion dans des documents de portée juridique supérieure.

Cette étude a notamment pour objet de faire connaître la délimitation des zones de sauvegarde à partager avec les acteurs concernés. Toutefois, sans valeur juridique, elle ne peut s'imposer aux documents d'urbanisme en tant que telle. La prise en compte des zones de sauvegarde repose donc sur la concertation, le dialogue et la volonté des collectivités qui s'engageront à "revisiter leur projet" sous l'angle de la protection de la ressource en eau.

Le recours à l'article R151-34-2° ne semble pas adapté à la problématique de la ressource en eau. Toutefois, sans y faire référence, il n'est pas interdit au titre de la préservation de la ressource en eau d'envisager des sous-secteurs dans les PLU-PLUi où des règles particulières des droits du sol permettront de protéger la ressource souterraine.

1.3 Le PAC : un mode d'information officiel et hiérarchique nécessaire

L'étude, pour être rapidement opérationnelle et juridiquement viable, doit faire l'objet d'une transmission par l'Etat à l'ensemble des collectivités en charge des documents d'urbanisme. Il s'agit d'un mode d'information officiel et hiérarchique indispensable.

Pour lui donner un caractère fort et légitime, l'inscription des périmètres de zones de sauvegarde au sein du porter à connaissance du Préfet apparaît comme l'action prioritaire à conduire en fin d'étude faute d'une inscription des délimitations dans le SDAGE et en l'absence de SAGE. C'est d'ailleurs un des éléments qui figurent dans le SDAGE approuvé. Il indique en effet que les périmètres seront transmis par l'intermédiaire du PAC de l'Etat. Il faut également rappeler ici que le SDAGE a reconnu la masse d'eau souterraine "Massifs calcaires jurassiques des Préalpes niçoises" comme étant un aquifère stratégique où il était nécessaire d'identifier des

Zones de Sauvegarde (disposition 5E). Dès que les zones de sauvegarde seront identifiées précisément, les dispositions 5EA du SDAGE s'appliqueront (prévoir prioritairement leur protection dans les SAGE ou contrat de milieux et décliner leur préservation dans les SCoT et PLU-PLUi).

1.3.1 Analyse juridique à prendre en compte

L'article L 132-2 du Code de l'urbanisme applicable à l'élaboration des documents d'urbanisme, prévoit l'obligation pour les services de l'Etat de *porter à la connaissance des communes ou de leurs groupements compétents l'ensemble des études techniques dont elle dispose et qui sont nécessaires à l'exercice de leur compétence en matière d'urbanisme.*

En cas de non prise en compte de ces études par les documents d'urbanisme, il est à supposer que ces derniers soient susceptibles d'être considérés comme illégaux pour erreur manifeste d'appréciation. En effet, le juge administratif prend en compte les études techniques communiquées dans le cadre du PAC pour exercer son contrôle sur la légalité d'un document d'urbanisme (*CAA Lyon 21 septembre 2011, Commune de Champ-sur-Drac, req. n° 10LY02100 : à propos de l'illégalité de la modification d'un POS ne prenant pas en compte le risque technologique identifié par une étude technique communiquée dans le cadre du porter à connaissance, entraînant elle-même l'illégalité du permis de construire dont ladite modification avait rendu possible la délivrance*).

Une telle erreur pourrait être retenue si les dispositions du document portaient atteinte à une zone protégée révélée par les études techniques précitées (exemples : existence d'une zone humide ou d'une zone de sauvegarde essentielle à la protection de la ressource en eau potable).

En revanche, les dispositions précitées du code de l'urbanisme relatives au PAC n'impliquent pas pour le document d'urbanisme et ses auteurs de faire obligatoirement référence aux recommandations techniques de l'étude (*une référence dans le diagnostic du document peut cependant s'avérer utile pour justifier les dispositions déclinées sur cette thématique dans le reste du document*).

Il importe cependant pour le document d'urbanisme de bien tirer les conséquences de cette étude technique pour opérer les choix quant aux dispositions de son règlement de zonage et au classement en termes de zonage. Dès lors que l'étude technique révèle un enjeu important pour le territoire, notamment du point de vue environnemental, ce document ne peut l'ignorer à peine d'illégalité.

Dès lors, la transmission de l'étude de délimitation des zones de sauvegarde au travers du PAC de l'Etat devient alors le moyen le plus efficace pour permettre la prise en compte de la zone de sauvegarde dans les documents d'urbanisme.

Lorsqu'une Collectivité délibère pour prescrire la révision ou modification de son document d'urbanisme, le Préfet informe la collectivité des normes et règles existantes dont elle doit tenir compte pour établir son document. C'est donc bien le moment et le moyen le plus opportun pour faire connaître les résultats de l'étude.

Transmise dans le PAC, elle peut ainsi apporter :

- les délimitations précises à l'échelle cadastrale des périmètres de zones de sauvegarde issues de l'étude en cours, leurs sensibilités vis-à-vis des enjeux de développement urbain et de protection de la ressource en eau,
- des précisions sur la prise en compte des zones de sauvegarde dans la rédaction des documents d'urbanisme. Il s'agit d'inscrire les actions attendues et les bonnes pratiques à mettre en œuvre (éviter l'urbanisation par exemple), ou encore envisager des actions foncières sur les zones de sauvegarde subissant des pressions importantes en termes de menaces,
- des clarifications sur les outils à mobiliser et la facilitation de leur mise en œuvre opérationnelle,
- des grilles de grands principes de traduction possible au sein des documents d'urbanisme (PLU-PLUi et SCoT) en dressant un état des pièces les composant et mieux à même d'intégrer la protection des zones de sauvegarde ainsi que les modalités d'écriture qui leurs sont associées.

Même si la piste du PAC reste privilégiée pour sa rapidité et son efficacité, il ne faut pas négliger les autres pistes d'actions à mener :

- comme déjà indiqué, la mise à jour du SDAGE, lorsqu'il aura pu reprendre des éléments de la présente étude : conçu pour une période de six années, le SDAGE, document de rang supérieur par rapport aux SCoT et PLU-PLUi, doit être pris en compte dans l'élaboration des documents d'urbanisme. Le SDAGE constitue donc le document de référence en la matière pour contenir les périmètres de zones de sauvegarde, les règles et grands principes de protection associées à la zone concernée. Ces recommandations permettront d'assurer une prise en compte obligatoire dans les documents de planification.
- la création d'un SAGE ou d'un Contrat de Milieux, document plus opérationnel.
- et de multiples actions (information des services de l'Etat pour actualisation, concertation et amélioration de la connaissance avec des groupes de travail, organisation d'une gouvernance locale et définition d'un plan d'actions avec financement...).

En résumé, il faut donc compter obligatoirement sur une délimitation de la zone de sauvegarde et de ses enjeux dans le PAC, le SDAGE, voire le SAGE/Contrat de Milieux pour permettre leur possible prise en compte dans le projet d'un SCoT ou d'un PLU-PLUi.

2 Un cahier de recommandations de règles d'urbanisme pour la protection des zones de sauvegarde

2.1 Les grands principes

Au-delà de l'information de l'existence d'une zone de sauvegarde, il s'agit d'inculquer une culture de la protection de la ressource en eau à travers des pratiques et usages nouveaux, mais aussi au moyen des outils réglementaires à utiliser par les collectivités.

L'élaboration d'une méthode d'application qu'on pourrait appeler "**cahier de recommandations pour la protection des zones de sauvegarde**", apparaît comme un outil visant à encadrer la protection de l'eau dans les documents d'urbanisme (DTA, SCoT, PLU) et de planification du territoire (Schéma régional des carrières, schéma directeur de gestion des eaux pluviales,..).

Présenté sous forme de grands principes et d'objectifs à atteindre, ce cahier vise à apporter non seulement la délimitation des zones de sauvegarde, mais aussi une philosophie générale permettant la clarification des outils à mettre en œuvre pour les protéger en fonction du contexte dans lequel elles s'inscrivent. Il s'agit d'une procédure à suivre sous forme de descriptif et recommandations ciblées.

Le cahier donne une méthode, des principes et des recommandations pour traduire les zones de sauvegarde dans les documents d'urbanisme. Se pose alors la question du mode de transmission du cahier de recommandations en urbanisme.

2.2 Les recommandations en matière d'occupation des sols dans les zones de sauvegarde

2.2.1 Mieux connaître la zone de sauvegarde avant de définir son document d'urbanisme

Il s'agit ici, après transmission de la délimitation de la zone de sauvegarde au travers du PAC, d'identifier dans le cadre des diagnostics des SCoT, PLU-PLUi, un état des sensibilités de la zone. Il doit tenir compte des éléments ci-dessous avant d'opter pour la réalisation d'un projet dans la zone de sauvegarde.

SCoT, PLU-PLUi	Attendus	Détail
Rapport de diagnostic	Etablir un diagnostic précis sur le périmètre de la zone de sauvegarde communiquée au travers du PAC de l'Etat et du SDAGE.	Au sein du périmètre de la zone de sauvegarde, établir un état des lieux sur : - les occupations du sol et usages actuels, - les recommandations existantes dans le document d'urbanisme en vigueur, - les risques, nuisances et SUP. - les protections paysagères existantes. Dresser un état des sensibilités de la zone de sauvegarde vis-à-vis de l'occupation actuelle et du développement urbain pressentis.

Cet état de sensibilités doit être établi en tenant compte des occupations possibles dans les zones de sauvegarde (voir point ci-dessous).

2.2.2 Quel niveau d'ambition : quelles occupations possibles dans les zones de sauvegarde ?

Afin de préserver les zones de sauvegarde identifiées et délimitées dans l'étude, il est nécessaire de hiérarchiser les occupations et usages à pouvoir de nuisances qu'il convient d'interdire ou de limiter dans les documents d'urbanisme.

Au sein des documents d'urbanisme, ce sont les PLU qui ont en charge l'identification des occupations du sol interdites ou autorisées à travers leur règlement.

Le tableau ci-dessous fait apparaître la nature des occupations selon trois niveaux de nuisance (fort, modéré et faible) pour les eaux souterraines quel que soit l'environnement urbain actuel dans lequel s'inscrit la zone de sauvegarde.

Niveaux de pouvoirs de nuisances des occupations vis-à-vis des eaux souterraines			
Nature des occupations	Occupations à fort pouvoir de nuisance	Occupations à pouvoir de nuisance modéré	Occupations à faible pouvoir de nuisance
Détail des occupations	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ICPE avec risque pour les eaux souterraines ▪ INB ▪ Décharges ▪ Oléoducs ▪ Agriculture intensive 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carrières ▪ Agriculture raisonnée ▪ Réseaux eaux usées ▪ Assainissement non collectif ▪ ZAC-ZI ▪ Voiries fréquentées (pollution chronique et accidentelle) ▪ Voies ferrées avec transport de matières dangereuses 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cimetières ▪ Elevages/pacages ▪ Agriculture biologique ▪ Entretien des canaux ▪ Voies ferrées sans transport de matières dangereuses ▪ Voiries peu fréquentées

Le cahier propose de fixer les principes suivants au sein des règlements des PLU :

• **idéalement, les occupations à fort pouvoir de nuisance doivent systématiquement être interdites dans le périmètre des zones de sauvegarde qu'elles soient reportées ou pas dans les documents graphiques.** Pour se faire, un sous zonage du PLU-PLUi devra être réalisé afin d'inscrire dans le règlement les interdictions, à savoir ICPE avec risque pour les eaux souterraines, INB, ISDND, oléoducs. Pour ce qui concerne l'agriculture intensive, celle-ci n'étant pas une occupation, mais un usage, le document d'urbanisme ne pourra pas l'inscrire en tant que telle. Toutefois, des solutions de traduction seront proposées plus tard dans le présent document.

• **les occupations à pouvoir de nuisance modéré et faible peuvent être autorisées dans les documents d'urbanisme à condition de suivre des recommandations particulières** liées à leurs implantations. Ces recommandations sont liées à des bonnes conduites de projet visant à limiter leur impact sur la nappe d'eau. Ces points seront abordés plus loin.

L'objectif n'est donc pas d'interdire systématiquement et de sanctuariser les sites concernés par une zone de sauvegarde. Il s'agit surtout d'encadrer les implantations lorsqu'elles sont source de nuisances modérées à faibles pour la nappe en étant le plus vertueux possible.

2.2.3 Quelles recommandations suivre lorsque les occupations à pouvoir de nuisance sont autorisées dans une zone de sauvegarde ?

Le tableau ci-après dresse (1) la liste des activités à pouvoir de nuisances pour les zones de sauvegarde (2) les règles nécessaires à faire respecter pour éviter de les mettre en danger et (3) les documents de planification et de gestion dans lesquels ils pourraient trouver une traduction.

En effet, les règles indiquées ne peuvent pas nécessairement être traduites dans les documents d'urbanisme car elles ne relèvent pas des possibilités offertes par le droit des sols. En revanche, elles peuvent trouver des traductions dans un SAGE et/ou d'autres documents de gestion.

L'annexe n°3 de ce document fait le point des analyses juridiques menées par le cabinet d'avocat Paillat, Conti et Bory (2017) au sujet des possibilités de règles à introduire dans les SCOT et PLU-PLUi.

Activités	Recommandations	Documents
ICPE-INB	Respect strict des normes en vigueur, notamment sur la mise en place obligatoire d'un dispositif de protection étanche pour le stockage de produits dangereux, susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines.	Pas de possibilités dans les documents de planification
	Contrôle renforcée des services de l'Etat avec une visite annuelle.	Pas de possibilités dans les documents de planification
	<p>Récolte obligatoire des eaux de pluie avec mise en place de bassins de décantation puis d'infiltration, dimensionnés pour des pluies centennales.</p> <p>Les PLU peuvent imposer pour les installations industrielles des dispositifs de traitement des eaux pluviales visant au-delà du dimensionnement à assurer le traitement des eaux sur site avec un rejet en dehors des zones de sauvegarde ainsi qu'un traitement identique pour les lixiviats en décharge (voir annexe analyse juridique).</p> <p>En effet, une interprétation souple du code de l'urbanisme conduit à considérer qu'il est possible d'intégrer dans le PLU des dispositions propres au traitement des eaux pluviales en dehors même des zonages d'eaux pluviales délimités par l'article L. 2224-10 du CGCT.</p>	PLU-PLUi
	Mise en place de plans d'alerte et d'intervention en cas de pollution accidentelle (alerte automatisée, stockage sur site de moyens de rétention des polluants, formation répétée des personnels,...)	Pas de possibilités dans les documents de planification
Décharges	<p>Respect strict des normes en vigueur, notamment sur la mise en place obligatoire d'un dispositif de protection étanche pour le stockage de produits dangereux, susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines</p> <p>Dimensionnement des systèmes de gestion des lixiviats pour des pluies centennales : pluie infiltrée au droit des casiers, pluie ruisselée sur site, pluie ruisselée en amont du site, volumes de lixiviats produits par événement pluvieux,...</p>	SCOT-PLU-PLUi
Oléoducs	<p>Inspection annuelle des conduites en coordination avec les services de l'Etat. Mise en place de travaux à court terme si nécessaire.</p> <p>Mise en place de plans d'alerte et d'intervention en cas de pollution accidentelle (alerte automatisé, stockage sur site de moyens de rétention des polluants, formation répétée des personnels,...)</p>	PAC

Agriculture	<p>Interdiction d'une agriculture intensive.</p> <p>Le règlement d'un PLU ne peut pas réglementer les occupations du sol de toute nature. Il ne peut réglementer l'utilisation qui en est faite au regard des productions agricoles. (voir annexe analyse juridique).</p>	Pas de possibilités dans les documents de planification
	<p>Agriculture raisonnée autorisée avec des règles pour les intrants identiques à celles préconisées par la Directive Nitrates et une gestion raisonnée des phytosanitaires : application limitée, préparations et rinçages des produits phytosanitaires autorisés par la réglementation en vigueur, dans des lieux spécifiquement équipés, formation des personnels,...</p> <p>Définir des objectifs de % de SAU à cultiver en bio ou en prairies de foin de Crau.</p> <p>Possibilités de favoriser l'agriculture bio comme recommandations mais pas comme prescriptions.</p>	Pas de possibilités dans les documents de planification.
	<p>Mettre en place des emplacements réservés pour les produits BIO dans les marchés. Réglementation de l'assolement : taille des parcelles limitées à 15 ha pour favoriser la polyculture.</p>	Pas de possibilités dans les documents de planification
Carrières	<p>Interdiction de prélèvements en zone noyée ou à une certaine profondeur de la nappe.</p> <p>Mise en place de plateformes étanches pour le lavage et le parking des engins motorisés. Mise en place de bac décanteur et de déshuileur reliés aux zones étanches (dimensionnement pour des pluies décennales).</p> <p>Stockage des carburants et des lubrifiants dans des bacs de rétention.</p> <p>Pour tous les ouvrages de stockage enterrés, obligation de double enveloppe avec système de détection de fuite.</p> <p>Présence d'un kit antipollution dans chaque engin.</p>	SR des Carrières
ZI	<p>Interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires.</p> <p>L'interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires ne constitue pas une règle d'utilisation au sens de l'article L101-3 du CU définissant la réglementation de l'urbanisme qui se traduit notamment par les SCoT et PLU (voir annexe analyse juridique).</p> <p>Mise en place obligatoire d'un dispositif de protection étanche pour le stockage de produits dangereux, susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines.</p> <p>Mise en place de plans d'alerte et d'intervention en cas de pollution accidentelle (alerte automatisé, stockage sur site de</p>	Pas de possibilités dans les documents de planification

	<p>moyens de rétention des polluants, formation répétée des personnels,...)</p> <p>Gestion obligatoire des eaux pluviales : collecte systématique, passage dans un bassin de décantation dimensionné pour des pluies décennales, bassin d'infiltration avec vanne coupe-circuit automatisée entre les deux bassins.</p> <p>Compensation intégrale des surfaces imperméabilisées par des systèmes de gestion de réinjection des eaux pluviales ; sans traitement pour les eaux de toiture, avec traitement pour les eaux de voiries.</p> <p>Le règlement du PLU peut prévoir d'intégrer des dispositions précises sur les eaux pluviales (autres que le simple zonage), notamment des prescriptions imposant le traitement des eaux pluviales (voir analyse juridique en annexe).</p>	<p>PLU-PLUI</p>
Réseaux eaux usées	<p>Contrôles de tests d'étanchéité sur les réseaux lors de leur mise en place, puis tous les 5 ans.</p> <p>Recherche des points de débordement en cas de pluie exceptionnel et mise en place d'un plan de travaux à moyen terme pour éviter tout rejet non contrôlé dans l'environnement.</p>	<p>Pas de possibilités dans les documents de planification</p>
ANC	<p>Priorisation des diagnostics et des rénovations sur les dispositifs compris dans les zones de sauvegarde.</p>	<p>Pas de possibilités dans les documents de planification.</p> <p>A envisager dans les zonages et les schémas directeurs d'assainissement</p>
Voiries avec transport de matières dangereuses	<p>Interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires.</p> <p>Mise en place de systèmes de collecte des eaux de voiries.</p>	<p>Pas de possibilités dans les documents de planification</p>
	<p>Les eaux collectées peuvent avoir deux destinations :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Une zone de rejet hors ZS. ✓ Un système de gestion composé d'un bassin de décantation et d'un bassin d'infiltration avec une vanne automatisée entre les deux. Dimensionnement pour des pluies décennales. 	<p>PLU-PLUI</p>
Voies ferrées avec transport de matières dangereuses	<p>Interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires</p> <p>Obligation d'une surveillance 7/7, 24h/24h.</p>	<p>Pas de possibilités dans les documents de planification</p>

	Mis en place de systèmes de collecte d'éventuelles pollutions par des bacs de rétention dimensionnés pour des pluies décennales.	PLU-PLUI
Voiries sans transport de matières dangereuses	Interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires	Pas de possibilités dans les documents de planification
	Mise en place de systèmes de collecte des eaux de voiries, avec un système de gestion composé d'un bassin de décantation et d'un bassin d'infiltration.	PLU-PLUI
Voies ferrées sans transport de matières dangereuses	Interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires	Pas de possibilités dans les documents de planification
Elevages et pacages	Favoriser la rotation des aires de pacage. Réglementation des modalités de pâturage.	Pas de possibilités dans les documents de planification
Gestion des prélèvements en nappe	Interdiction de tout nouveau forage agricole en dehors de l'OUGC Cette mesure entre dans les prévisions des articles R 151-31 et 34 du U relatifs au règlement du PLU dès lors qu'elle correspond bien à une règle d'utilisation du sol, ne régit pas une activité en particulier et est justifiée par les nécessités de la préservation des ressources naturelles ; en l'occurrence, il s'agit de protéger les zones de sauvegarde (ressource en eau potable).	PLU-PLUI
	Mise en place de compteurs automatiques pour s'assurer de la réalité des prélèvements en nappe Interdiction des forages domestiques ou pour la géothermie. Avec une exception pour les constructions en zone agricoles : nécessité de captage pour les besoins en eau des bâtiments techniques mais aussi des bâtiments à usage domestique.	

2.3 Stratégie de protection des eaux souterraines

2.3.1 Protéger la zone de sauvegarde en fonction de son contexte d'occupation

Afin de permettre aux collectivités de définir leur projet d'urbanisme en tenant compte de la présence d'une zone de sauvegarde, le cahier de recommandations dresse une grille de lecture des possibilités offertes en fonction du niveau d'occupation actuel du site concerné. Deux cas sont peut-être distingués.

Cas n°1 : la zone de sauvegarde se situe sur un site vierge ou quasiment pas urbanisé.
Dans ce cas, le but est d'éviter le développement urbain en favorisant les zones naturelles, boisées et agricoles.
Cas n°2 : la zone de sauvegarde se situe dans un site déjà urbanisé ou fortement urbanisé.
Dans ce cas, le but est de maîtriser l'extension des activités nuisibles et de limiter l'étalement urbain tout en l'encadrant de manière à réduire les risques de nuisances pour la nappe.

Le tableau, ci-après, fait apparaître la liste des objectifs attendus.

Typologie de la zone de sauvegarde	Recommandations	Objectifs attendus
Cas 1 Zone de sauvegarde inscrite dans un site vierge ou faiblement occupé	Favoriser les zones naturelles, les zones boisées et les zones agricoles. Eviter le développement de l'urbanisation au travers d'un nouveau projet.	Préserver les possibilités d'implantation et d'exploitation de captages nouveaux. Privilégier une agriculture biologique respectueuse de l'environnement. Suivre des recommandations de traduction au sein des PLU et des SCoT.
Cas 2 Zone de sauvegarde inscrite dans un site déjà urbanisé et / ou fortement occupé	Stopper ou freiner l'étalement urbain. Encadrer l'extension des activités à pouvoir de nuisances.	Permettre au site concerné par une zone de sauvegarde d'évoluer en respectant des recommandations en matière d'aménagement et d'urbanisme qui vont réduire l'atteinte à la nappe d'eau souterraine. Mieux aménager pour mieux préserver. Suivre des recommandations de traduction au sein des PLU et des SCoT.

Dans le cas n°1, site vierge ou quasi vierge, la méthode considère que les documents d'urbanisme doivent nécessairement opter pour une absence de développement urbain et tendre vers la sanctuarisation du site.

Dans le cas n°2, site occupé fortement ou totalement, la méthode considère que les documents d'urbanisme doivent nécessairement étudier leur projet de développement en tenant compte des occupations compatibles avec la zone de sauvegarde et en tenant compte des bonnes pratiques.

Ces points sont précisés, ci-après, pour chacun des deux cas.

CAS N°1 : ZONE DE SAUVEGARDE INSCRITE DANS UN SITE VIERGE OU FAIBLEMENT OCCUPE

Outils à mobiliser dans les documents d'urbanisme - le PLU-PLUi.

Cas n°1 : Zone de sauvegarde inscrite dans un site vierge ou faiblement occupé		
Objectif : Interdire le développement urbain et imposer une sanctuarisation au moyen d'une zone A et N		
Documents du PLU	Attendus	Outils
PADD	Inscrire une orientation générale au sein du PADD visant la protection de la ressource en eau et les zones de sauvegarde	<p>Prévoir une orientation générale spécifique ou inscrire les grands principes au sein d'une autre orientation générale traitant de la protection.</p> <p>Le contenu doit permettre de révéler la connaissance de la zone de sauvegarde.</p> <p>Indiquer sur la cartographie du PADD, le secteur concerné par une zone de sauvegarde sous forme de pictogramme (secteur protégé au titre du sous-sol).</p>
Règlement et document graphique du PLU-PLUi	Dans le cas d'un évitement de projet sur une zone de sauvegarde, orienter l'occupation du sol sur des zones agricole ou naturelle avec présence d'espaces boisés classés si cela est possible.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Classer le périmètre de la zone de sauvegarde sous la protection de l'article Article R 151-34 du CU. Possibilités de délimiter les secteurs protégés en raison de la richesse du sol ou du sous-sol et dans lesquelles les constructions nécessaires à la mise en valeur de ses ressources sont autorisées. Cette disposition est aujourd'hui source de fragilité juridique et peu recommandée par l'équipe à ce stade du retour de la jurisprudence. Cette disposition est toutefois présentée dans le cas où le droit évoluerait. 2. Créer un sous-secteur de zone A ou N indicé, par exemple Anp ou Nnp (np pour nappe phréatique). 3. Sur le document graphique : prévoir des EBC sur les secteurs proches de l'implantation d'un nouveau captage par exemple. 4. Au sein du règlement de la zone A ou N : Interdire les occupations à fort pouvoir de nuisance et à pouvoir modéré de nuisances (voir tableau de classification p.89)
Règlement et document graphique du PLU-PLUi	Pour les secteurs déjà urbanisés, ne pas prévoir d'extension et réglementer les occupations existantes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dans la zone U : interdire les occupations à fort pouvoir de nuisance et à pouvoir modéré de nuisances (voir tableau de classification p.87), 2. Limiter la densification des zones existantes.

		<p>Prévoir au sein du règlement un pourcentage minimum d'espaces verts à respecter (50% par exemple). Application de l'article R151-43 du CU.</p> <p>3. Préconiser des règles pluviales.</p>
Règlement et document graphique du PLU-PLUi	<p>Dans le cas où des extensions seraient impossibles à éviter, idéalement, il faudrait se doter d'un objectif de limitation des surfaces cumulées de ces zones par communes avec un pourcentage maximum de surfaces urbanisées rapportées à la surface communale de la zone de sauvegarde (20% par exemple).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Obliger au raccordement collectif, limiter la densification, - Interdire toute implantation de zones d'activités.

Outils à mobiliser dans les documents d'urbanisme - le SCOT.

Cas n°1 : Zone de sauvegarde inscrite dans un site vierge ou faiblement occupé		
Objectif : Protéger la zone de sauvegarde en l'identifiant comme une ressource précieuse		
Documents du SCOT	Attendus	Outils
PADD	<p>Inscrire une orientation générale au sein du PADD visant la protection de la ressource en eau et les zones de sauvegarde.</p>	<p>Prévoir une orientation générale spécifique ou inscrire les grands principes au sein d'une autre orientation générale traitant de la protection. Le contenu doit permettre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - révéler la connaissance de la zone de sauvegarde. <p>Indiquer sur la cartographie du PADD, le secteur concerné par une zone de sauvegarde sous forme de pictogramme (secteur protégé au titre du sous-sol).</p> <ul style="list-style-type: none"> - préconiser la maîtrise de l'occupation des sols, à savoir stopper l'étalement urbain dans les zones de sauvegarde pour permettre les possibilités d'exploitation de captages nouveaux, - favoriser les zones naturelles, agricoles et boisées, - maîtriser la gestion des eaux de pluie et des eaux usées, - limiter les implantations d'industries présentant des risques de pollutions

		importants par contamination de la nappe.
DOO (document d'orientation et d'objectifs)	Prescriptions particulières	<ul style="list-style-type: none"> - Etablir dans la carte du DOO, sur les périmètres de zones de sauvegarde, des secteurs de sensibilité au développement urbain liés aux zones de sauvegarde. - Prescrire un développement urbain limité dans les zones concernées voire l'interdire selon les niveaux d'enjeux identifiés dans l'étude. - Inscrire une protection de la ressource par limitation du développement urbain. - Interdire tout développement de zones d'activités.

CAS N°2 : ZONE DE SAUVEGARDE DEJA URBANISEE OU FORTEMENT URBANISEE

Outils à mobiliser dans les documents d'urbanisme - PLU-PLUi

Cas n°2 : ZONE DE SAUVEGARDE DEJA URBANISEE OU FORTEMENT URBANISEE		
Objectif : Freiner l'étalement urbain et maîtriser l'extension des activités nuisantes		
Documents du PLU-PLUi	Attendus	Outils
PADD	Inscrire une orientation générale au sein du PADD visant à limiter la densification et éviter les occupations à fort pouvoir de nuisances	<p>Prévoir une orientation générale spécifique ou inscrire les grands principes au sein d'une autre orientation générale traitant de l'exemplarité de l'urbanisation dans la zone de sauvegarde.</p> <p>Le contenu doit permettre de révéler la connaissance de la zone de sauvegarde.</p> <p>Indiquer sur la cartographie du PADD, le secteur concerné par une densification soumise à exemplarité.</p>
OAP (Orientations d'Aménagement et de Programmation) - Règlement et document graphique du PLU-PLUi	<p>Autoriser des zones d'habitation nouvelle sous certaines conditions :</p> <p>Inscrire des règles particulières et des recommandations au sein des OAP à vocation habitat au stade de conception du projet puis dans la rédaction de l'OAP.</p> <p>Adapter les traductions dans le règlement et le</p>	<p><i>OAP - Règlement et document graphique : zone AU ou U</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fonder le projet en s'appuyant sur la liste des usages et projets compatibles avec la présence de la zone de sauvegarde. Idéalement interdire les occupations à fort pouvoir de nuisance et à pouvoir modéré de nuisance (voir tableau de classification p.89) - Limiter la densification urbaine : urbaniser de manière modérée en justifiant la nécessité de la protection de la ressource en eau. - Prévoir une gestion maîtrisée des eaux pluviales et des eaux usées. Obliger au

	document graphique	<p>raccordement collectif.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prévoir un pourcentage d'espaces verts minimum plantés en pleine terre (50% par exemple). - Imposer des parkings communs. - Prévoir la protection de boisements existants ou à venir. - Interdire l'implantation d'activités ou d'équipements pouvant présenter des sources de dommages irréversibles. (voir tableau de classification p.89), - imposer des règles de gestion des eaux pluviales et des eaux usées.
	Interdire autant que possible le développement de zones d'activités économiques	- opter pour l'implantation d'activités à faible pouvoir de nuisance.
	Si l'interdiction d'implantation économique n'est pas possible, respecter un cadre particulier.	<ul style="list-style-type: none"> - Fonder le projet en s'appuyant sur la liste des usages et projets compatibles avec la présence de la zone de sauvegarde. - Orienter le projet sur les activités les moins polluantes et interdire certaines activités pouvant causer des dégâts irréversibles à la nappe d'eau. - Prévoir une gestion maîtrisée des eaux pluviales et des eaux usées. - Prévoir un pourcentage d'espaces verts plantés en pleine terre d'au moins 50%. R151-43-^o du nouveau CU. <p><i>Règlement et document graphique : Zones AU ou U</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Interdire l'implantation d'activités pouvant présenter des sources de dommages irréversibles pour la nappe d'eau.
Règlement et document graphique du PLU-PLUi	Pour les secteurs déjà urbanisés, ne pas prévoir d'extension et réglementer les occupations existantes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dans la zone U : interdire les occupations à fort pouvoir de nuisance (voir tableau de classification p.89), 2. Limiter la densification des zones existantes. Prévoir au sein du règlement un pourcentage d'espaces verts à respecter (50% par exemple). Application de l'article R151-43 du CU. 3. Préconiser des règles pluviales. 4. obliger au raccordement collectif.
Règlement et document graphique	Dans le cas où des extensions seraient	- Obliger au raccordement collectif, limiter la

du PLU-PLUi	impossibles à éviter, elles ne devront pas représenter plus de 30% de la surface de la zone de sauvegarde.	densification, - Interdire toute implantation de zones d'activités.
-------------	--	--

Outils à mobiliser dans les documents d'urbanisme - SCoT

Cas n°2 : Zone de sauvegarde déjà urbanisée ou fortement urbanisée		
Objectif : Freiner l'étalement urbain et maîtriser l'extension des activités nuisantes		
Documents du SCoT	Attendus	Outils
PADD	Inscrire une orientation générale au sein du PADD visant à limiter la densification et éviter les occupations à fort pouvoir de nuisances	<p>Prévoir une orientation générale spécifique ou inscrire les grands principes au sein d'une autre orientation générale traitant de l'exemplarité de l'urbanisation dans la zone de sauvegarde.</p> <p>Le contenu doit permettre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - révéler la connaissance de la zone de sauvegarde. <p>Indiquer sur la cartographie du PADD, le secteur concerné par une densification soumise à exemplarité.</p> <ul style="list-style-type: none"> - préconiser la maîtrise de l'occupation des sols, à savoir stopper l'étalement urbain dans les zones de sauvegarde pour permettre les possibilités d'exploitation de captages nouveaux, - maîtriser la gestion des eaux de pluie et des eaux usées, - limiter les implantations d'industries présentant des risques de pollutions importants par contamination de la nappe.
DOO	Prescriptions particulières	Eviter des extensions urbaines dans les zones de sauvegarde qui dépassent par exemple 30% de l'occupation bâtie existante. Ce pourcentage est ici indicatif : il doit être envisagé comme un engagement de la commune à se fixer un objectif affiché en termes de limite à l'urbanisation dans les zones de sauvegarde.

2.4 Inventaire des règles à inscrire dans les documents de planification pour protéger la ressource en eau

L'étude a mis en évidence la nécessité d'adopter des règles de gestion et d'occupation différentes dans les zones de sauvegarde. Toutefois, ces règles ne peuvent pas toujours trouver de traduction dans les documents d'urbanisme.

Il s'agit ici de dresser l'inventaire des règles de protection qui peuvent faire l'objet d'une intégration dans les PLU-PLUi de celles qui ne le peuvent pas. En annexe, sont reportées des analyses juridiques détaillées qui viennent justifier le classement présenté ci-après.

2.4.1 Les mesures de protection pouvant être traduites dans les PLU-PLUi

Mesures de protection spécifiques aux zones de sauvegarde et pouvant être traduites dans les POS-PLUi	
Recommandations	Traduction possibles et justifications
Interdire des ICPE	<p>Le PLU peut dans son règlement écrit et graphique s'opposer à l'implantation d'ICPE, notamment dans les zones de sauvegarde, en raison du risque technologique engendré par l'ICPE.</p> <p>Ceci étant, idéalement, il faudrait déterminer au préalable les ICPE susceptibles d'impacts significatifs sur les eaux souterraines dans la nomenclature actuelle. Une telle identification est au-delà de nos compétences et devrait logiquement être réalisée par les Services de l'Etat.</p> <p>Par contre, le PLU ne peut pas comporter de réglementation relative à l'ICPE, c'est-à-dire les règles de fonctionnement de celle-ci. Seul, le code de l'environnement, peut au travers l'article L511-1 du CE et suivants inscrire des règles liées au régime des ICPE soumises à enregistrement, déclaration ou autorisation.</p>
Préconiser des règles pluviales spécifiques.	<p>Pour les activités industrielles, le PLU peut prévoir dans son règlement une récolte obligatoire des eaux de pluie avec des systèmes dimensionnés pour des pluies centennales, un traitement des eaux sur site et/ou un rejet hors zone de sauvegarde. Il en est de même pour les lixiviats en décharge.</p> <p>Le PLU peut imposer des dispositions précises sur les eaux de pluie autres qu'un simple zonage et notamment des prescriptions imposant le traitement des eaux de pluies.</p> <p>En effet, une interprétation souple du code de l'urbanisme conduit à considérer qu'il est possible d'intégrer dans le PLU des dispositions propres au traitement des eaux pluviales en dehors même des zonages d'eaux pluviales délimités par l'article L. 2224-10 du CGCT. (Voir le détail de l'analyse juridique en annexe).</p>
Mettre en place des dispositifs de collecte des eaux de voiries concernées par les transports de matières	<p>Le PLU peut imposer des dispositions précises sur les eaux de pluie autres qu'un simple zonage et notamment des prescriptions imposant le traitement des eaux de pluies.</p> <p>En effet, une interprétation souple du code de l'urbanisme conduit à considérer qu'il est possible d'intégrer dans le PLU des dispositions propres au traitement des eaux pluviales en dehors même des zonages d'eaux pluviales</p>

dangereuses	<p>délimités par l'article L. 2224-10 du CGCT. (Voir le détail de l'analyse juridique en annexe).</p> <p>La règle suivante pourrait être proposée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les eaux collectées doivent suivre deux destinations, une zone de rejet hors zone de sauvegarde ou un système de gestion composé d'un bassin de décantation et d'un bassin de filtration avec une noue vanne entre les deux. Idéalement, le dimensionnement devrait être calculé sur une pluie décennale.
Interdire tout nouveau forage agricole en dehors de l'OUGC	<p>Le règlement du PLU peut prévoir d'interdire tout nouveau forage agricole dès lors que la règle ne vise pas une activité particulière, mais qu'elle vise la protection des ressources naturelles, à savoir, l'eau. Cette possibilité est offerte par l'article R 151-31 et 34 suivants du Code de l'urbanisme.</p> <p>Le PLU pourra dans les zones de sauvegarde interdire les forages. La justification devra être faite dans le rapport de présentation du PLU.</p>
Conserver des bandes de deux mètres de large le long des haies qui limitent les parcelles	<p>Le PLU peut prévoir des bandes enherbées de 2 mètres de large le long des haies identifiées sur le règlement graphique.</p> <p>Cette règle entre dans les prévisions des articles R. 151-31 et 34 relatifs au règlement du PLU dès lors qu'elle correspond bien à une règle d'utilisation du sol, ne régit pas une activité en particulier et est justifiée par les nécessité de la préservation des ressources naturelles ; en l'occurrence, il s'agit de protéger les zones de sauvegarde (ressource en eau potable).</p>
Créer des sous-secteurs à l'appui des périmètres de zones de sauvegarde avec un règlement spécifique	<p>Les zones des PLU-PLUi concernées par une zone de sauvegarde peuvent être indicées et prévoir des règles particulières d'utilisation des sols selon le contexte dans lequel elle.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interdiction des occupations à fort pouvoir de nuisance, - limitation de la densification, - application d'un pourcentage d'espace vert, - règles particulières de gestion des eaux de pluie...
Créer des règles particulières dans les OAP concernées par des zones de sauvegarde	<p>le règlement du PLU-PLUi couvert par des OAP peut envisager des prescriptions particulières :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interdiction des occupations à fort pouvoir de nuisance, - limitation de la densification, - application d'un pourcentage d'espace vert, - règles particulières de gestion des eaux de pluie...

2.4.2 Les mesures de protection ne pouvant pas être traduites dans les PLU-PLUi ou soumises à risques de contentieux

Mesures de protection spécifiques aux zones de sauvegarde et ne pouvant pas être traduites dans les POS-PLUi	
Recommandations	Argumentaires
Interdiction d'agriculture intensive	Le règlement du PLU ne peut pas réglementer les occupations du sol de toute nature.
Stockage enterré	<p>Obligation de double enveloppe avec système de détection de fuite.</p> <p>L'obligation consistant à prévoir une double enveloppe avec un système de détection de fuite pour des ouvrages de stockage enterré apparaît clairement relever de la (ou des) réglementation(s) applicable(s) à ces ouvrages. Il pourra notamment s'agir des réglementations relatives aux ICPE ou aux Installations Nucléaires de Base (INB).</p> <p>Elles ne peuvent, s'analyser en des « règles d'utilisation du sol » au sens de l'article L. 101-3 du code de l'urbanisme définissant la réglementation de l'urbanisme qui se traduit notamment par les SCOT et PLU.</p> <p>Les obligations précitées (obligation de double enveloppe avec système de détection de fuite des ouvrages de stockage enterré) ne ressortent donc pas, à notre sens, du champ d'intervention des PLU.</p>
Interdire l'agriculture intensive et obliger à la pratique d'une agriculture raisonnée	<p>Le règlement du PLU ne peut pas réglementer les occupations du sol de toute nature. Il ne peut réglementer l'utilisation qui est faite au regard des productions agricoles.</p> <p>L'article L. 101-3 du code de l'urbanisme prévoit que :</p> <p><i>« La réglementation de l'urbanisme régit l'utilisation qui est faite du sol, en dehors des productions agricoles, notamment la localisation, la desserte, l'implantation et l'architecture des constructions ».</i></p> <p>Par ailleurs, s'agissant plus précisément du contenu du règlement du PLU, l'article L. 151-8 du code de l'urbanisme indique que :</p> <p><i>« Le règlement fixe, en cohérence avec le projet d'aménagement et de développement durables, les règles générales et les servitudes d'utilisation des sols permettant d'atteindre les objectifs mentionnés aux articles L. 101-1 à L. 101-3 ».</i></p> <p>L'article L. 151-9 du même code précise quant à lui que :</p> <p><i>« Le règlement délimite les zones urbaines ou à urbaniser et les zones naturelles ou agricoles et forestières à protéger.</i></p> <p><i>Il peut préciser l'affectation des sols selon les usages principaux qui peuvent en être faits ou la nature des activités qui peuvent y être exercées et également prévoir l'interdiction de construire.</i></p> <p><i>Il peut définir, en fonction des situations locales, les règles concernant la destination et la nature des constructions autorisées ».</i></p> <p>Il ressort de ces dispositions que si le règlement a donc vocation à réglementer les occupations du sol de toute nature il ne peut réglementer l'utilisation qui en est faite au regard des productions</p>

	<p>agricoles.</p> <p>A notre connaissance, ni les textes, ni la jurisprudence ne définissent ce qu'il convient d'entendre par « productions agricoles ».</p> <p>Cependant, nous pouvons raisonnablement considérer que cette notion fait notamment référence aux modes de culture des terrains agricoles (agriculture raisonnée, biologique, traditionnelle etc...).</p> <p>Ainsi, il convient de considérer que les dispositions précitées font obstacle à ce que le PLU notamment le règlement oblige, pour certains terrains, à pratiquer une agriculture raisonnée avec un cahier des charges concret.</p>
Interdiction de produits phytosanitaire	<p>L'interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires ne constitue pas une règle d'utilisation du sol au sens de l'article L. 101-3 du code de l'urbanisme définissant la réglementation de l'urbanisme qui se traduit notamment par les SCOT et PLU.</p> <p>Par ailleurs, l'interdiction de certains produits phytosanitaires est régie par la loi n° 2014-110 du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytosanitaires sur le territoire national, notamment codifiée à l'article L. 253-7 du code rural et de la pêche maritime.</p> <p>Le PLU ne peut donc pas prévoir de telles règles d'interdiction.</p>
Limiter la taille des parcelles en monoculture	<p>Le règlement du PLU ne peut pas réglementer les occupations du sol de toute nature. Il ne peut réglementer l'utilisation qui est faite au regard des productions agricoles. Se référer à l'article L. 101-3 du code de l'urbanisme.</p>
Interdire d'exploiter les graviers à plus de 1 mètre au-dessus du niveau es plus hautes eaux.	<p>Il convient de rappeler que les carrières sont régies depuis 1994 par la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) après avoir été longtemps placées sous l'emprise du code minier. A l'identique du régime général des ICPE, l'exploitation d'une carrière ne peut être autorisée quand la réglementation locale d'urbanisme de la commune d'implantation s'y oppose.</p> <p>En effet, bien que relevant des pouvoirs du préfet au titre de la législation des ICPE, l'ouverture d'une carrière dépend aussi des dispositions des documents locaux d'urbanisme tels que les PLU : les communes et leurs groupements peuvent ainsi interdire, sur tout ou partie de leur territoire, l'exploitation de carrières (CE, 30 déc. 1996, n° 136796, Cne Boissière : JurisData n° 1996-051186 ; Dr. adm. 1997, comm. 80. – CE, 30 juill. 1997, Sté Carrière de la 113, cité supra n° 18. – CE, 21 mai 2008, n° 290241, Sté du domaine de Sainte-</p>

Marcelle : JurisData n° 2008-073594) ou au contraire autoriser l'exploitation d'activités extractives.

Toutefois, les restrictions imposées par la réglementation locale d'urbanisme à l'implantation d'installations classées doivent être uniquement inspirées par des motifs urbanistiques. C'est ce qu'a rappelé le Conseil d'État dans son arrêt du 29 avril 1998 (*CE, 29 avr. 1998, n° 168895 et 173915, Sté Cosson : JurisData n° 1998-050188 ; Dr. adm. 1998, comm. 231 ; BDEI avr. 1998, p. 25*) en jugeant que les dispositions d'un POS fixant une durée maximale à l'exploitation des carrières, dont il admet pourtant l'implantation sur le territoire communal, sont étrangères à toute préoccupation directe d'urbanisme et par conséquent doivent être annulées.

En l'espèce, si l'interdiction d'exploiter les graviers à plus de 1 mètre au-dessus du niveau de plus hautes eaux s'analyse bien comme une règle d'utilisation du sol justifiée par les nécessités de la protection de la ressource naturelle entrant dans les prévisions du règlement du PLU, son lien avec « toute préoccupation directe d'urbanisme » est plus discutable.

En effet, cette interdiction régit également les modalités d'exercice de l'exploitation des carrières régies par les dispositions du code de l'environnement relatives aux ICPE. Il s'agit bien d'interdire l'activité d'exploitation des graviers dans certaines conditions.

On peut cependant supposer que l'intérêt environnemental attaché à une telle mesure (à établir à l'aide d'éléments tangibles) et la prise en compte de cet intérêt dans les textes relatifs au PLU conduiraient le juge administratif à considérer que le PLU peut comporter une telle interdiction.

En tout état de cause, à supposer admise l'insertion d'une telle mesure dans le PLU, cette dernière ne s'appliquerait qu'aux demandes d'implantation de carrières et non pas aux exploitations existantes dont l'implantation aurait d'ores et déjà été admise sur le fondement des documents d'urbanisme antérieurs.

Si un certain nombre d'arguments militent en faveur de l'insertion d'une telle mesure d'interdiction dans le PLU, faute de jurisprudence sur le sujet, il convient cependant d'être réservé sur sa légalité et l'appréciation que le juge pourrait en faire en cas de contentieux.

2.4.3 Les orientations générales du PADD d'un SCOT et les prescriptions du DOO

Les orientations générales du PADD d'un SCOT et les prescriptions du DOO

Le SCoT devra au travers des pièces qui le composent identifier clairement les zones de sauvegarde afin de révéler leur connaissance et d'assurer leur prise en compte dans les PLU-PLUI.

Rappelons ici que le SCoT devra :

- inscrire une orientation générale au sein du PADD visant la protection de la ressource en eau et la zone de sauvegarde. L'orientation générale devra préconiser la maîtrise de l'occupation des sols dans ces zones en privilégiant l'arrêt de l'étalement urbain pour permettre à terme des possibilités d'exploitation de captage nouveaux,
- privilégier les zones naturelles, agricoles et boisées,
- autoriser le développement urbain de manière limitée dans la mesure où il prévoira des règles de limitation du développement, l'interdiction d'activités engendrant des sources de pollutions fortes, des règles de limitation de prélèvements des eaux souterraines, des règles de maîtrise de gestion des eaux de pluie et des eaux usées.

Dans le but de préserver les zones de sauvegarde identifiées au SCoT dans son PADD et sur le DOO, des prescriptions particulières peuvent être imposées comme :

- la limitation des prélèvements dans les eaux souterraines,
- le maintien des conditions de recharge des nappes (lutte contre l'imperméabilisation, maintien des prairies...).

Le SCoT s'attachera à limiter les possibilités d'imperméabilisation des sols et les secteurs sensibles au ruissellement urbain. Les PLU eux devront alors intégrer les dispositions à la parcelle.

V QUELLE STRATEGIE POUR UNE PROTECTION DURABLE DES EAUX SOUTERRAINES DANS LES ZONES DE SAUVEGARDE

Dans ce chapitre, est proposé une stratégie en plusieurs temps pour que les acteurs du territoire puissent construire collectivement une stratégie globale de protection durable et partagée, des eaux souterraines dans les zones de sauvegarde.

Dans un deuxième temps, nous listons les actions susceptibles de contribuer à cette protection, avant de proposer des études complémentaires susceptibles de contribuer à la connaissance des enjeux fondamentaux pour la gestion qualitative et quantitative des nappes alimentées par les Zones de Sauvegarde.

1 Mise en compatibilité des documents d'urbanisme

1.1 Stratégie à moyen terme : Porter à Connaissance et intégration aux SCOT et PLU

1.1.1 Objectifs du PAC

L'écriture par les services de l'Etat du PAC est une étape importante du processus de mise en place des zones de sauvegarde. Elle porte à connaissance des acteurs les périmètres précis des zones de sauvegarde validées in fine ; le PAC doit faire référence à l'étude et à son lot de recommandations techniques. Ceci étant, ces références, intrinsèquement sans portée juridique, restent indicatives.

Dans une logique de renforcement de la portée juridique de nos recommandations techniques, il serait utile que les Services de l'Etat fassent apparaître de façon explicite dans le PAC les éléments de bonne gestion qui peuvent être traduits dans les POS et les PLU sur les zones de sauvegarde.

A savoir :

- L'obligation de réviser ou de réaliser un zonage d'assainissement, avec la prise en compte des recommandations techniques telles qu'elles ont été définies dans l'étude, quant à la bonne gestion des eaux pluviales et des eaux usées.
- La possibilité pour les zones des PLU-PLUi concernées par une zone de sauvegarde d'être indicées et prévoir des règles particulières d'utilisation des sols selon le contexte dans lequel elles s'insèrent : interdiction des occupations à fort pouvoir de nuisance, limitation de la densification, application d'un pourcentage d'espace vert, règles particulières de gestion des eaux de pluie... Cette possibilité doit au préalable faire l'objet d'un projet politique porté par la collectivité (voir ci-dessous).
- L'interdiction des ICPE doit à ce jour être considérée comme une option à travailler. Il sera nécessaire de déterminer au préalable les ICPE susceptibles d'impacts significatifs sur les eaux souterraines dans la nomenclature actuelle. Une telle identification est au-delà de nos compétences et devrait logiquement être réalisée par les Services de l'Etat.

De même, l'interdiction ou la limitation d'installation d'activités à pouvoir de nuisance modérée (ZA, ZI, carrières, voiries, voies ferrées...) devrait être considérée comme une option à travailler.

- Dans les SCOT et les PLU, il est possible d'interdire tout nouveau forage domestique dans les zones de sauvegarde mais nous pensons que des prélèvements à usage domestique ne sont pas à même de menacer réellement les nappes, tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif. Une interdiction nous semblerait hors de proportion. En ce qui concerne les forages industriels, nous pensons que l'encadrement législatif actuel (compétence régaliennne) est suffisant, car cela rejoint l'obligation d'une demande d'autorisation pour tout forage industriel.

1.1.2 L'inscription au SDAGE

Les zones de sauvegarde et leurs périmètres seront inscrits au prochain SDAGE qui prendra effet en 2022

Ce document a une portée juridique qui s'impose aux décisions administratives en matière de police des eaux, notamment l'instruction des déclarations et autorisations administratives (rejets, urbanisme...). De plus, plusieurs autres documents de planification (schémas de cohérence territoriale, plans locaux d'urbanisme, schémas départementaux des carrières...) devront être compatibles ou rendus compatibles dans un délai de 3 ans.

On verra donc à moyen terme, mécaniquement, une mise en compatibilité des plans et schémas réglementaires. Rappelons cependant que seuls les périmètres des zones de sauvegarde seront inscrits au SDAGE. La doctrine correspondante correspondra alors à la seule orientation fondamentale 5E telle qu'elle est définie dans la forme actuelle du SDAGE (cf. annexe 1).

1.1.3 La mise en compatibilité des documents d'urbanisme

Dans un délai de trois ans après l'inscription des zones de sauvegarde au SDAGE, les communes auront alors obligation de réviser leurs documents d'urbanisme.

Cette étude a permis de montrer qu'*in fine*, un seul champ thématique en termes de sources de pollution potentielle, relève fortement de la compétence des collectivités locales : la gestion des eaux usées et des eaux pluviales.

Nous recommandons donc aux collectivités de s'investir fortement sur ces sujets par la réalisation d'un zonage d'assainissement, qui reprennent dans la mesure du possible nos recommandations techniques.

1.2 Stratégie long terme : le besoin d'un SAGE ?

Cette étude a permis de montrer qu'un nombre importants de recommandations pour une bonne protection des eaux souterraines ne peuvent trouver réellement de traductions dans les documents d'urbanisme.

Un SAGE, en définissant un règlement unique applicable sur l'ensemble des Zones de Sauvegarde, pourrait apparaître de prime abord comme un outil efficace car ses documents font l'objet d'une validation qui intéresse tous les acteurs du territoire au travers d'une Commission Locale de L'Eau (CLE). La mise en place d'un SAGE est de l'ordre de 7 ans et nécessite des engagements financiers importants, tant dans la mise en place que dans son fonctionnement. Cet outil est reconnu efficace, notamment pour une stratégie de reconquête qualitative et quantitative.

Cependant, dans une logique davantage conservatoire (comme cela est le cas pour les Zones de Sauvegarde définies où les ressources en eau souterraines sont déjà de bonne qualité, abondantes ou supposées telles, mais aussi multiples), il nous apparaît plus avantageux d'essayer de développer une stratégie moins lourde.

1.3 Quels financements pour une politique durable et efficace ?

Au-delà de ces questions stratégiques, se posera rapidement la question des financements à mobiliser. Plusieurs pistes sont à étudier (liste non exhaustive et non contradictoire) :

- Financements directs de l'Agence de l'Eau, selon les conditions du XIème programme, notamment par des subventions aux travaux liés à une meilleure gestion des eaux pluviales et des eaux usées.
- Adoption par la Loi d'une obligation de prise en charge des travaux de protection dans les zones de sauvegarde par le Maître d'Ouvrage qui prélève l'eau potable, comme c'est actuellement le cas dans les périmètres de protection des captages AEP. Une telle obligation ne peut être atteinte que par une Loi au niveau national. Cette contradiction dans la responsabilité financière des travaux à réaliser risque de se révéler un frein majeur à leur réalisation.
- Aides structurelles, de long terme au monde agricole si abandon des produits phytosanitaires, pour la conversion à l'AB, etc...

Notons qu'à ce stade du processus, il est très difficile de proposer une estimation des coûts liés à la mise en place des politiques de protection des eaux souterraines sur les zones de sauvegarde.

Et ceci pour les raisons suivantes :

- les coûts peuvent être directs (mise en place de nouveaux équipements, d'actions correctives,...) mais aussi indirects (impacts économiques à long terme d'éventuelles interdictions par exemple). Si les premiers pourraient faire l'objet d'estimations, cela se révèle très compliqué pour les effets indirects.
- les coûts intéresseront des investissements et des actions dont le contenu est aujourd'hui indéterminé. Répétons qu'à ce jour les obligations réglementaires pour entreprendre des actions de correction sont nulles ; elles ne pourront voir le jour que par une mobilisation des acteurs et leur engagement autour d'un projet de territoire. Il n'est pas possible aujourd'hui de déterminer la profondeur et l'extension des engagements des partenaires. Il en est de même de la mise en conformité des documents d'urbanisme : actuellement, elle n'est codifiée par aucun texte de loi et elle sera donc laissée à la libre appréciation des communes. Pour finir, précisons qu'une partie importante des actions vont porter sur des ouvrages existants ; le chiffrage de ces actions ne pourra être réalisé que suite à un diagnostic technique qui précisera les modalités techniques pratiques à mettre en œuvre au regard de l'existant.

La mise en place de politique durable de protection des eaux souterraines sera une action échelonnée sur le long terme. Les finances publiques se font rares et il faudra nécessairement passer par une phase de priorisation des objectifs au regard des contraintes techniques et financières. Tout faire tout de suite n'est pas réaliste. Nous recommandons aux acteurs du territoire de s'engager sur un processus de moyen terme (5 à 10 ans).

2 Actions complémentaires pour une meilleure protection des eaux souterraines

2.1 Propositions de révision de certains périmètres de protection

- Les périmètres de protection des captages AEP sont les outils réglementaires les plus puissants pour protéger les eaux souterraines.

Actuellement, les ressources en eau suivantes (issues des unités jurassiques concernées par les Zones de Sauvegarde) possèdent des périmètres de protection déclarés d'Utilité Publique, qui recoupent plus ou moins partiellement les Zones de Sauvegarde (voir figures 2.2, 3.2, 4.2 et 5.2) :

Nom de la ressource	Lieu	DUP PDP
Source du Terron	Coaraze	02/05/1997
Source du Joncas	Coaraze	?
Source Lambrusque	Coaraze	?
Sources de Sciargeous	Bendejun	?
Forage des Vernes	Drap	05/02/2006
Forages de Cantaron	Cantaron	23/12/2015
Forage de la Sagna	Cantaron	08/07/1993

- L'étude des arrêtés de DUP et des rapports d'hydrogéologues agréés appellent les préconisations suivantes :

- pour les sources Joncas et Lambrusque, reprendre la délimitation de leurs périmètres de protection éloignée voire en créer un commun (les périmètres se chevauchent et ne viennent pas en continuité des périmètres de protection rapprochés de ces ressources),

- pour les sources Sciargeous, étendre le périmètre de protection rapproché jusqu'à la Baisse de Bendejun et aux zones de pacage de la Baisse de Bendejun (contaminations bactériennes récurrentes liées au pacage) ; on notera que des préconisations sont faites dans le présent rapport pour améliorer les captages (cf. Schéma de Gestion au chapitre II). Le nouvel arrêté devra reprendre les nouveaux captages.

- les périmètres de protection éloignée des forages Vernes-Sagna et Cantaron sont quasi-similaires et visent à protéger les impluviums jurassiques. Cependant, ils pourraient être harmonisés en se calant sur la délimitation des zones de Sauvegarde "Plateau Tercier - Caussinière - Mont Camps de l'Allée Est", "Mont Camps de l'Allée" et "Montagne du Férion et massif de Tourrette-Levens" (délimitation plus précise). Il nous semble également que les forages de La Sagna et de Cantaron devraient disposer également d'un périmètre de protection rapprochée satellite, comme celui des Vernes qui englobe le plongement occidental de l'unité du Plateau Tercier. Si une révision des périmètres de protection pouvaient être envisagée, il serait donc pertinent d'harmoniser les délimitations des PPR et des PPE ainsi que les prescriptions associées, pour ces trois ressources.

Pour exemple de préconisations différentes (extraits de l'arrêtés de DUP des forages de Cantaron et de celui des Vernes) :

Prescriptions pour le PE, forages de Cantaron

Le périmètre de protection éloignée doit être considéré comme une zone sensible où la réglementation générale doit être appliquée avec une vigilance particulière vis-à-vis des activités pouvant impacter la qualité des eaux souterraines.

Prescriptions pour le PE, forage des Vernes

Périmètre de protection éloignée :

Le plan du périmètre figure en annexe de l'arrêté.

Ce périmètre est défini à titre d'information sur l'origine des eaux alimentant les captages.

Au plan géologique, il recouvre le bassin d'alimentation de la nappe.

Dans ce périmètre, seule la réglementation générale sera applicable, en particulier les prescriptions du règlement sanitaire départemental et les principes énumérés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement.

Tout aménagement ou activité devra être compatible avec la préservation de la qualité des eaux susceptible d'atteindre le captage.

- le périmètre de protection éloignée de la source de Sainte-Thècle ne prend pas en compte une partie de l'impluvium de cette source, qui se développe sur le Mont Camps de l'Allée; nous proposons, car plus proche de la réalité, que son périmètre de protection éloigné corresponde à la délimitation de la Zone de Sauvegarde "Plateau Tercier -Caussinière - Mont Camps de l'Allée Est".

- Ces actions, à mener par les collectivités distributrices et l'ARS, pourraient rencontrer les difficultés suivantes :
 - on ne peut pas imposer aux collectivités de reprendre les arrêtés préfectoraux en l'absence de modifications des conditions d'utilisation des captages.
 - cela nécessiterait de reprendre entièrement les démarches de DUP avec les coûts et les risques de contentieux associés.

2.2 Poursuite des études d'amélioration des connaissances des aquifères

- Une meilleure protection passe par une meilleure connaissance des aquifères. Cela est particulièrement important pour les aquifères jurassiques profonds de la Basse-Vallée des Paillons, où la poursuite de l'amélioration des connaissances guidera les prélèvements futurs et fixera des limites pour éviter des pertes du réseau superficiel et d'éventuelles pollutions.
- Les actions à engager dans ce domaine sont présentées de manière détaillée dans le Schéma de Gestion et de Suivi, présenté au chapitre II. Elles peuvent être résumées comme suit, par aquifères :

Aquifère	Etude à mener
Aquifère exploité du Plateau Tercier-Férion sud	Constitution d'une base de données journalières pour permettre des interprétations (Ste Thècle, Sagna, Cantaron, Vernes)
	Mise en évidence d'une compartimentation d'étiage du Plateau Tercier (par analyse de données, pour voir s'il est possible d'envisager une gestion séparée)
	Nouveau forage, secteur Ste Thècle
	Essai de vidange pour évaluation des ressources mobilisables
Aquifère non exploité du Férion nord	Mise en évidence d'une compartimentation du Férion Nord (par traçage, pour individualiser des ressources potentielles nouvelles au Nord du Férion)
	Création de deux forages profonds (quartier Laval et quartier Sainte Claire)
	Essais de vidange pour évaluation des ressources mobilisables
Aquifère non exploité du Mont Camps de l'Allée	Nouveau forage au plongement de l'unité du Mont Camps de l'Allée
	Essai de vidange pour évaluation des ressources mobilisables
Aquifère non exploité de la Crête de Graus et des Monts Chauves de Tourrette-Levens et d'Aspremont	Constitution d'une base de données journalières pour permettre des interprétations (sources Fontaine du Temple, source des Mourailles)
	Analyses d'eau brutes

- Ces actions devraient mobiliser l'ensemble des acteurs, collectivités concernées, le SMIAGE, l'Agence de l'Eau et les services de l'Etat.

2.3 Prioriser la mise aux normes des assainissement non collectifs sur les zones de sauvegarde

- Les systèmes d'assainissement non collectifs participent à une pollution chronique diffuse. Il serait nécessaire de prioriser les actions de contrôle et de rénovation de ces dispositifs, sur les zones de sauvegarde.
- Ces actions devraient mobiliser les SPANC des collectivités concernées.

2.4 Prioriser l'entretien et la réhabilitation des réseaux d'eaux usées collectifs

- Les fuites de réseau collectifs participent à une pollution chronique diffuse. Il serait nécessaire de prioriser les actions de contrôle (instrumentation des déversoirs d'orage, poste de relevage,...), d'entretien et rénovation de ces réseaux, sur les zones de sauvegarde.
- Ces actions devraient mobiliser les services techniques des collectivités concernées.

2.5 Diminuer les risques liés à l'exploitation des carrières

- Aujourd'hui la législation des carrières est très contraignante en ce qui concerne la préservation des eaux souterraines et cela provient vraisemblablement des dynamiques d'extraction dans les gravières que l'on a connu dans les années 80/90.

Les carrières existantes situées dans la zone de Sauvegarde "Plateau Tercier - Caussinières - Mont Camps de l'Allée Est" et "Mont Camps de l'Allée" (carrière Lafarge, SOMAT, VINCI) sont des carrières d'extraction de roches massives, dans un massif karstique.

Dans le cas des carrières de roches massives, les risques sont essentiellement (en phase travaux) de dévier les circulations souterraines et de provoquer de la turbidité, lorsque l'on travaille à proximité du niveau de la nappe. Un déversement accidentel de produits polluants peut dégrader la qualité de la nappe. Après exploitation, les risques sont élevés de voir les carrières totalement ou partiellement remblayées avec des matériaux potentiellement polluants.

De manière générale, les risques de contamination par turbidité nous apparaissent faibles, attendu que les forages AEP exploitent une nappe captive. Les risques sont donc essentiellement des risques de contamination par déversement accidentel de produits polluants.

On notera toutefois que la carrière Lafarge, très proche de la nappe et très proche des forages AEP profonds des Paillons (1,2 km), constitue un risque plus important que les carrières Somat et Vinci, bien plus lointaines et largement perchées au dessus de la nappe. Des traçages anciens, (antérieurs à 2000), ont montré que les eaux infiltrées sur le Plateau Tercier pouvaient gagner rapidement les forages AEP (en moins d'une semaine).

Située dans le périmètre de protection rapproché du forage des Vernes, la carrière Lafarge doit respecter les prescriptions suivantes (extrait de l'arrêté de DUP) :

- **CARRIERES**

L'exploitation de la carrière existante ne pourra faire l'objet d'un renouvellement d'exploitation sans que l'impact du prolongement de l'activité sur la ressource en eau n'ait fait l'objet d'une évaluation.

L'utilisation d'explosif liquide dans la carrière existante est interdite.

L'installation nouvelle de carrière de toute nature est interdite.

A l'image des préconisations faites pour les gravières en milieu alluvial, il serait pertinent d'exclure toute exploitation dans la nappe et de conserver une tranche minimale de calcaires au dessus de la nappe, à définir en fonction du battement de la nappe sous-jacente.

- Pour toutes les zones de sauvegarde, cette démarche de définition pourrait être portée par les services de l'Etat, avec l'appui d'un hydrogéologue agréé départemental.

2.6 Diminuer les risques liés aux voies de communication

2.6.1 Pour l'autoroute A8

- Le gestion des eaux pluviales au niveau de l'autoroute A8 est encadrée par une législation propre aux autoroutes.

Il convient d'attirer l'attention du gestionnaire sur l'importance de l'entretien et d'une information des acteurs de l'eau en cas d'accident. Il est proposé une visite des installations existantes et d'éventuelles préconisations par un hydrogéologue, pour circonscrire au mieux les risques liés à l'autoroute. Une attention particulière devra être portée sur le devenir des rejets ponctuels dans le milieu superficiel (vérifier qu'il n'y ait pas d'infiltration dans le karst).

2.6.2 Pour le réseau secondaire

- On notera que les réseaux secondaires, à passages fréquents, sont peu nombreux sur les zones de sauvegarde et qu'il n'apparaît pas indispensable de mettre en place des dispositifs de traitement et de collecte de manière systématique.

Un examen géologique et hydrogéologique des abords des routes principales pourrait identifier quelques points très sensibles (par exemple zone d'infiltration privilégiée en contrebas d'une zone de collecte), nécessitant localement un dispositif préventif de récupération et de traitement. Cette action ne serait pas onéreuse et viendrait sécuriser fortement les zones de Sauvegarde.

Parallèlement, nous proposons de mettre en place une stratégie d'alerte et de récupération, en cas d'accident avec déversement de produits polluants (formalisée par une convention avec ESCOTA).

2.6.3 Pour le réseau ferré

- La ligne SNCF Nice Cuneo traverse courtement (moins de 500 m) la Zone de Sauvegarde "Plateau Tercier - Caussinières- Mont Camps de l'Allée Est" et un déversement accidentel de produit polluant est susceptible de s'infiltrer dans les calcaires néocomiens et de gagner très rapidement les forages AEP (moins d'une semaine).

Un examen géologique et hydrogéologique de la ligne pourrait identifier quelques points très sensibles (par exemple zone d'infiltration privilégiée en contrebas d'une zone de collecte), nécessitant localement un dispositif préventif de récupération et de traitement. Cette action ne serait pas onéreuse et viendrait sécuriser fortement les zones de Sauvegarde.

- Parallèlement, nous proposons de mettre en place une stratégie d'alerte et de récupération, en cas d'accident avec déversement de produits polluants (formalisée par une convention avec la SNCF).

2.7 Aider les milieux agricoles

- Aujourd'hui, il existe très peu de pratiques agricoles dans les Zones de Sauvegarde : il s'agit essentiellement d'oliveraies de tailles modérées et de pacage extensif (pas de stabulation). En outre, on n'observe pas de dégradation de la qualité des eaux souterraines qui pourrait être en lien avec des pratiques agricoles (eaux de bonne qualité actuellement).

Il apparaît donc plus pertinent de poursuivre un objectif de conservation, en accompagnant, au cas par cas, d'éventuels nouveaux projets agricoles afin de les orienter plutôt vers une agriculture raisonnée ou biologique.

- Il est important de rappeler que si les zonages du SCOT et des PLU permettent de réglementer l'usage de la zone et le type de construction, ils n'ont pas vocation à définir le type de pratique agricole (choix des cultures, utilisation d'engrais ou de produits phytosanitaires).

On peut avoir une réglementation dans les périmètres de protection des captages AEP mais elle se restreint généralement à la réglementation des pratiques d'épandage de lisiers, de purins et d'engrais minéraux et des boues de stations d'épuration. La pâture peut aussi être réglementée. Il est généralement stipulé que l'utilisation de produits phytosanitaires doit respecter les bonnes pratiques agricoles

Seuls fonctionnent des mécanismes d'incitation et de concertation en dehors des zones dégradées.

- Il serait donc nécessaire de mettre en place des actions pour préconiser, supporter, aider, voire financer, les bonnes pratiques agricoles dans les zones de sauvegarde, en termes de protection des eaux souterraines. Idéalement, il faudrait pouvoir se fixer collectivement un objectif raisonnable de développement d'une agriculture biologique, qui interdit tous les produits phytosanitaires et les engrais de synthèse.

2.8 Mettre en place des actions de communication et de sensibilisation

- La diffusion de l'information sur les zones de sauvegarde est la première action à envisager. Le Porter à Connaissance (PAC), qui sera réalisé par les services de l'Etat à destination des collectivités, ne suffira pas à une diffusion suffisamment large de l'information.

Les actions de communication devront être développées pour permettre de sensibiliser tous les acteurs sur leurs domaines de responsabilité :

- les particuliers,
- les acteurs privés (carrière, ESCOTA, SNCF...),
- les collectivités territoriales,
- les Services de l'Etat,
- les gestionnaires de milieux,
- la Chambre d'Agriculture.

Les supports à cette diffusion sont multiples : éditions de plaquettes, réunions d'informations auprès de la population et/ou des organisations professionnelles et des services techniques, articles dans les journaux ou dans les bulletins des collectivités (communes, communautés de communes, syndicats...), interventions pédagogiques dans les écoles...

3 Proposition de création d'un Comité de Suivi Unifié

Constat

L'étude sur les zones de Sauvegarde en pays des Paillons a montré l'importance des aquifères jurassiques pour l'alimentation en eau actuelle et future des populations. Certains aquifères sont exploités par différents maîtres d'ouvrages mais de manière non coordonnée et d'autres aquifères, identifiées par la présente étude, ne sont pas exploités à ce jour et nécessiteraient d'être étudiés pour le bien commun.

Aussi se dégage-t-il le besoin d'une gestion concertée de ces aquifères stratégiques en pays des Paillons pour une préservation et une exploitation durable et efficace.

Proposition du SMIAGE

Cette gestion concertée pourrait consister en la création d'un Comité de Suivi Unifié, animé par le SMIAGE, constitué des préleveurs, syndicats, intercommunalités, communes, services de l'Etat, Agence de l'Eau et du SMIAGE.

Comme cela se fait sur d'autres bassins versants : depuis 2012 une convention de partenariat est en vigueur sur la basse vallée du Var entre le SIEVI, le SILRDV, la Société des Aéroports de la Côte d'Azur, la MNCA, le Département 06, puis le Smiage, pour la centralisation et l'échange des données sur la nappe alluviale. Il en est de même depuis 2017 pour le réseau de suivi des aquifères des basses vallées de la Brague, du Loup et de La Cagne, avec une convention entre le SILRDV, Antibes, Villeneuve-Loubet, la MNCA, le Département 06 et le Smiage.

Ce Comité serait chargé de mettre en œuvre, de manière mutualisée, les préconisations techniques du Schéma de Gestion et de Suivi Unifié, pour une gestion durable des aquifères jurassiques des Paillons.

Ainsi, l'ensemble des données acquises sur les différentes unités karstiques sera centralisé, et présenté lors d'un comité annuel qui permettra également d'échanger sur les actions à engager. Ce partage des connaissances apportera à chaque acteur une vision globale, indispensable, sur l'état de la ressource.

VI ELEMENTS BIBLIOGRAPHIQUES CONSULTES

1 Publications

- AMAR S, BONDIL R, MAHIEU B, MANGAN Ch et PUECH J-P (1989) - Autoroute A 8 (Alpes-Maritimes, France). Difficultés posées par la fondation de la pile n° 3 du viaduc de Borrighlione. *GEO 88 "Pathologie des fondations et ouvrages en terre". Journées franco-marocaines de géotechnique (Marrakech, 15 et 16.12.88).*
- DE SAINT SEINE J (1992) – Monographie hydrologique et hydraulique du Paillon de Nice en vue de la gestion du risque inondation.
Thèse de Doctorat. Institut National Polytechnique de Grenoble.
- EMILY A (2000) – Recharge et fonctionnement d'un aquifère karstique tectoniquement compartimenté : exemple des écailles subalpines de l'Arc de Nice (Alpes-Maritimes, France).
Thèse de Doctorat, Université de Franche-Comté.
- EMILY A et TENNEVIN G (2009) – La source karstique de Sainte-Thècle. Examen des débits depuis 1940 (06, Peillon).
Annales du Muséum d'Histoire naturelle de Nice, t. XXIX, pp. 1-14.
- EMILY A et TENNEVIN G (2010) – Venues d'eau turonnaises du tunnel de Braus. De l'eau potable à 700 m de profondeur (Sospel et l'Escarène, Alpes-Maritimes).
Annales du Muséum d'Histoire Naturelles de Nice, t.XXV, pp. 151-166.
- EMILY A, FIQUET M, GILLI E, MANGAN Ch et TENNEVIN G (2011) - Fonctionnement hydrogéologique d'un karst littoral dans les Alpes-Maritimes (France) – Approche méthodologique. *Proc. H2Karst, 9th Conference on Limestone Hydrogeology, Besançon (France), 1-4 sept. 2011, p. 153-156.*
- FANDEL Cl, MANGAN Ch, TENNEVIN G. et EMILY A (2009) - La pluviométrie à Nice depuis 1870. *Présentation, évolution et conséquences.*
Annales du Muséum d'Histoire naturelle de Nice, t. 24, fasc. 2, pp 29-40, 6 fig.
- GILLI E et MANGAN Ch (1995) - Le prototype de Coaraze (Alpes-Maritimes). Exemple de création d'une réserve d'eau souterraine par obturation d'une source karstique.
Karstologia, n° 24, pp. 37-40, 4 fig., 3 photographies.
- GILLI E, CAVALLERA Th, MANGAN Ch, EMILY A et TENNEVIN G (2008) - Regional groundwater balance and submarine karstic springs. Examples in South-eastern France.
EU Groundwater Policy Development. Good status objectives and Integrated management Planning. Colloque UNESCO, novembre 2008, Paris.
- GILLI E, MANGAN Ch et MUDRY J (2012) - « Hydrogéologie. Objets, méthodes, applications ». 356 p, Collection Sciences sup., Editions Dunod, Paris, 4^{ème} édition.
- GILLI E, MANGAN Ch et MUDRY J (2013) – « Hydrogeology : Objectives, Methods, Applications ». Translated from French by Ch. Fandel. 367 p., Science Publishers and CRC Press, U.S.A.
- MANGAN Ch (1976) - Variété karstique des Alpes-Maritimes, in "Les Alpes-maritimes souterraines".
Publication du 12^{ème} Congrès National de Spéléologie (Grasse). CDS 06. pp. 7-12, 2 fig.
- MANGAN Ch (1980) - Le glissement d'Ardisson (Autoroute A 8, Alpes-Maritimes).
Livret-guide de l'excursion G29 "Hydrogéologie et Aménagements". 26^{ème} Congrès Géologique International, Paris.
- MANGAN Ch (1989) - Le karst jurassique du rebord subalpin dans les Alpes-Maritimes (France).
Karstologia, n° 13, pp. 11-20, 7 fig., 1 tableau, 1 photographie.
- MANGAN Ch (1990) - Les ressources en eau souterraine du bassin du Paillon (Alpes-Maritimes).
Lo Rolh, n° 3, pp. 3-16, 6 fig., 2 photographies.
- MANGAN Ch en collaboration (1992) - Tunnel de la bretelle de Monaco. Problèmes hydrogéologiques et karstiques. *Tunnels et ouvrages souterrains. n° 110, pp. 84-87 et 122-124.*
- MANGAN Ch (2000) - Gestion des réservoirs aquifères karstiques à partir des résultats d'une vidange prolongée sur forage.

Actes du 2^{ème} Symposium International de l'Eau, Cannes (29-31.05.2000), pp. 163-166.

- MANGAN Ch et FOLLACCI J-P (1985). *Le glissement d'Ardisson (06, La Trinité). Reconnaissance et traitement.*

Colloque "Glissements de terrain actuels et fossiles. Géologie et géotechnique". (Nice, 05.12.85), AGDE

- PILOT G., MENEROUD J-P, MANGAN Ch. et BESCON B (1985) – *Failure of a large highway cutting and remedial works.*

Actes du Symposium International "Failures in Earthworks". (London, 6-7.03.85). Thomas Telford ed. London, pp. 151-154, 7 fig., 2 photographes.

- PLINE Ch. (1991) – *Contribution à l'étude géologique, hydrogéologique et géotechnique de la basse-plaine alluviale du Paillon (Alpes-Maritimes, France).*

Thèse de Doctorat – Université de Nice – Sophia-Antipolis.

- STRAFORELLO Ph (1976) – *Hydrologie – Composition et pollution des eaux des rivières du bassin du Paillon.*

Thèse de Doctorat – Université de Nice.

2 Etudes et rapports inédits

- DUROZOY G et GOUVERNET Cl (1965) – *Les réservoirs aquifères entre Nice et Menton. Alluvions du Paillon – massifs calcaires jurassiques. Etude hydrogéologique. Dossier DSGR.65.A69 du BRGM et de la Faculté des sciences de Marseille.*

- EMILY A (1996) – *Commune de Coaraze (06) - Périmètres de protection des points d'eau communaux – Dossier d'enquête publique (Commune).*

- EMILY A (2003) – *Commune de Drap (06) - Forage des Vernes – Dossier d'enquête publique (Commune).*

- EMILY A (2004) – *Futur Lycée de Drap – Etude hydrogéologique et inventaire faunistique et floristique dans la zone d'implantation (Commune).*

- EMILY A (2004) – *Etude hydrogéologique sur l'impact du rejet des eaux usées dans la vallée du Paillon au niveau du pont de Peille (06, Drap). (Syndicat Intercommunal de Collecte et de Traitement des Eaux Usées de la vallée du Paillon).*

- EMILY A (2011) – *Forage de Cantaron dans l'aquifère jurassique – Etude hydrogéologique préalable à la nomination d'un hydrogéologue agréé (Commune).*

- EMILY A (2012) – *Fiche de la masse d'eau FRDG 404new2 « Unités jurassiques méridionales de l'Arc de Nice » (HYDROFIS-ANTEA / Agence de l'Eau).*

- EMILY A (2013) – *Forage de Cantaron dans l'aquifère jurassique – Dossier d'enquête publique (Commune).*

- EMILY A (2013) – *Sources du vallon d'Ellena – Etude hydrogéologique préalable à la nomination d'un hydrogéologue agréé (Commune).*

- EMILY A (2013) – *Commune de Lucéram (06) - Source du Cluset – Dossier d'enquête publique (Commune).*

- EMILY A et TENNEVIN G (2005) – *Commune de Lucéram (06) - Source du Teron – Etude hydrogéologique (Commune).*

- EMILY A, TENNEVIN G et MANGAN Ch (2009) - *Alimentation en eau potable des communes de Sospel et de l'Escarène (06). Synthèse hydrogéologique et vulnérabilité de la ressource du tunnel ferroviaire de Braus. (Communes de Sospel et de l'Escarène).*

- GILLI E. (1995) – *Barrage souterrain de Lucéram (Alpes-Maritimes). Création de réserves d'eau souterraines par obturation d'un exutoire karstique (Fousse de Lucéram). Etude de faisabilité (Agence de l'Eau et Commune).*

- MANGAN Ch (1976 à 1991) - *Participation aux groupes d'étude des glissements d'Ardisson et de La Borne Romaine. Auroroute A8 (CETE / ESCOTA).*

- MANGAN Ch (1980) - *Etude de drainage du glissement Trédez sur l'autoroute A 8 (06, La Trinité) - 1980 (CETE / ESCOTA).*

- MANGAN Ch (1984) - Recherche d'eau pour refroidissement de cimenterie (06, La Grave de Peille) - (Ciments VICAT SA).
- MANGAN Ch (1984) - Alimentation en eau du hameau de Fonsery (06, La Trinité) - 1984 (Commune).
- MANGAN Ch (1984 à 1989) - Synthèse hydrogéologique et ressources en eau souterraine de la commune de La Trinité (06). Recherches d'eau pour l'A.E.P. communale (CETE / Commune).
- MANGAN Ch (1987) - Autoroute A8. Viaduc de Borriglione 06, (La Turbie). Indices karstiques de la pile 4 (CETE / SCETAUROUTE.)
- MANGAN Ch (1987 à 1989) - Recherche d'eau pour A.E.P. communale sur le site de la Fuon Santa (06, La Trinité) - (Commune).
- MANGAN Ch (1988) - Autoroute A8. Tunnel de Monaco (06). Synthèse hydrogéologique de l'écaïlle du Mont Camps-de-l'Allée et conséquences pour l'ouvrage - (CETE / SCETAUROUTE).
- MANGAN Ch (1988) - Participation au groupe de travail chargé des études techniques du SDAU de Nice (36 communes) - (Groupe d'Etude du SDAU). Chargé de la synthèse sur la ressource en eau.
- MANGAN Ch (1988) - Recherche d'une alimentation en eau pour la station de Peïra-Cava (06 - Lucéram) - (Commune).
- MANGAN Ch (1988) - Commune de Cantaron (06). Synthèse hydrogéologique et inventaire des ressources en eau (CETE/Commune).
- MANGAN Ch (1989) - Etude d'implantation d'une station de pompage à Cantaron dans la vallée du Paillon (06, Cantaron) - (Conseil Départemental des A-M et commune).
- MANGAN Ch (1989) Forage des Tennis (06, Lucéram). Alimentation en eau de la station de Peïra-Cava - (Commune).
- MANGAN Ch (1989) - Ressources en eau souterraine de la frange littorale entre Nice et Menton (06) - (C.G.E.).
- MANGAN Ch (1989) - Réservoir pour A.E.P. de Bon-Voyage (06, Nice). Etude de protection contre les pollutions (C.G.E.).
- MANGAN Ch (1989 et 1990) - Recherche d'une ressource pour A.E.P. au profit du SILCEN dans le bassin du Paillon (06) (C.G.E.).

- MANGAN Ch (1989 et 1990) - Synthèse hydrogéologique et ressources en eau souterraine de la commune de Cantaron - 1989 et 1990 (Commune et Conseil Départemental des A-M).
- MANGAN Ch (1990) - Forage d'eau de la Sagna au profit du SILCEN dans le bassin du Paillon (06, Cantaron) - (C.G.E.).
- MANGAN Ch (1990) - Forage de reconnaissance du Rasclaou (06, Cantaron) - (Conseil Départemental des A-M et commune).
- MANGAN Ch (1990) - Sources de la Maire et du Pontet (06, Contes). Protection des captages (C.G.E.).
- MANGAN Ch (1990) - Carrière VICAT de La Grave de Peille (06). Impact des extensions envisagées sur les sources du Brausch (Ciments VICAT SA).
- MANGAN Ch (1990) - Réalisation d'une barrière de puits drainants à la Borne Romaine sur l'autoroute A 8 (06, La Trinité) - 1990 (CETE / ESCOTA).
- MANGAN Ch (1990) - Bretelle autoroutière de Monaco. Tunnel de Monaco (tête nord). Problèmes karstiques. Rapport de synthèse (CETE . SCETAUROUTE).
- MANGAN Ch. (1990) - Commune de Gorbio. Accroissement des ressources en eau pour l'AEP communale (Conseil Général).
- MANGAN Ch. (1990) - Commune de Castillon. Synthèse hydrogéologique et étude des disponibilités en eau souterraine (Conseil Général).
- MANGAN Ch (1991) - Usine VICAT de La Grave de Peille (06) - Impacts hydrogéologiques de la carrière de Santa-Augusta (06, Peille) - 1991 (Ciments VICAT SA).

- MANGAN Ch (1991) – Commune de Drap (06). Possibilités d'amélioration des ressources en eau pour A.E.P. (commune).
- MANGAN Ch (1992) – Commune de Drap (06). Résultats du forage d'eau des Vernes au Plan de Rimont (commune).
- MABGAN Ch. (1992) – Commune de Castillon. Arrêt de fonctionnement du pompage de Fontanin. Rapport technique (commune).
- VERNAT A. (1992) – Vallon de Bausson (06, Peille). Etude hydrogéologique. Dossier ERG 92/1/011HY/402 (Principauté de Monaco).
- MANGAN Ch (1994) – Carrière VICAT de La Grave de Peille (06). Projet de végétalisation des fronts. Ressources en eau disponibles pour irrigation et impact de leur utilisation sur l'environnement (Ciments VICAT SA).
- MANGAN Ch (1994) – Pénétrante du Paillon (06) – Tunnel de la Condamine. Etude hydrogéologique d'A.P.S. (Conseil Départemental des A-M).
- MANGAN Ch (1994 à 1997) - Site de la Borne Romaine. Etude du projet de déviation et de tunnel. Synthèses structurales et hydrogéologiques (CETE / ESCOTA).
- MANGAN Ch (1995) - Nappe profonde du Jurassique à la confluence des deux Paillons (06). Essai de vidange prolongé - 1995 (S.I.L.C.E.N. et communes de Drap et Cantaron).
- MANGAN Ch (1996 et 1997) - Etude des ressources en eau souterraine pour A.E.P. de la commune de Peille (06). (Ciments VICAT SA).
- MANGAN Ch (1997) – Pénétrante du Paillon. Tronçon Cantaron – Pointe de contes. Projet de forage pour AEP au lieu-dit Rasclaou (06, Cantaron) Conseil Départemental des A-M).
- MANGAN Ch (1997) - Autoroute A8. Zone de la Borne Romaine (06, La Trinité et La Turbie). Synthèse hydrogéologique. EPOA du projet de tunnel - 1997 (CETE / ESCOTA).
- MANGAN Ch (1997) - Autoroute A8. Zone de la Borne Romaine (06, La Trinité et La Turbie). Synthèse hydrogéologique du glissement de l'amorce Est - 1997 (CETE / ESCOTA).
- MANGAN Ch (1998) – Projet de carrière à Santa-Augusta (06, Peille). Synthèse hydrogéologique du massif et impact sur ses exutoires (Ciments VICAT SA).
- MANGAN Ch (1999) - Forage du Pilon (06, Contes). Projet de mise en exploitation pour A.E.P. Dossier technique dans le cadre de la D.U.P. - (SILCEN).
- MANGAN Ch (1999) - Possibilité de puisage dans la nappe pour l'alimentation des tours de refroidissement du Centre Nice Etoile (06, Nice) - (Société privée).
- MANGAN (2000) – Commune de Drap (06). Forage des Vernes. Résultats des essais spécifiques (commune).
- MANGAN Ch (2000) – Pénétrante du Paillon (06) – Tunnel de la Condamine. Etude hydrogéologique d'A.P.D. (Conseil Départemental des A-M).
- MANGAN Ch (2000) - Débordements catastrophiques de la nappe karstiques dans le secteur des Vignasses, suite aux fortes pluviométries (06, La Trinité). Rapport technique - (Commune).
- MANGAN Ch (2002) – Pénétrante du Paillon. Tunnel de la Condamine (06, Cantaron) – Contraintes posées par la nappe superficielle en tête sud et possibilités de drainage (Groupement d'entreprise Campenon Bernard et Eiffage).
- MANGAN Ch (2002) - Impact hydrogéologique des travaux d'aménagement envisagés de la carrière de roches massives de Saint-André (06, Saint-André et Tourrette-Levens) (S.E.C.).
- MANGAN Ch (2004) - Commune de La Bollène-Vésubie (06). Etude des disponibilités en eau souterraine utilisables pour l'A.E.P. des quartiers de Turini et de Camp d'Argent. (Commune).
- MANGAN Ch (2004) - Etude hydrogéologique de la commune de Peillon (06). Recherche d'une ressource de substitution pour A.E.P. (Commune).
- MANGAN Ch. (2005) –Forage de Cantaron (06). Alimentation en eau d'une réserve à incendie et du canal des Arrosants. Rapport synthétique de réalisation (Conseil Général).
- MANGAN Ch (2006) – Commune de Cantaron (06) – Exploitation pour AEP de la nappe jurassique. Rappel des objectifs et des recherches antérieures (Commune).
- MANGAN Ch (2008) – Usine d'incinération de Nice (06). Diagnostic hydrogéologique et définition du suivi de nappe (SONITHERM).
- MANGAN Ch (2010) - Site de l'Orte (06, Levens) – Projet de réalisation de logements sociaux.

Etude hydrogéologique en relation avec des débordements de pointe. (Phocéenne d'Habitation et EPF Paca).

- MANGAN Ch (2011) – *Commune de Levens (06). Quartiers de Fond de Mel, de l'Orte, d'Ordalena et du Pré du Cavalier-Bas. Synthèse hydrogéologique (DDTM).*
- MANGAN Ch. (2011) – *Communauté de communes du Pays des Paillons – Synthèse géologique et hydrogéologique. Principales ressources en eau souterraine (Communauté de Communes du Pays des Paillons).*
- MANGAN Ch (2012) – *Captages pour AEP de Peillon (06) : sources de Sainte-Thècle et drainage de Châteauevieux. Etude hydrogéologique préliminaire à la saisine de l'hydrogéologue agréé (Commune).*
- MANGAN Ch (2012) – *Fiche de la masse d'eau FRDG 404new3 « Formations calcaires, marno-calcaires et gréseuses du Trias au Paléogène des bassins du Paillon et de la Roya » (HYDROFIS-ANTEA / Agence de l'Eau).*
- MANGAN Ch (2013) – *Autoroute A8. Synthèse hydrogéologique du massif concerné par le tunnel et du versant de la Borne Romaine (ESCOTA).*
- MANGAN Ch (2015) - *Autoroute A8. Section Paillon-Turbie. Tunnel de la Borne Romaine (06, La Trinité). Suivi de la qualité des eaux souterraines durant le creusement du tunnel (ESCOTA).*
- MANGAN Ch et BRIGANDO M (1987) – *Commune de Coaraze (06). Synthèse hydrogéologique et ressources en eau de la commune + Etat du système d'alimentation en eau (CETE / Commune).*
- MANGAN Ch et ROCHETTE Ph (1987) - *Usine de traitement des ordures ménagères du Col d'Eze (06, Eze). Etude synthétique de l'installation dans son environnement (CETE / SIVOM)..*
- MANGAN Ch et GEOFFROY D (1989) – *Pénétrante du Paillon. Section Cantaron – Pointe de Contes. Etude hydrogéologique et géotechnique. Secteur de la Condamine. (CETE / Conseil Général)*
- MANGAN Ch et TENNEVIN G (2004) - *Commune de Lucéram (06). Recherche d'une ressource en eau complémentaire pour A.E.P. (Commune).*
- MANGAN Ch et TENNEVIN G (2004) - *Etude hydrogéologique de la commune de Touët-de-l'Escarène (06). Recherche d'une ressource en eau pour A.E.P. (Commune).*
- MANGAN Ch, GILLI E. et H2EA (2006 et 2007) - *Recherche de nouvelles ressources en eau souterraine en bordure est du département des Alpes-Maritimes. (S.I.E.C.L.).*
- MANGAN Ch, EMILY A et TENNEVIN G (2010) - *Ligne 2 du Tramway de Nice. Tunnel de Grosso à Riquier. Synthèse géologique et hydrogéologique. Dossier de synthèse. (Communauté Urbaine de Nice Côte d'Azur).*
- MANGAN Ch, EMILY A et TENNEVIN G (2012) – *Ligne 2 du Tramway de Nice. Projet de tunnel entre Grosso et le Port. Synthèse géologique et hydrogéologique. Plan et profils réactualisés (Communauté Urbaine de Nice Côte d'Azur).*
- SOGREAH, CLARAC J-P et MANGAN Ch (2000)- *Schéma de restauration, d'aménagement et de gestion des Paillons (Syndicat Intercommunal des Paillons).*
- TENNEVIN G (2010) - *Avis hydrogéologique sur l'alimentation en eau du quartier Val de Ville supérieur (SIECL).*
- TENNEVIN G (2012) – *Forages de la Rua. Etude hydrogéologique préliminaire à la saisine de l'hydrogéologue agréé (SIECL).*
- TENNEVIN G (2012) – *Forage Fonti. Etude hydrogéologique préliminaire à la saisine de l'hydrogéologue agréé (SIECL).*
- TENNEVIN G (2013) – *Recherche d'eau à proximité du col de la Madone. Etude hydrogéologique préalable (SAS P5 Solaire).*
- Hydrofis/Autrementdit/L'AtelierAVB, Paillat, Conti&Bory (2017) – *Rapport phase n°3. Propositions des dispositions de protection et d'actions à engager pour la préservation des ressources en eau souterraines. Rapport inédit pour le compte du SYMCRAU.*
- Hydrofis/Autrementdit/L'AtelierAVB, Paillat, Conti&Bory (2017) – *Etude Ressource Stratégique (ERS) de l'aquifère des cailloutis de la Crau. De l'identification ...à la préservation des zones de sauvegarde : un projet de territoire pour la ressource en eau potable de la nappe de la Crau. (plaquette et fiches de présentation). Document de communication établi pour le compte du SYMCRAU.*

- H2EA (G.Tennevin & A.Emily) et Cabinet Mangan (2017) – Etude hydrogéologique des ressources en eau stratégiques superficielles et souterraines du bassin-versant des Paillons. Rapport phase I. Rapport inédit pour le SMIAGE.
- H2EA (G.Tennevin & A.Emily) et Cabinet Mangan (2018) – Etude hydrogéologique des ressources en eau stratégiques superficielles et souterraines du bassin-versant des Paillons. Rapport phase I. Rapport inédit pour le SMIAGE.
- H2EA (G.Tennevin & A.Emily) (2019)– Etude hydrogéologique des ressources en eau stratégiques superficielles et souterraines du bassin-versant des Paillons. Délimitation des zones de sauvegarde sous SIG. Rapport inédit pour le SMIAGE.

3 Autres données consultées

- GENIE RURAL (1940 à 1951) – Inventaires des points d'eau de l'ensemble des communes concernées.
- SCOT des Paillons (2011).
- SCOT RIVIERA.
- Documents d'urbanisme des communes du bassin du Paillon (POS, cartes communales, PLU).
- Forages réalisés par le Conseil Départemental : forage de Drap-Lafarge, de Tourrette-Levens et du Laghet.
- Suivi des niveaux et des volumes prélevés dans la nappe jurassique : forages des Vernes et de la Sagna.