La nappe de la Crau :

Une ressource à protéger pour préparer l'avenir

DIAGNOSTIC QUALITATIF / QUANTITATIF ET ANALYSE DE L'EVOLUTION DES RISQUES SUR LA NAPPE DE LA CRAU

Rapport de synthèse

SYNDICAT MIXTE D'ETUDES ET DE GESTION DE LA NAPPE DE LA CRAU

Décembre 2009

Diagnostic qualitatif / quantitatif et analyse de l'évolution des risques sur la nappe de la Crau

Maître d'ouvrage : SYMCRAU
Cité des Entreprises – ZI du Tubé
13800 ISTRES
Tel. 04.42.56.64.86 Fax : 04.42.55.46.73

Comité de pilotage : SYMCRAU, SAN Ouest Provence, CAPM (Communauté d'agglomération du Pays de Martigues), Saint Martin de Crau, Salon de Provence, Arles, Chambre d'Agriculture, DREAL, DDE 13, DDAF 13, Agence de l'eau, Conseil Général, Conseil Régional, Comité de foin de Crau.

Auteur : GINGER ENVIRONNEMENT, Direction Spécialisée Prévention Risques Naturels
Les Hauts de la Duranne,
370 Rue René Descartes,
CS90340
13799 Aix-en-Provence Cedex 3
Tel. : 04 42 99 27 69 Fax : 04 42 99 28 44

Chef de projet : C. Guérin

Participants : O. Sonnet, P. Scholl, S. Léonhard

Date : décembre 2009 **N° d'affaire** : RNA 08018

Pièces composant l'étude :

- 1 rapport final phase 1 « Bilan qualitatif » + annexes
- 1 rapport final phase 1 « Bilan quantitatif » + annexes
- 1 rapport final phase 2 + annexes
- 1 rapport de synthèse

Partenaires financiers de l'étude :
Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée Corse
Conseil Général des Bouches-du-Rhône
Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

SOMMAIRE

INTRODUCTION 4

1 PRESENTATION SOMMAIRE DU SECTEUR D'ETUDE 4
1.1 Contextes géographique et administratif 4
1.2 Présentation sommaire du secteur d'étude 5
2 COMPREHENSION DE L'ATICULATION ET DE L'OBJET DU RAPPORT 8
2.1 Articulation du rapport 8
2.2 Objet du rapport 8

I. BILAN ET DIAGNOSTIC DE LA NAPPE : VOLET QUANTITATIF 10

3 PIEZOMETRIE 10
4 SOURCES D'ALIMENTATION DE LA NAPPE 11
5 ANALYSE DES DIFFERENTES UTILISATIONS DE LA NAPPE 14
5.1 Conclusions 22
6 ANALYSE DES DIFFERENTES SORTIES NATURELLES DE LA NAPPE 26
6.1 Principales zones humides naturelles de la Crau 26
6.2 Zones humides artificielles 27
6.3 Bilan 27
7 CONCLUSIONS 28

II. BILAN ET DIAGNOSTIC DE LA NAPPE : VOLET QUALITATIF 30

8 QUALITE GENERALE DES EAUX DE LA NAPPE DE LA CRAU 30
8.1 Réseaux de surveillance existants (hors biseau salé) : tendances évolutives de la qualité des eaux souterraines 30
8.2 Qualité des eaux de la nappe dans la zone d'interface « eau douce / eau salée » 31
9 INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION REELLES OU POTENTIELLES DE LA NAPPE 33
9.1 Centre de traitement ou de valorisation des déchets 33
9.2 Carrières, aménagement d'anciennes carrières, extractions sauvages 34
9.3 Activités industrielles 35
9.4 Infrastructures et réseaux 40
9.5 Assainissement et pollution domestique 48
9.6 Activités agricoles 50
9.7 Activités militaires 51

III. PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT DU RESEAU DE SUIVI QUALITATIF ET QUANTITATIF DE LA NAPPE DE CRAU 53

10 PRINCIPAUX OBJECTIFS DES RESEAUX DE SUIVI A CREER 53
10.1 Attentes de la création du réseau « quantitatif » 54
10.2 Attentes de la création du réseau « qualitatif » 54
11 RESEAU QUANTITATIF 55
11.1 Propositions de création d'un réseau quantitatif « permanent » de surveillance 55
11.2 Propositions d'intégration au réseau SYMCRAU de points existants 62
11.3 Réalisation de campagnes piézométriques à grande échelle 62
12 RESEAU QUALITATIF 63
12.1 Propositions de campagnes de mesures spécifiques 66
12.2 Propositions de création d'un réseau qualitatif « permanent » de surveillance 74

IV. DEMARCHES COMPLEMENTAIRES DE GESTION DE LA NAPPE DE CRAU 79

13 DEVELOPPEMENT DES CONNAISSANCE SUR LA PROBLEMATIQUE QUANTITATIVE 79
14 DEVELOPPEMENT DES CONNAISSANCES SUR LA PROBLEMATIQUE QUALITATIVE 80

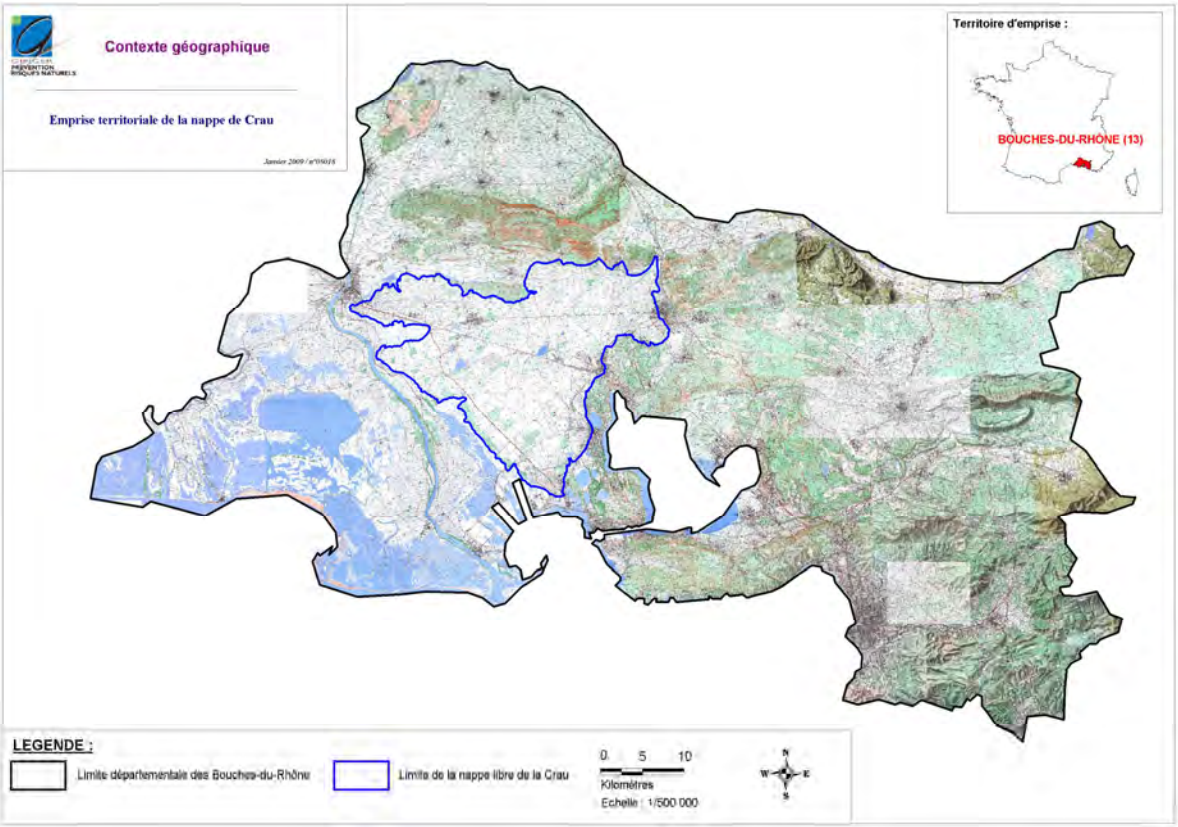
INTRODUCTION

1 PRESENTATION SOMMAIRE DU SECTEUR D'ETUDE

1.1 Contextes géographique et administratif

La plaine de la Crau, située en partie Est du département des Bouches-du-Rhône, est distante d'environ 40 km au Nord-Ouest de la ville de Marseille. Cette vaste plaine caillouteuse qui abrite une nappe alluviale libre de 550 km^2 environ, tire son nom du celte « kroà » désignant un lieu uni-pierreux.

Elle s'étale géographiquement sous la forme d'un triangle caractéristique d'un paléo-delta (delta fossile de la Durance) limité par la chaîne des Alpilles au Nord, le Rhône au Sud-Ouest et l'axe Salon-de-Provence/Miramas/Fos-sur-Mer eu Sud-Est.



Localisation géographique et emprise du territoire d'étude – Nappe libre de la Crau

Quinze collectivités territoriales sont concernées par ce projet, soit les communes suivantes regroupées en EPCI :

- Agglopole Provence : Eyguières, Lamanon et Salon-de-Provence
- ACCM : Arles et Saint-Martin de Crau
- SAN Ouest Provence : Grans, Miramas, Istres, Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis du Rhône
- CAOEB : Martigues et Port de Bouc
- Communauté des communes de la vallée des Baux : Aureille et Mouriès.

1.2 Présentation sommaire du secteur d'étude

L'aquifère de la Crau correspond à une plaine triangulaire de surface approximative 520 m², bordée au Nord par la chaîne des Alpilles, par les marais du Grand Rhône à l'Ouest et l'étang de Berre à l'Est. Résultat d'épandages de cailloutis à caractères deltaïques par la Durance, ce milieu naturel constitue un gîte aquifère remarquable de par ses spécificités et l'originalité de son fonctionnement hydrodynamique.

La Crau : un désert de cailloux
(Source : salondeprovence.com)

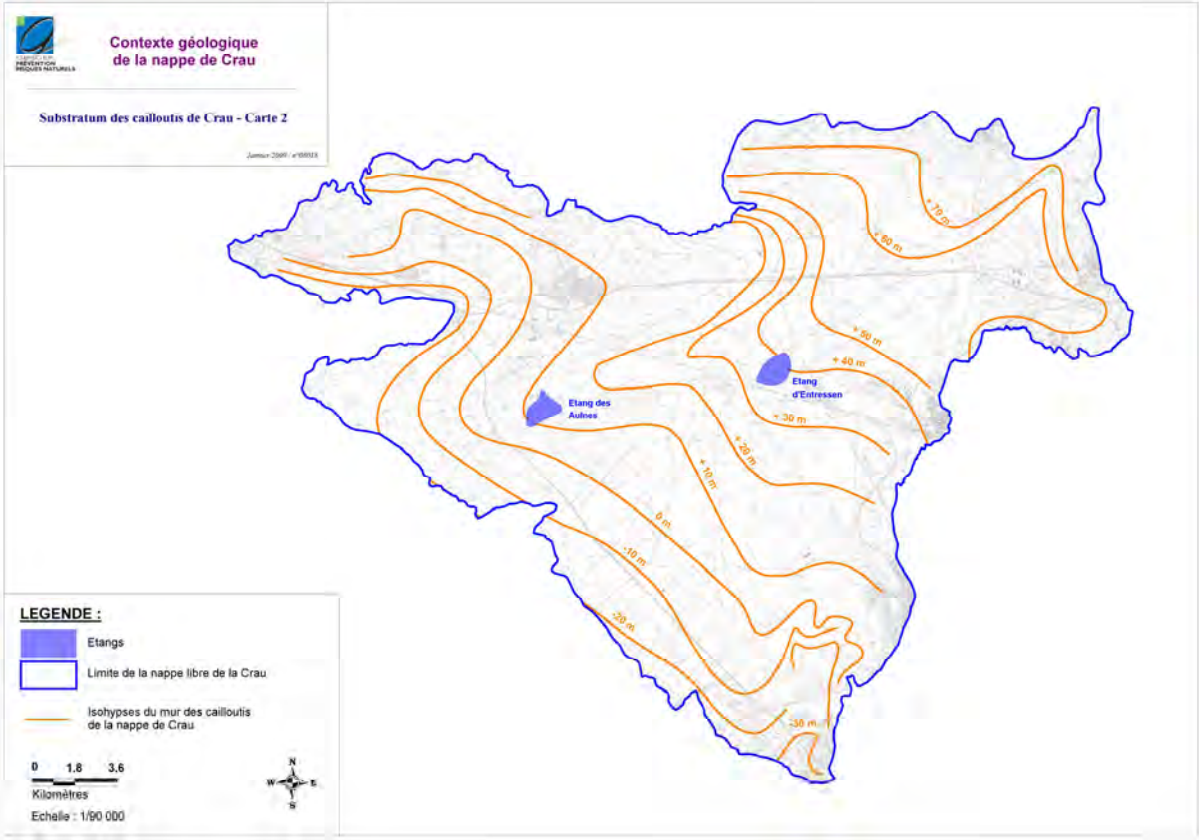
Secteur de reconnaissance	Puissance des alluvions
Bordures Nord et Est, zone centrale de la plaine de Crau	de 5 à 10 m
Secteurs voisins des étangs d'Entressen et des Aulnes	de 0 à 5 m
Sillon d'Arles (axe Est-Ouest passant par Saint-Martin en direction d'Arles)	> 35 m
Sillon ou couloir de Miramas (axe NNE-SSO à l'Ouest d'une ligne Miramas-Fos)	> 35 m
Restant du territoire	de 20 à 35 m

Variabilité de la puissance des alluvions de la Crau

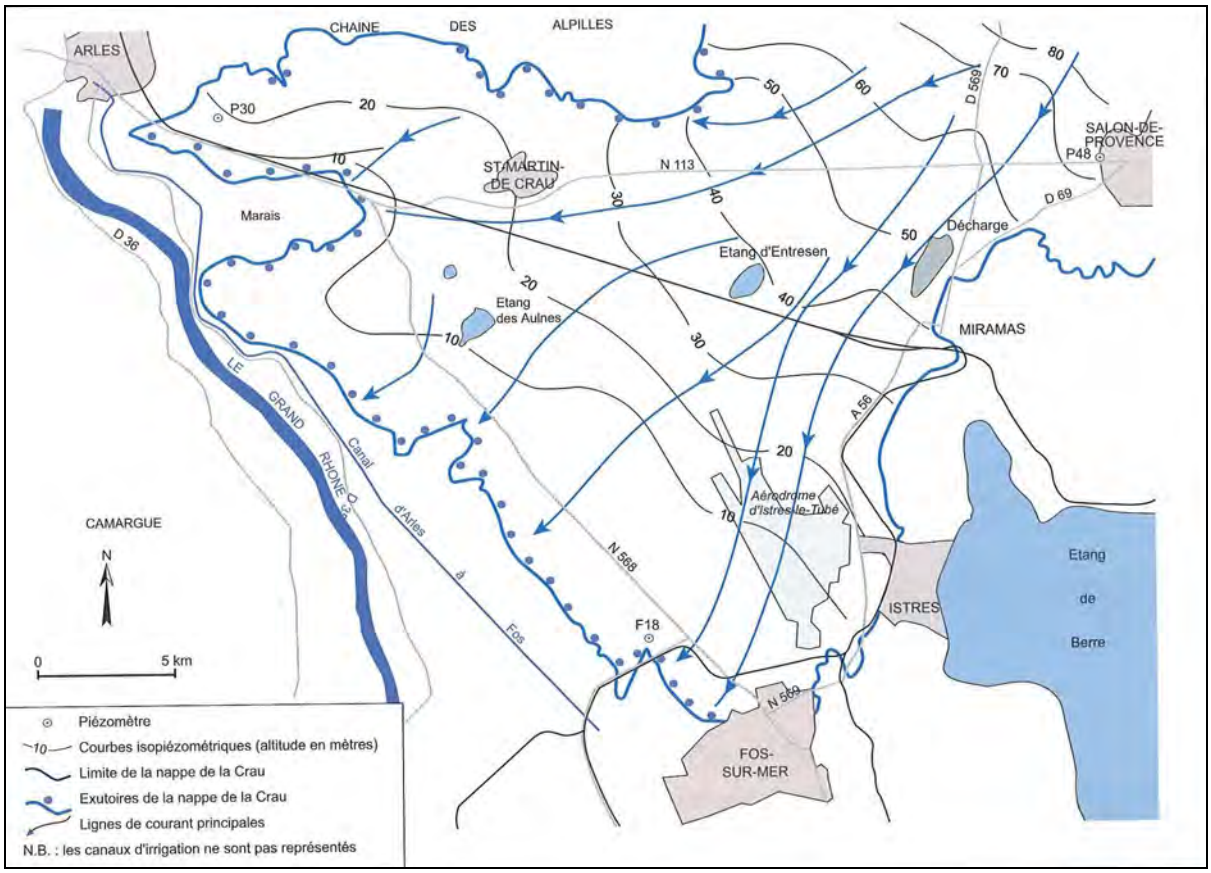
D'un point de vue purement structural, la morphologie de son substrat dessine trois vallées qui divergent à partir de l'angle Nord-Est vers l'Ouest et le Sud-Ouest, où l'ensemble s'ennoie et se poursuit sous les limons de Camargue (cf. carte ci-dessous). La puissance des dépôts aquifères (éléments sableux aux blocs décimétriques parfois cimentés en poudingues) varie de 0 m (secteurs des étangs et marais) à 40-50 m selon les secteurs considérés (cf. tableau ci-contre).

En terme d'hydrodynamique, la nappe de la Crau présentent globalement trois axes majeurs de drainage des eaux constituant d'anciens paléo-chenaux (ou paléo-vallées) (cf. carte de la page suivante). La nappe présente un fonctionnement essentiellement de type **nappe libre** bien que parfois mise en charge sous des niveaux de poudingues interstratifiés et/ou de limons (secteur de la Camargue).

Les circulations des eaux sont spécifiques, d'un milieu poreux (type interstitiel) mais peuvent localement présenter des caractères « karstiques » au niveau des fractures de poudingues ou des lentilles de galets « propres ». Ainsi les vitesses d'écoulement des eaux peuvent elles atteindre quelques dizaines de mètres par jour localement.



Carte du substratum des cailloutis de Crau – Périmètre de la nappe libre (Source : BRGM, 1967)



Carte hydrogéologique de la Crau (Source : BRGM)

La profondeur des niveaux d'eau depuis la surface du sol, généralement inférieure à 10 m, fluctue en fonction de la morphologie, de la topographie et plus amplement encore, en fonction des saisons. L'alimentation de la nappe est en effet fortement liée aux apports issus de l'excédent d'irrigation gravitaire qui assurent les 2/3 des besoins au soutien de la nappe, la seconde source d'apport intéressant la pluviométrie. Il en résulte un régime de fluctuations annuelles artificiel marqué par un régime de hautes eaux en été (échelonnement des irrigations de fin mars à fin septembre) et un régime de basses eaux en hiver. L'amplitude des variations se situe en moyenne entre 1 et 4 m.

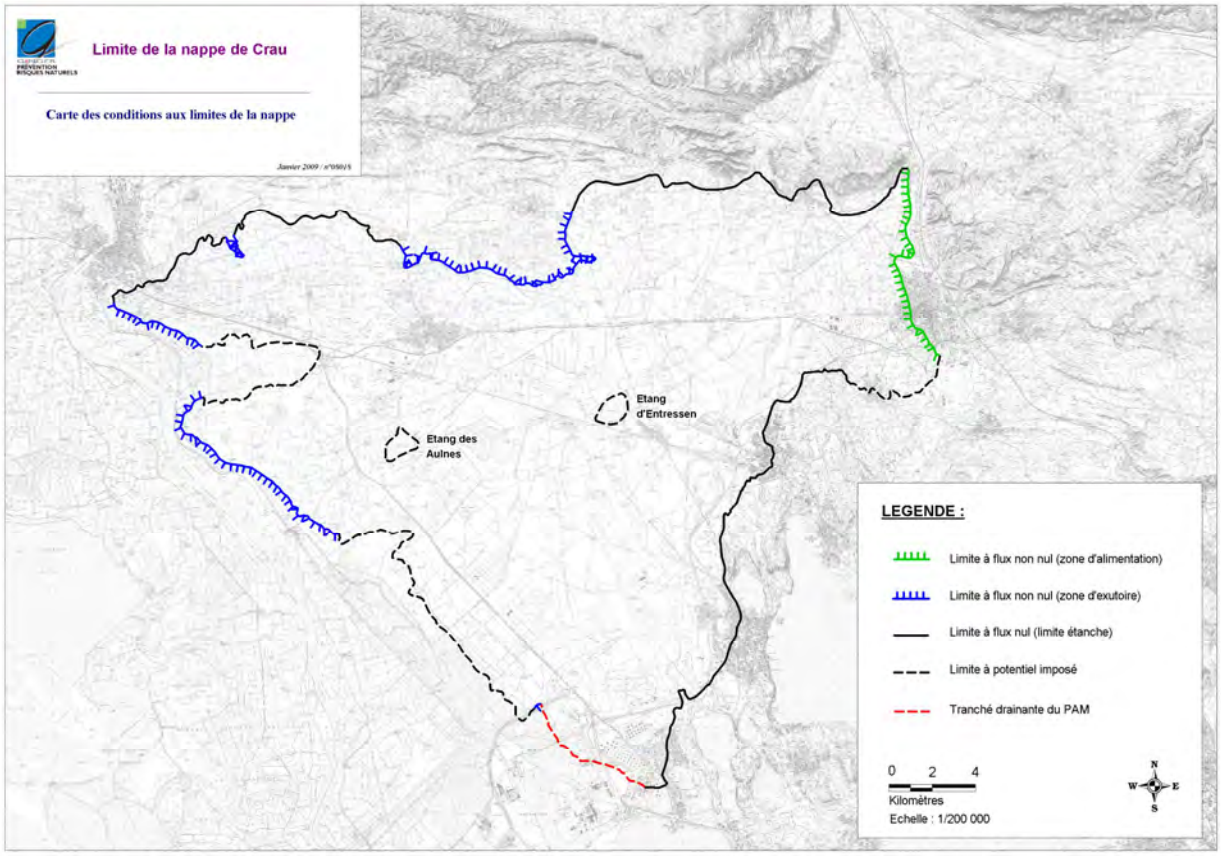
Concernant l'aspect quantitatif, la nappe de la Crau apparaît fortement sollicitée pour la satisfaction des besoins alimentaires mais également industriels et agricoles, ce qui tend à fragiliser son maintien à un « bon état d'équilibre » (qualitativement et quantitativement). La pression exercée sur la ressource, notamment dans sa partie aval, est à l'origine d'un processus d'intrusion d'eau salée qui menace les terres agricoles de la frange littoral mais également certains captages ainsi fragilisés.

Les conditions aux limites de la nappe sont synthétisées et illustrées par le tableau et la carte de la page suivante.

Remarque :
Limite à flux nul : secteur où les échanges sont pratiquement nuls ; limite considérée comme étanche.
Limite à potentiel imposé : limite correspondant au niveau d'un plan d'eau libre.
Limite non étanche : limite à travers laquelle peuvent s'effectuer des échanges d'eau souterraine.

Conditions aux limites	Secteur géographique	Commentaires
Limite à flux nul	Parties centrale et méridionale de la bordure Est de la plaine	Frontières imperméables ; contact avec les formations miocènes
	Bordure Nord (à l'exception des marais des Baux et des sources de Mouriès)	Frontière imperméable
Limite à potentiel imposé	Zones de marais à l'Ouest et au Sud	
	Secteur Est, au niveau de la Touloubre (de pente négligeable)	Très faible pente de la Touloubre
Zone d'alimentation (limite non étanche)	Secteur NE de la plaine de Crau	Apport depuis les cailloutis et colluvions du massif de Vernègues
Zone d'exutoire (limite non étanche)	Bordure NO-SE, entre Arles et Fos	Exutoires principaux de la nappe. Ligne d'émergences constituées de marais et de sources plus ou moins individualisées (laurons) à niveau assez constant (0.5 à 1.5 m NGF). Zone drainée par le canal du Vigueirat
	Marais des Baux et sources de Mouriès, en limite Nord de la plaine	Exutoires partielles de la nappe
	Bordure orientale avec les sources Marie-Rose et Canebière et le débit permanent de Fanfarigoule	Débit permanent de Fanfarigoule correspondant aux fuites du barrage

Synthèse des conditions aux limites de la nappe libre de Crau



Carte des conditions aux limites de la nappe de Crau

2 COMPREHENSION DE L'ATICULATION ET DE L'OBJET DU RAPPORT

2.1 Articulation du rapport

Le rapport s'articule autour de deux phases principales comprenant chacune d'elles des volets d'étude particuliers :

- ✓ Phase 1 : Diagnostic général de la nappe de la Crau (volets qualité et quantité),
- ✓ Phase 2 : Proposition pour la mise en place d'un réseau de suivi qualitatif et quantitatif de la nappe (volets technique et communication).

2.2 Objet du rapport

Compte tenu de son importance (notamment soulignée par sa classification parmi les aquifères patrimoniaux du Bassin Rhône-Méditerranée-Corse) et de l'originalité de son fonctionnement, la nappe de la Crau est depuis de longues années l'objet d'études diverses. Le Syndicat Mixte d'Etudes et de Gestion de la Nappe Phréatique de la Crau, nouveau gestionnaire de cet espace naturel remarquable a souhaité disposer d'un bilan qualité / quantité de la nappe de la Crau et d'une analyse de l'évolution des risques auxquels elle est soumise.

Pour ce faire, la première phase du rapport comprend un volet « recherche et compilation des données existantes » en vue :

- de tirer parti des informations déjà rassemblées dans les travaux existants afin d'alimenter l'état des lieux relatif à l'entité hydrogéologique de la Crau,
- de faire une analyse critique des données disponibles au regard des problématiques particulières (qualité, quantité, risques) de l'étude et de celle plus globale de la gestion durable de la ressource en eau.

La seconde phase, pour sa part, pose les bases à la mise en place d'une politique de gestion intégrée de l'aquifère de la Crau via notamment la proposition de différents scénarios de restructuration / densification du réseau de surveillance des eaux souterraines.

I. BILAN ET DIAGNOSTIC DE LA NAPPE : VOLET QUANTITATIF

3 PIEZOMETRIE

La nappe de la Crau fait l'objet de suivis piézométriques depuis 1954, année de mise en place d'un réseau de mesures, comportant 232 points de surveillance, par EDF dans le cadre des études pour l'aménagement de la Basse-Durance.

Compte tenu de l'intérêt patrimonial mais également économique de l'aquifère de la Crau, les services de l'Etat (SRAE[1] de la DRAF puis DIREN PACA) ont pris le relais, dès 1970, en assurant le relevé périodique de 25 ouvrages de contrôle répartis sur l'ensemble du territoire de la Crau à l'exception de la frange littorale. Le réseau de surveillance, aujourd'hui actif, se compose d'ouvrages BRGM-ADES (au nombre de 8) et GPMM qui couvrent respectivement les parties centrales et méridionales de la Crau.

Le traitement de l'ensemble des données piézométriques acquises pour la période 1997-2007 conduisent à plusieurs observations en termes de suivi piézométrique et de fonctionnement hydrodynamique de la nappe :

❖ ***Suivi piézométrique :***

- la densité des ouvrages, utilisés comme piézomètres durant les 10 années de référence, ne suffit pas à l'établissement de cartes hydrogéologiques à l'échelle de la nappe de la Crau. De même, elle n'autorise pas la mise en évidence de l'impact potentiel des pressions anthropiques sur la surface hydrostatique de la nappe.
- les chroniques piézométriques disponibles, de durée presque toujours inférieure à 10 ans, ne permettent pas d'en tirer de véritables tendances évolutives. Les chroniques plus longues (cas du piézomètre P29 d'Istres) ne témoignent pas d'évolutions majeurs des niveaux d'eau mais, tout au plus, d'une certaine cyclicité des baisses et hausses des niveaux d'eau.

❖ ***Fonctionnement hydrodynamique :***

- la comparaison de la carte hydrogéologique de 1967 avec les chroniques d'ouvrages ponctuels tend à démontrer une relative stabilité des niveaux d'eau depuis les années 60's. Cette tendance générale, pour être vérifiée localement, nécessiterait toutefois l'établissement d'une nouvelle carte piézométrique à partir d'une campagne de mesures synchronisées et à grande échelle (nombre de points de mesure au moins égal à 250).
- l'évolution des niveaux d'eau de la nappe, en fonction des secteurs considérés, semble démontrer une influence plus ou moins marquée des apports via l'irrigation et/ou la pluviométrie ainsi que des sorties

[1] SRAE ou Service Régional d'Aménagement des Eaux)

par prélèvements. Bien qu'il soit difficile de sectoriser, de façon précise, des parties de territoire selon un type de fonctionnement, il est toutefois intéressant de noter que les ouvrages de contrôle :

- *de l'amont hydraulique et du Nord-Ouest*, sont fortement dépendants des apports par irrigation (cyclicité des variations piézométriques en fonction des périodes d'irrigation)
- *de la partie centrale et de l'aval hydraulique*, ont des comportements mixtes significatifs, notamment, d'influences concomitantes de l'irrigation et des pompages.

Enfin et de manière générale, les conditions climatiques semblent faiblement régir l'évolution de la piézométrie des différents points pris en référence.

- au vu des chroniques piézométriques disponibles, l'influence des apports d'irrigation sur le comportement piézométrique des ouvrages semble accuser un retard de l'ordre de 2 à 3 mois entre l'amont hydraulique irriguée et l'aval hydraulique hors zones d'irrigation.

4 SOURCES D'ALIMENTATION DE LA NAPPE

La nappe de la Crau est essentiellement alimentée grâce aux apports pluviométriques (pour 1/3) et aux excédents d'eau d'irrigation des plaines agricoles (pour 2/3). Deux autres sources de recharge du système aquifère, jugées plus *secondaires* en termes volumétriques, sont distinguées : le réseau de drainage / assainissement et les entrées naturelles.

Le tableau de la page suivante présente une synthèse descriptive de ces différentes sources d'alimentation de la nappe, synthèse établie sur la base des données bibliographiques et de l'exploitation des données brutes disponibles (pluie, ETP, …).

Martelière en Crau

Canal d'irrigation en Crau

Sources d'alimentation	Description	Estimation des volumes d'apport à la nappe	Sources de la donnée / Critique de la donnée	Pistes d'amélioration de la connaissance
PLUIE	Recharge par les pluies efficaces[2], concentrée essentiellement sur la période automnale et hivernale (septembre à mars).	Apport pluviométrique moyen annuel de l'ordre de **50 millions de m³**, à l'exclusion des années exceptionnelles (notamment de la période de sécheresse 2005-2007). Important déficit des apports pluviométriques, à la ressource, durant les années 2005-2007 : - moyenne annuel inférieure à la normale en 2005 et 2007, - recharge nulle de la nappe en 2007.	Simulation des pluies efficaces (logiciel GARDENIA ; méthode *« pluie / piézométrie »*). ---------- Données d'entrée non idéales (chroniques piézométriques de référence insuffisantes).	Constitution d'un échantillonnage de données d'entrées suffisamment denses et longues : - nombre d'ouvrages de référence > 1 - ouvrages de référence ne devant pas être influencées - chroniques de relevés piézométriques de plus de 10 ans.
IRRIGATION	Surplus des eaux d'irrigation (essentiellement gravitaire), eau issue du barrage de Serre-Ponçon et acheminée via le canal EDF : prises d'eau fournissant un débit nominal de 31.5 m³/s au niveau de la plaine cravenne. 12 500 ha de prairies multi-spécifiques. 400 km de canaux principaux et secondaires gérés par des associations syndicales d'irrigants et 1 600 km de filioles[3] privées. Linéaire de fossés et de filioles de desserte est de l'ordre de 100 m linéaire pour un hectare irrigué.	Apports d'irrigation de l'ordre de **100 à 170 millions de m³ par an** (contre 117 Mm³/an pour le BRGM).	Application de deux modes calculatoires développées : l'un basé sur les surfaces irriguées, l'autre sur les ratios des volumes d'entrée. ---------- Données d'entrée approximatives (surfaces irriguées par type de culture et catégorie d'irrigation ; aucune chronique généralisée des débits d'eau fournis aux parcelles et des débits de retour au réseau d'irrigation).	Acquisition de données d'entrée très précises : - relevés mensuels des débits des prises d'eau principales et secondaires ainsi que des débits de *retour* au réseau - cartographie précise des surfaces irriguées (par le réseau de filioles, voire par les prises individuelles) avec distinction des types de culture et des modes d'irrigation mises en œuvre - schémas d'arrosage retenus pour chaque type de culture (débit fourni aux parcelles, périodicité d'arrosage) - synoptiques précis du réseau d'irrigation et cartographie à jour de ce même réseau.
RESEAU DE DRAINAGE / ASSAINISSEMENT	Infiltration des eaux transitant au sein du réseau de drainage / assainissement marquée par : - des drains majoritairement en terre et souvent colmatés - des évacuations d'eau irrégulières (tant quantitativement que temporellement) - des eaux évacuées souvent chargées en limons.	Part d'eau s'infiltrant jusqu'à la nappe, en période normale, a priori très faible en comparaison des volumes d'eau alimentant la ressource via les pratiques d'irrigation[4]. Contribution pouvant s'accroître en période de fortes pluies, plus ou moins considérablement en fonction de la capacité de chacun des canaux ou fossés et, donc, du potentiel débordement des ouvrages.	Aucune donnée source (absence de base de données à jour du réseau en place et de chroniques de débits d'eau transitant au sein du réseau).	Etablissement d'un état des lieux le plus précis possible du réseau d'assainissement en Crau avec à minima : - identification et descriptif des réseaux principaux, secondaires et tertiaires - évaluation de leur état couplée à une identification des zones de fuites ou de pertes - campagne de relevés hebdomadaires (ou mensuels) des volumes d'eau évacués.
ENTREES NATURELLES	Sources du Nord-NE de la plaine de Crau : zone particulière de recharge en limite Nord-Est (alimentation au travers des cailloutis et des colluvions du massif de Vernègues). Principales sources d'émergences mises en évidences au sein des alluvions cravens : - source des Aubes, - source de Curebourse, - source de Richebois.	Apport non estimé	Aucune valeur de débit trouvée dans la littérature	Acquisition de données descriptives des entrées naturelles avec : - identification et géolocalisation des principales sources - campagnes de jaugeages, biannuelles à minima (hautes et basses eaux), de ces sources.

Synthèse de la connaissance des sources d'alimentation de la nappe de la Crau

[2] Les pluies efficaces sont obtenues par différence entre les précipitations réelles et l'évaporation réelle

[3] Petits canaux en terre permettant de conduire l'eau des canaux principaux collectifs directement aux parcelles

[4] Le BRGM, dans la notice de la carte hydrogéologique d'Istres-Eyguières avance comme estimatif du débit de sortie (réseau de drainage + collatures) le chiffre de 13.5 m3/s soit plus 425 Mm3/s. Ce chiffre qui paraît très fortement surestimé n'est pas ici retenu.

5 ANALYSE DES DIFFERENTES UTILISATIONS DE LA NAPPE

Sur la base de démarches d'enquête et de synthèse analytique, cinq types de prélèvements ont été intégrés au bilan des consommations en eaux souterraines, soit :

- ***les prélèvements AEP publics*** (eau potable exploitée en consommée au bénéfice des collectivités territoriales),
- ***les prélèvements AEP collectifs déclarés*** (eau potable consommée par un groupement réduit d'usagers)
- ***les prélèvements domestiques individuels*** (eau potable exploitée par un particulier pour la satisfaction de ses besoins propres),
- ***les prélèvements à usage industriel***,
- ***les prélèvements à usage agricole***.

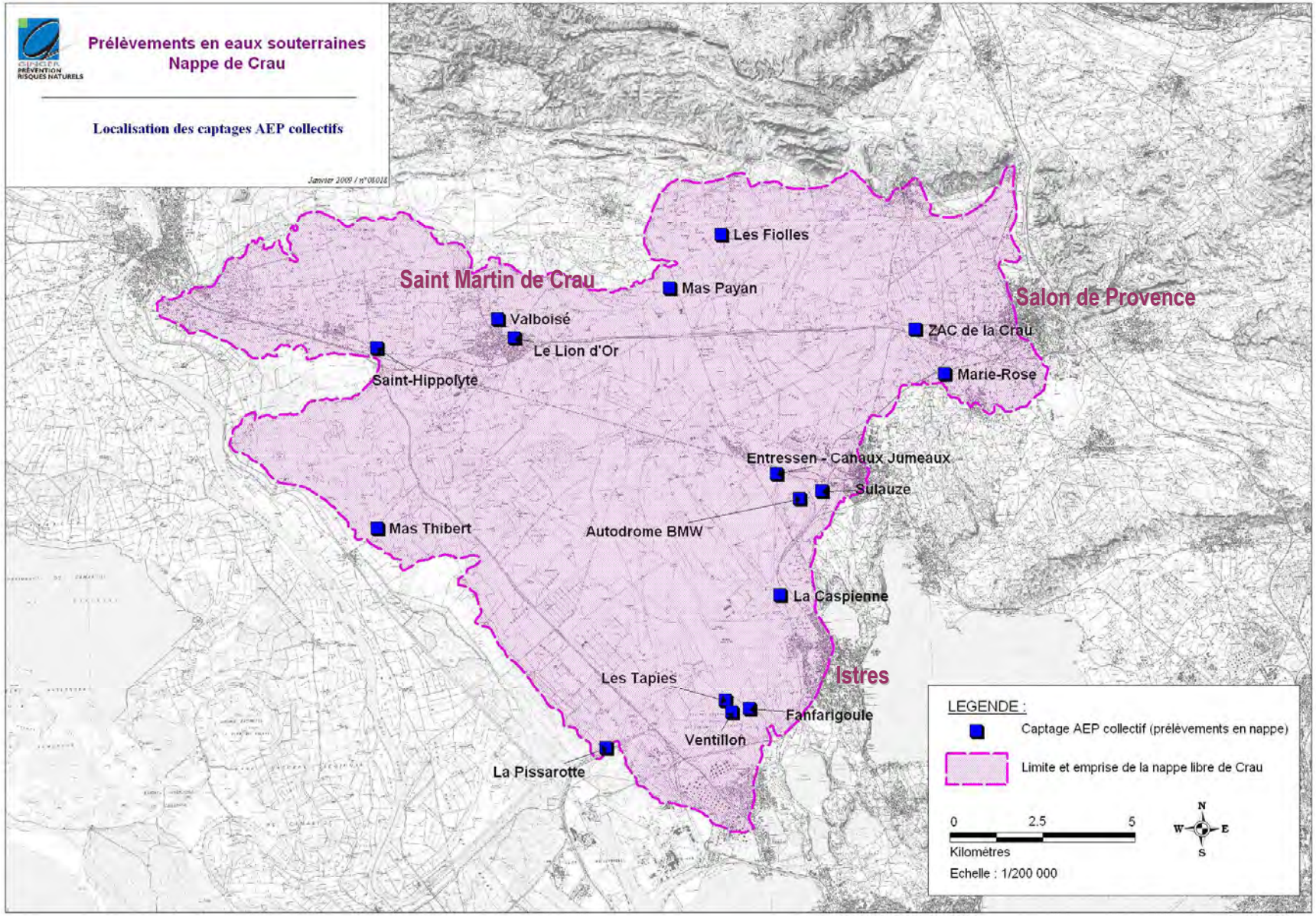
Les principales caractéristiques de chaque typologie de prélèvement sont résumées dans les tableaux des pages suivantes.

Types de prélèvement	Description	Estimation des volumes prélevés	Tendances évolutives des 10 dernières années	Sources de la donnée / Critique de la donnée	Pistes d'amélioration de la connaissance
PRELEVEMENTS AEP PUBLICS	**17 captages**[5] **d'eau potable** sollicitant la nappe de Crau sont recensés, soit un total de **37 points de prélèvement** (cf. carte pages suivantes). Captages revêtant un caractère prioritaire : ressources en eau potable quasi-uniques à uniques des communes desservies ; aquifère à forte valeur patrimoniale. Concentration de la majorité des captages à l'aplomb des 2 principaux axes de drainage de la nappe de la Crau (N-NE/S-SO et O-SO/N-NE) pour des raisons de productivité des ouvrages. Deux autres captent directement les eaux de sortie de sources (Pissarotte et Mary-Rose). Distinction de 3 grandes classes de captage selon les volumes annuels consommés : - *prélèvements annuels > 400 000 m³* : Saint-Hippolyte, La Caspienne, et Sulauze - *prélèvements annuels compris entre 200 000 et 400 000 m³* : Ventillon, Les Tapies et Fanfarigoule - *prélèvements annuels < 200 000 m³* : le reste des captages.	Volume moyen de **26 902 278 m³/an** (période 2003-2007).	Tendance à l'augmentation des prélèvements en eaux souterraines pour l'AEP. Constat devant très vraisemblablement se confirmer les années à venir au vu notamment du renforcement du réseau de distribution des eaux potables (mise en service fin 2007 des forages de Valboisé). Dans le détail, relative stabilité des volumes consommés, exception faite de 5 captages (Sulauze, Ventillon, Autodrome BMW, Saint-Hippolyte et La Caspienne).	Sommation des chroniques *quantité* archivées par les communes ou gestionnaires de réseau ---------- Nombreuses lacunes dans les relevés de production des captages AEP post 2003. Moyenne des prélèvements 2003-2007 calculée sans prise en compte des consommations de 2007 sur Valboisé et de 2003 sur Mas Payan (données manquantes).	Pérennisation des suivis de chroniques quantitatives pour validation ou infirmation de la tendance à la hausse des prélèvements. Collecte, archivage sous forme de base de données géoréférencées et valorisation des données quantitatives. Actualisation du descriptif des ouvrages.
PRELEVEMENTS AEP COLLECTIFS DECLARES	Nombreuses habitations et exploitations agricoles (voire sites industriels) non raccordées au réseau collectif en raison des superficies de territoires communaux et/ou des phénomènes de « mitage » : **85 ouvrages** à usage alimentaire (puits ou forages privés) recensés auprès de la DDASS 13, chiffre très éloigné de la réalité (au moins 2 000 ouvrages du type à dire d'experts). Principaux usages faits de l'eau captée : - alimentation de logements d'ouvriers agricoles, - alimentation de structures d'hébergement des touristes, - alimentation des exploitations agricoles (fromagerie en particulier). Forte concentration des ouvrages en haute Crau et le long des axes majeurs de circulation (cf. carte pages suivantes).	Volume moyen de **867 094 m³/an**.	Tendance, a priori, à l'augmentation des volumes prélevés en lien direct avec l'évolution démographique locale (accroissement du nombre d'habitants).	Estimation sur la base des volumes de prélèvements journaliers déclarés (de quelques m³/j à une centaine de m³/j, voire cas exceptionnel de 750 m³/j) ou évalués en fonction des usages. ---------- Nombreuses approximations (nombre global d'ouvrages, volume moyen prélevé par ouvrage par jour).	Réalisation d'enquêtes de terrain (visites + interview) et de campagnes de sensibilisation du public en vue d'un meilleur recensement des ouvrages de prélèvement de la nappe de Crau.

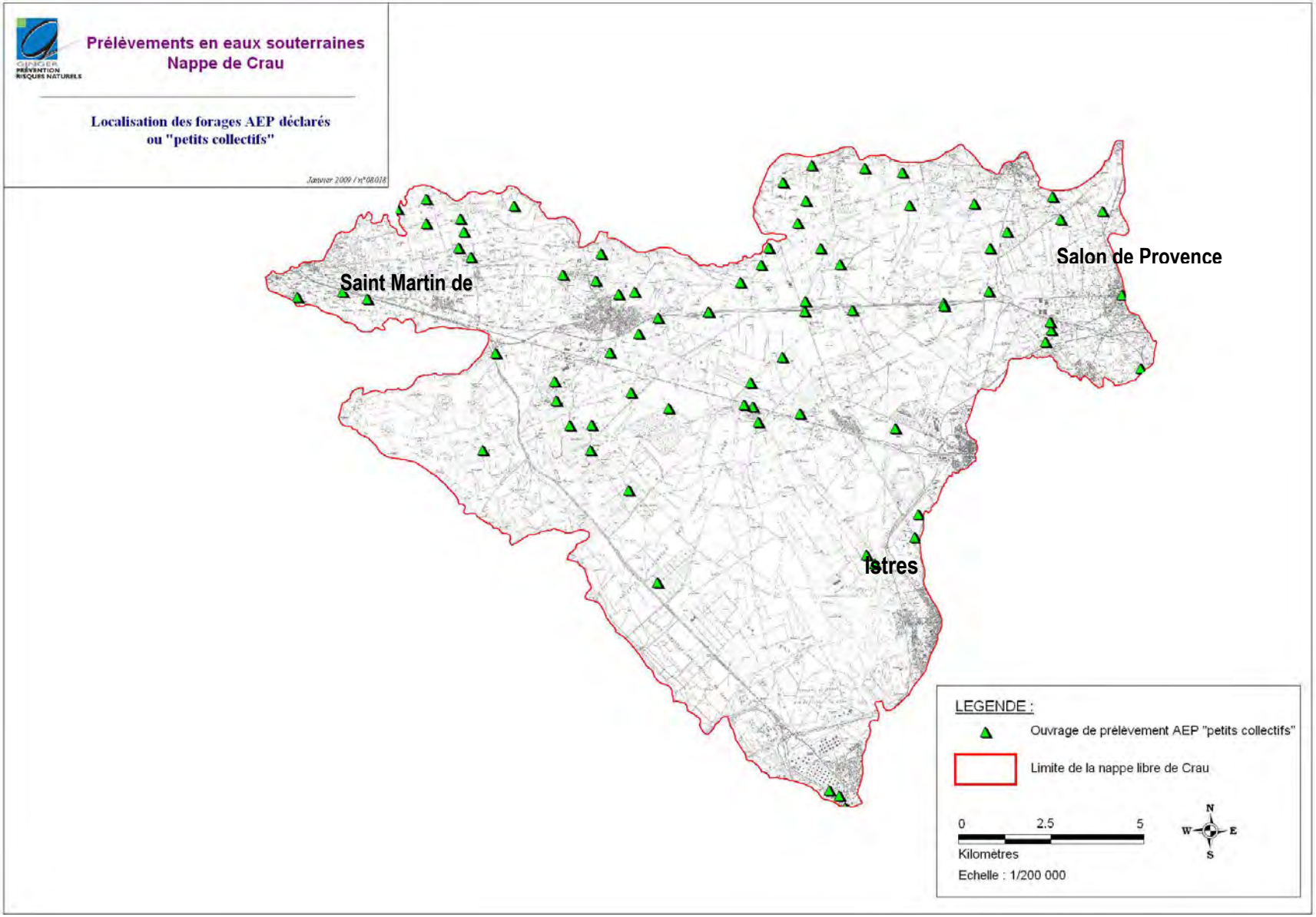
[5] Un captage, dans la majorité des cas, est constitué de plusieurs points de prélèvement

Types de prélèvement	Description	Estimation des volumes prélevés	Tendances évolutives des 10 dernières années	Sources de la donnée / Critique de la donnée	Pistes d'amélioration de la connaissance
PRELEVEMENTS DOMESTIQUES INDIVIDUELS	Mauvaise connaissance, voire méconnaissance, du nombre et du descriptif des ouvrages d'exploitation à usage domestique individuel. Concentration hétérogène des ouvrages domestiques « supposés » et fonction des « foyers de population » (hors populations raccordées aux réseaux collectifs) : - périphérie d'Arles, côte Est - Sud-Ouest du centre bourg de Saint-Martin - entre le canal de la vallée des Baux (dérivation de Mouriès) et le canal de Craponne (communes de Mouriès, Aureille et Eyguières) - périphérie Ouest et Sud-Ouest de Salon « ville » - Sud de l'étang d'Entressen et Est de la base d'Istres (commune d'Istres).	Approximation du volume total d'eau prélevée par l'intégralité des ouvrages domestiques de l'ordre de **1 532 000 m³/an**. Volumes maxima de prélèvement pour Arles et Salon-de-Provence (>500 000 m³/an).	Tendance, a priori, à l'augmentation des volumes prélevés en lien direct avec l'évolution démographique locale (accroissement du nombre d'habitants).	Estimation des fourchettes de prélèvements sur analyse des données d'assainissement autonome.	Réalisation d'enquêtes de terrain (visites + interview) et de campagnes de sensibilisation du public en vue d'un meilleur recensement des ouvrages de prélèvement de la nappe de Crau. Elaboration et/ou actualisation des audits d'assainissement autonome.
PRELEVEMENTS A USAGE INDUSTRIEL	**28 ouvrages** à usage industriel être identifiés au total dont certains sans géoréférencement et 6 d'entre eux qualifiés de « douteux » par incertitude de la nature exacte des formations aquifères sollicitées. Chiffre a priori fortement sous-estimé. En termes de répartition géographique (cf. carte pages suivantes) : - concentration des ouvrages en bordure SSO-NNE, soit en périphérie des agglomérations de Miramas, Istres et Fos-sur-Mer - très faible densité d'ouvrages sur le restant du territoire.	Volume moyen de **16 125 857 m³/an** (période 1997-2006).	Relative stabilité, en première approche, de la part des prélèvements annuels à usage industriel.	Estimation sur la base des volumes déclarés à l'Agence de l'Eau entre 1997-2007 (pour 19 points) et sur ceux corrigés par le BRGM (pour 9 points).	Actualisation de la base de données des ouvrages de prélèvement à usage industriel par enquêtes auprès de la DRIRE et consultation des dossiers de déclaration/autorisation des ICPE.
PRELEVEMENTS A USAGE AGRICOLE	Recensement de **300 ouvrages** (chiffre a priori très sous-estimé[6]) qui satisfont quasi exclusivement besoins en irrigation : - des cultures maraîchères (tomates, …), - des cultures fruitières (arboriculture). Surfaces irriguées moyennes de 50 ha, voire très supérieures dans certains cas (jusqu'à 365 ha selon AERMC). Ouvrages référencés se concentrant au Nord de la limite définie par la voie de chemin de fer Arles-Miramas (cf. carte pages suivantes).	Part moyenne de la consommation, à minima, de **23 900 000 m³/an**	Tendance non appréciable par manque de données *sources*.	Estimation selon les débits et/ou volumes déclarés dans les bases de données AERMC, DDAF 13 et ANTEA (étude de recensement et caractérisation d'ouvrages, 2006).	Relance d'une campagne de déclaration incitatrice auprès des exploitants agricoles pour mise en conformité légale. Actualisation de la base de données des ouvrages de prélèvement à usage agricole par enquêtes terrain et mise en œuvre d'une cartographie associée des surfaces irriguées.

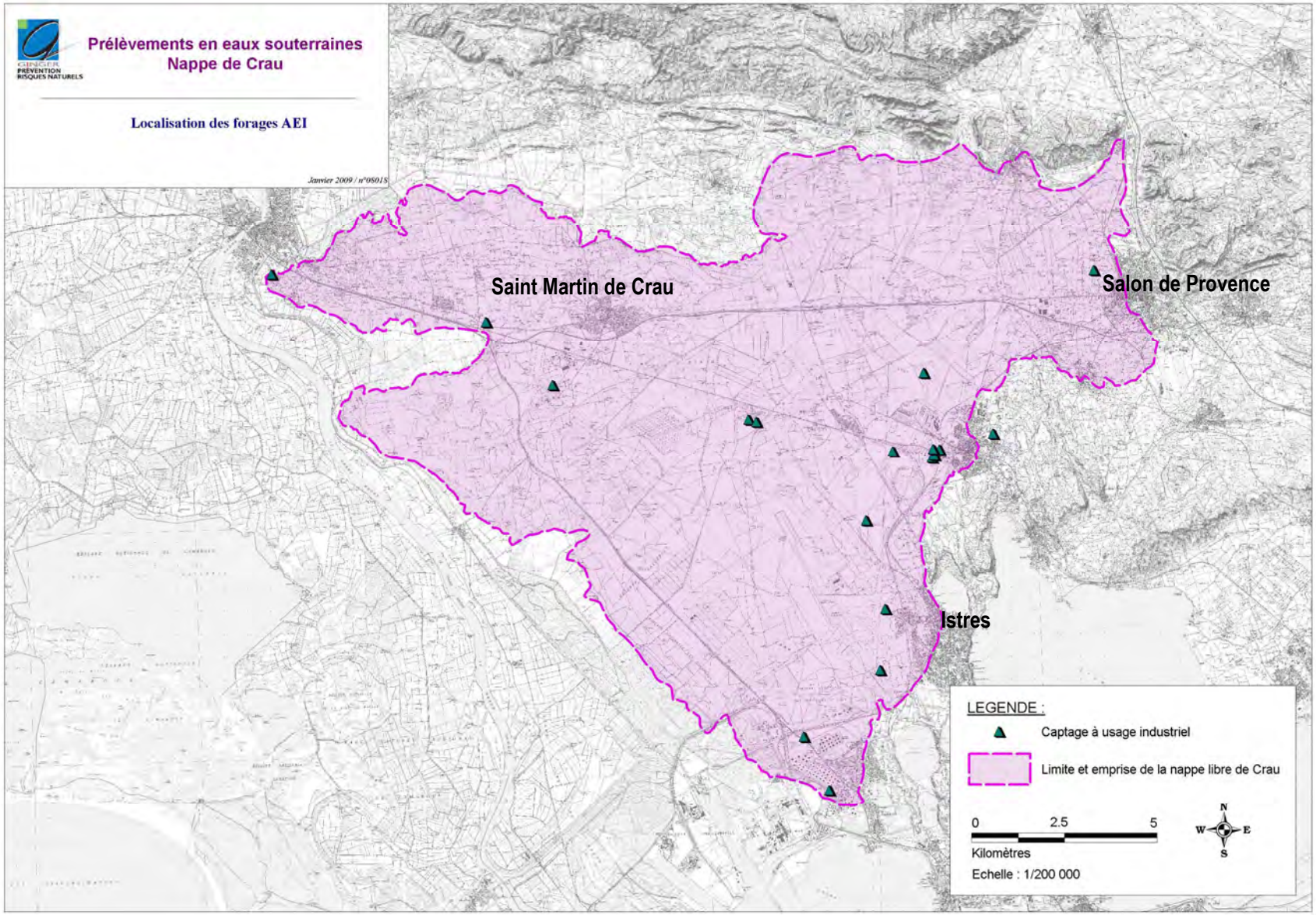
[6] Bon nombre d'exploitants agricoles semble ne pas avoir procédé aux procédures légales de déclarations d'ouvrage, ceci malgré une campagne incitatrice lancée par la Chambre d'Agriculture ces dernières années (*Source : Comité de foin de Crau*)



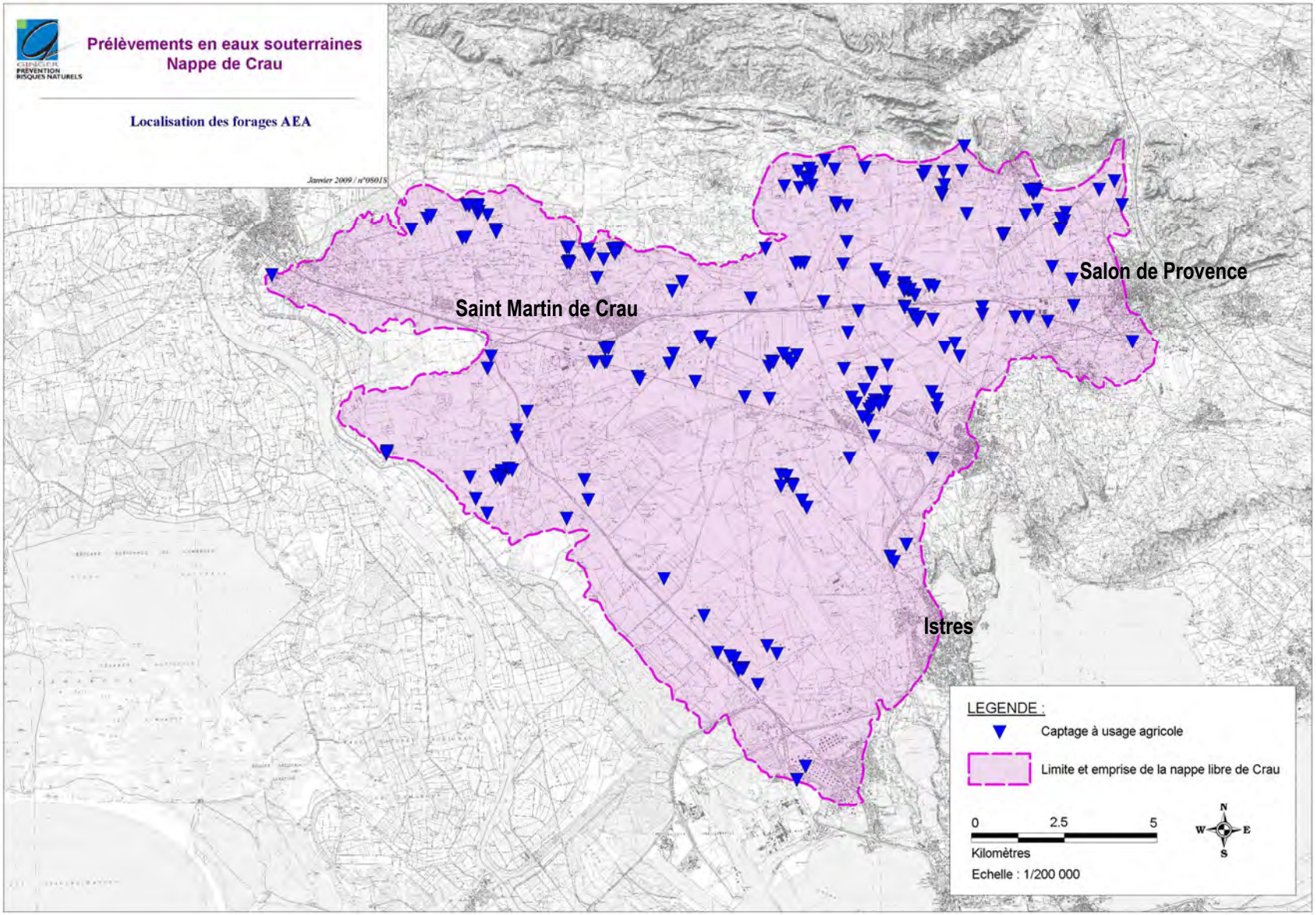
Localisation des captages AEP collectifs sollicitant la nappe de la Crau



Localisation des forages déclarés de type « petits collectifs »



Localisation des ouvrages, à usage industriel, sollicitant les eaux souterraines de la nappe de la Crau



Localisation des ouvrages, à usage agricole, sollicitant les eaux souterraines de la nappe de la Crau

5.1 Conclusions

Sur la base des analyses thématiques précédentes, le bilan des consommations annuelles suivant, par type d'usage, peut être avancé :

	Prélèvements totaux (m^3/an)					
Années	2003		2004		2005	
Usages	Volumes	Proportion relative	Volumes	Proportion relative	Volumes	Proportion relative
AEP publics	27 697 304	39.34%	26 741 401	37.82%	25 526 232	37.49%
AEP collectifs privés	867 094	1.23%	867 094	1.23%	867 094	1.27%
Prélèvements domestiques individuels	1 532 000	2.18%	1 532 000	2.17%	1 532 000	2.25%
Industriel	16 415 877	23.32%	17 680 422	25.01%	16 279 687	23.91%
Agricole	23 886 394	33.93%	23 886 394	33.78%	23 886 394	35.08%
TOTAL	***70 398 669***	***100%***	***70 707 311***	***100%***	***68 091 407***	***100%***

	Prélèvements totaux (m^3/an)			
Années	2006		Période 2003-2006	
Usages	Volumes	Proportion relative	Volumes moyens	Proportion relative
AEP publics	26 799 078	38.92%	26 691 004	38.40%
AEP collectifs privés	867 094	1.26%	867 094	1.25%
Prélèvements domestiques individuels	1 532 000	2.22%	1 532 000	2.20%
Industriel	15 779 021	22.91%	16 538 752	23.79%
Agricole	23 886 394	34.69%	23 886 394	34.36%
TOTAL	***68 863 587***	***100%***	***69 515 244***	***100%***

Tableaux comparatifs des volumes prélevés, à partir de la nappe de la Crau, en fonction des différents usages répertoriés (2003-2006)

Remarque importante :

Les tableaux supra ne tiennent pas compte des années pour lesquelles les chroniques de consommation pour l'AEP publics et l'industrie ne sont pas complètes. Par ailleurs, ont été considérés comme constants les volumes d'eau produits pour l'AEP collectifs privés, les prélèvements domestiques individuels et l'agriculture faute de relevés annuels.

Les résultats du tableau précédent amènent plusieurs commentaires :

- nappe d'eau sollicitée en tout premier lieu pour la satisfaction des besoins alimentaires et domestiques (AEP publics, AEP collectifs privés et prélèvements domestiques individuels). Volume total prélevé en moyenne par an de l'ordre de **29 000 000 m^3/an**
- important conflit d'usage entre l'AEP et l'agriculture, constat d'autant plus sévère au regard de la sous-estimation entendue des prélèvements agricoles en nappe (nombreux ouvrages non répertoriés)
- inflexion de la consommation AEP collectif depuis 2003, année d'enregistrement des maxima (année de la canicule)

- comparaison de l'évolution des tendances entre l'AEP et l'agriculture impossible du fait de l'absence de suivi « quantité » des volumes d'eau prélevés pour l'irrigation et l'arrosage
- prélèvements domestiques individuels et AEP collectifs privés négligeables au regard des autres usages (AEP publics, agriculture et industrie).

La carte de la page suivante, établie à partir de fourchettes de prélèvements réels prédéfinies (cf. encadré ci-dessous), vient compléter les précédents commentaires.

En effet, il est intéressant de noter que les plus importants sites d'exploitation de la nappe de la Crau (d'un point de vue quantitatif), tous types d'usage confondus, se concentrent suivant deux axes principaux de direction NNE-SSO et NO-SE ; le premier sur lequel de nombreux captages AEP sont localisés coïncide, sur le plan hydrodynamique, avec un couloir d'écoulement préférentiel des eaux souterraines de la nappe.

Par ailleurs, la comparaison entre consommateurs majeurs permet d'observer que :

- **17 ouvrages sollicitent la nappe pour plus de 1 000 000 m³/an** (AEP publics : 8 ; AEI : 6 ; AEA : 3)
- **2 ouvrages AEP privés exploitent la nappe à hauteur minimale de 200 000 m³/an** (site Nitrochimie ; site MAEVA d'Arles non représenté sur la carte par absence de coordonnées géographiques)
- **les besoins en eau alimentaire et agricole sont prédominants en Crau**.

Pour conclure, les démarches entreprises dans le cadre de l'étude des différentes utilisations de la nappe ont permis de constater que bon nombre d'ouvrages d'exploitation de la nappe n'étaient toujours pas déclarés auprès des services compétents. Outre la question des inventaires soulevée par ce constat, se pose le problème des incidences entre ouvrages, actuels et à venir. A ce titre et dans un objectif de gestion intégrée de la ressource, il est recommandé que soient effectuées des campagnes de sensibilisation auprès de l'ensemble des propriétaires d'ouvrages dans un objectif à la fois d'information aux exploitants et d'amélioration de la connaissance.

Point méthodologique :

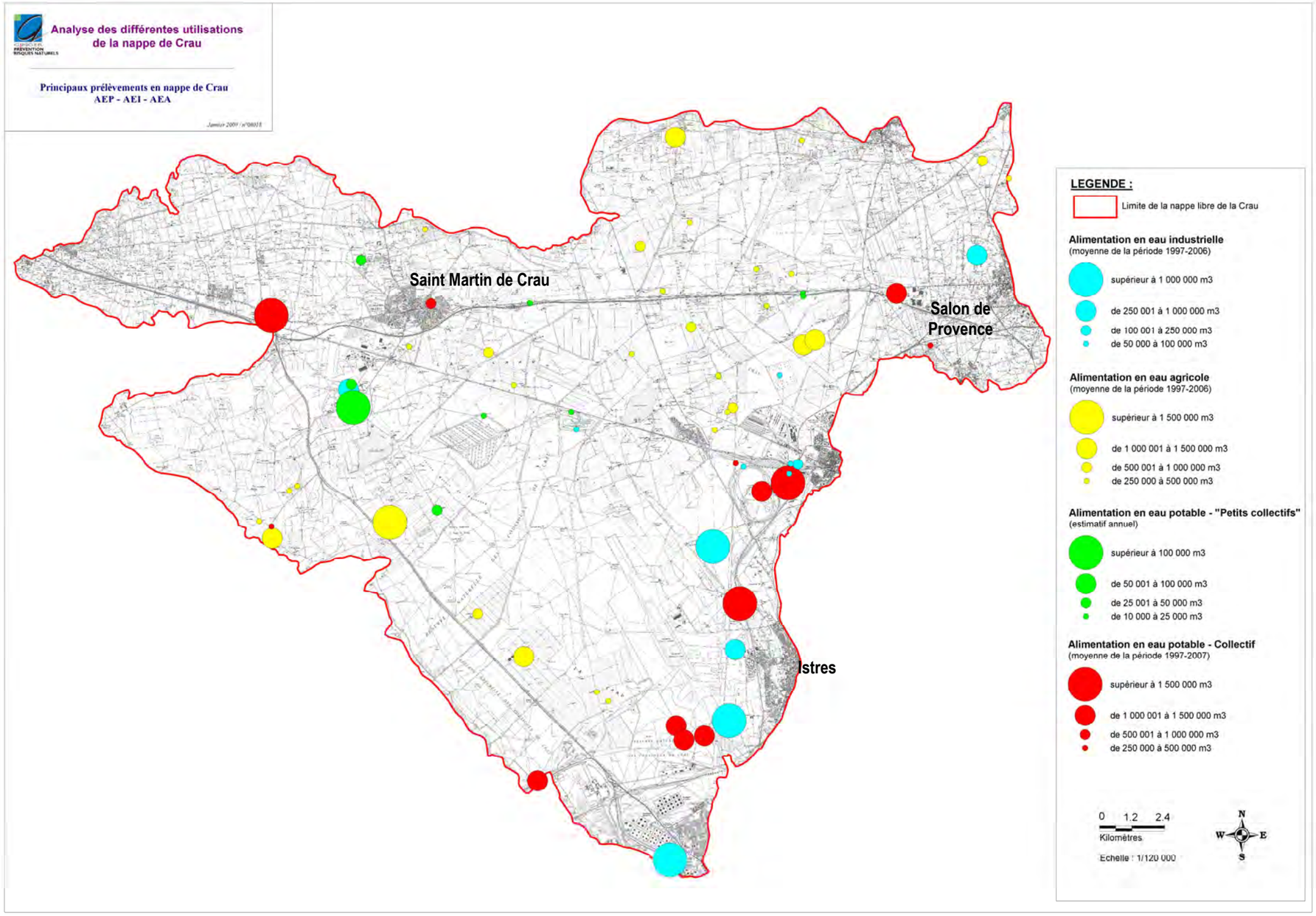
D'un point de vue méthodologique, les **fourchettes de valeur retenues ont dû être adaptées en fonction des usages considérés** (AEP collectif, privé, AEA et AEI) du fait des différences notables existantes entre les volumes annuels moyens prélevés. Les tailles des figurés de la carte (ronds pleins) ne sont donc pas directement comparables entre elles.

Par ailleurs ont été affectés à chaque point une valeur unique correspondant, selon les cas :

- à une moyenne des consommations annuelles : cas des captages
  - AEP publics (moyenne 1997-2007)
  - AEI (moyenne 1997-2006)
  - AEA (moyenne 1997-2006)
- à la valeur de consommation annuelle extrapolée à l'ensemble des années de la période 1997-2007 : cas des captages
  - AEP collectifs privés, AEI et AEA pour lesquels n'existent pas de relevés annuels.

Enfin, certains points de captage devant normalement être cartographiés non pu l'être pour des raisons d'absence de données source (pas de coordonnées de géoréférencement ou pas de données de consommation) :

- AEP publics : 16 individus retenus dont 16 géoréférencés et 12 avec données quantitatives
- AEP collectifs privés : 14 individus retenus dont 10 géoréférencés et 4 non localisés
- AEI : 28 individus retenus dont 22 géoréférencés et 6 non localisés
- AEA : 35 individus retenus dont 34 géoréférencés et 1 non localisé.

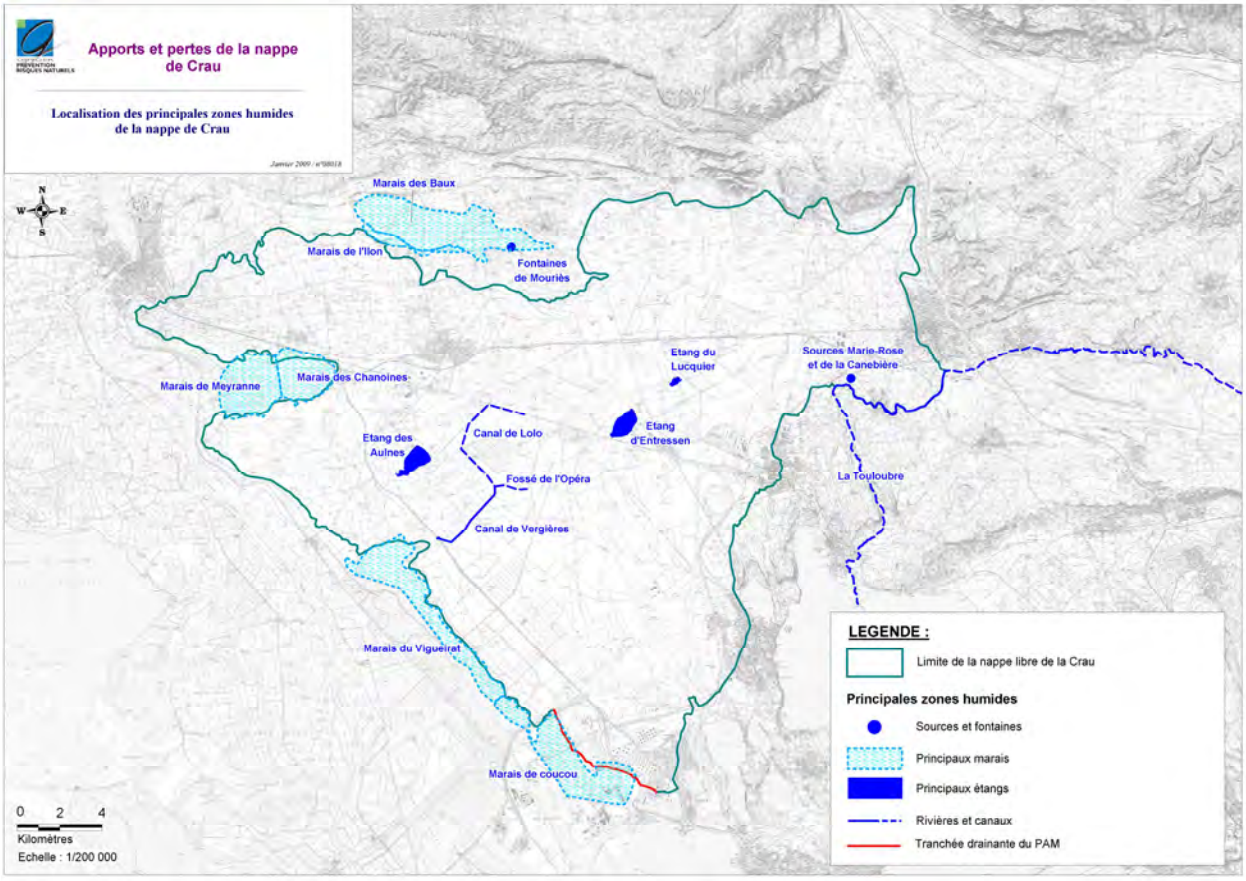


Principaux prélèvements en nappe de Crau – AEP / AEI / AEA (période de suivi 1997-2007)

6 ANALYSE DES DIFFERENTES SORTIES NATURELLES DE LA NAPPE

6.1 Principales zones humides naturelles de la Crau

Le territoire craven, bien que dépourvu de réseau hydrographique du fait de la nature très perméable des cailloutis de Crau, comprend plusieurs zones humides (étangs, marais, zones de sources) présentés dans les paragraphes suivants. Les zones humides, ici retenues et dont la relation de dépendance avec l'aquifère de la Crau est prouvée, se situent au droit ou sur le pourtour des limites de la nappe libre de Crau.



Localisation des principales zones humides de la nappe de la Crau

Trois types de fonctionnement des zones humides – *étangs et marais* – peuvent être distingués :

- zones de débordement ou « gouttière » (Cas du marais des Baux et de la Meyranne),
- zones de remontée du substrat (cas des Etangs d'Entressen et des Aulnes),
- zones d'affleurement de la nappe (cas de l'Etang du Luquier).

Bien que non exhaustive, la liste ci-dessous intègre l'essentiel des zones humides (au sens large) dont les relations avec la nappe de la Crau sont remarquables.

Désignation	Descriptif hydrodynamique / Relation avec la nappe de Crau
Etang d'Entressen	Alimentation par des sources de débord de la nappe de Crau (débit simulé à 0.09 m^3/s par le BRGM)
Etang des Aulnes	Sortie de la nappe évaluée à 0.05 m^3/s (simulation du BRGM)
Etang du Luquier	/
Marais des Chanoines et de Meyranne	Alimentation grâce à l'eau jaillissant des « laurons » (de débit ≥ à 1 m^3/s dans le cas des résurgences de Meyranne)
Fontaines de Mouriès	Alimentation par des sources de débordement de la nappe de Crau : ▪ lauron dit des « Fontaines » : plusieurs 100nes de litres par seconde ▪ autres sources de débit moyen ≥ 0.9 m^3/s
Marais des Baux	Alimentation par des résurgences situées à la base du Signal de Mouriès qui agit comme drain vis-à-vis de la nappe de Crau ; débits compris entre **0.7-0.8 m^3/s** l'été et **1 m^3/s** (voire plus) en très hautes eaux
Marais de l'Ilon	Alimentation par la nappe de Crau et par les laurons apparaissant le long de la costière de la Crau
Marais du Vigueirat	Alimentation par des sources ou laurons de la Crau (débits estimés entre 1 et 3 m^3/s dans le cas du marais du Vigueirat)
Sources de Grans	Sorties d'eau de la nappe de Crau : ▪ source Marie-Rose : 0.04 m^3/s ▪ sources de la Cannebière : 0.051 m^3/s ▪ débit permanent de Fanfarigoule (« fuites ») : 0.005 m^3/s
Rivière La Touloubre	Nappe de Crau partiellement drainée par La Touloubre (Sud immédiat de Salon) : fraction de la nappe sous influence d'environ 4 km^2 ; débit de sortie simulée de l'ordre de 0.05 m^3/s

6.2 Zones humides artificielles

Une partie de l'eau de la nappe de la Crau est évacuée via les dispositifs d'assainissement de la plaine de Crau mis en place. Pour exemple la tranchée drainante du complexe de Fos et le canal de Vergière dont les relations avec la nappe sont prouvées et notables.

Les débits simulés de sorties de la nappe, via la tranchée drainante, sont de l'ordre de **0.8 m^3/s** (*Source : BRGM*). Aucune valeur chiffrée n'est donnée dans le cas du canal de Vergière auquel pourrait être associés d'autres ouvrages du réseau de drainage en place.

6.3 Bilan

La synthèse des données bibliographiques concernant les zones humides alimentées par la Crau amène plusieurs commentaires :

- absence de dénombrement et de repérage précis des sources ou laurons,
- estimation des débits incomplète (des débits de sources non renseignés, des valeurs de jaugeages anciennes),
- absence de détermination des faciès chimique des eaux de sortie.

Sur cette base, il apparaît difficile de proposer un bilan strict des flux de sortie. Le tableau ci-dessous présente, pour comparaison, les chiffres retenus selon trois sources de données différentes :

	BRGM ***(simulation MARTCRAU)***[1]	**Présentation de colloque** ***(M. SOLAGES, directeur régional du BRGM PACA)***[2]	**Synthèse des données bibliographiques existantes**
Exutoires naturels			
Sources résurgences et canal de Vigueirat	1.8 m^3/s soit 56.76 Mm^3/an	40 Mm^3/an	1 m^3/s (à 2 m^3/s)soit 31.54 Mm^3/an
Ecoulement souterrain aval (Camargue-Mer)	/	25 Mm^3/an	1 m^3/s soit 31.54 Mm^3/an
Vallée de la Touloubre	0.05 m^3/s soit 1.58 Mm^3/an	/	0.05 m^3/s (à 1 m^3/s) soit 1.58 Mm^3/an
Limite Est (sources de Grans)	/	/	1 m^3/s soit 31.54 Mm^3/an
Limite Nord (marais des Baux et fontaines de Mouriès)	0.3 m^3/s soit 9.46 Mm^3/an	/	1 m^3/s soit 31.54 Mm^3/an
Etangs d'Entressen et des Aulnes	0.14 m^3/s soit 4.42 Mm^3/an	38 Mm^3/an	0.14 m^3/s soit 4.42 Mm^3/an
Débordements	1.3 m^3/s soit 40 Mm^3/an		
Exutoires artificiels			
Tranchée drainante de Fos	0.8 m^3/s soit 25.23 Mm^3/an	48 Mm^3/an	0.8 m^3/s soit 25.23 Mm^3/an
TOTAL :	***137.45 Mm^3/an***	***151 Mm^3/an***	***157.39 Mm^3/an***

7 CONCLUSIONS

En l'état actuel, l'hétérogénéité ou le manque de données rend impossible la réalisation d'un bilan « maîtrisé » des flux d'entrée et de sortie. De fait, le déséquilibre affiché entre les entrées et les sorties doit être considéré avec circonspection et être rapproché des observations faites en termes piézométrique (conservation apparente des niveaux piézométriques ces 40 dernières années). De manière générale, il paraît important d'améliorer la connaissance afin que puisse être précisées les conditions de recharge et décharge de la nappe.

Un point sur les volumes d'entrée et de sortie du système hydrogéologique de la nappe de Crau, est toutefois proposé en conclusion des paragraphes précédents.

Rappel : Ce travail ne repose sur aucune mesure in situ mais fait la synthèse des données bibliographiques existantes en l'état. Aussi la présentation de ce bilan a-t-il notamment pour objectif de mettre l'accent sur la qualité des données disponibles et sur l'enjeu que représentent la valorisation et l'acquisition de nouveaux éléments de connaissance.

[1] *« MARTCRAU : actualisation du modèle de la nappe de la Crau »*, BRGM 1995. Chiffres tirés du bilan moyen de la nappe établi par simulation en régime permanent, selon le modèle développé en 1992 par le BRGM et avec prise en compte des prélèvements à la nappe estimés cette même année

[2] Présentation de M. SOLAGES lors des « journées techniques agriculture et environnement » sur l'irrigation gravitaire (14-15 septembre 2000)

❖ Piézométrie de la nappe :

Les éléments bibliographiques analysés, ainsi que les enregistrements au niveau du piézomètre P29 tendent à montrer que la piézométrie de la nappe n'a pas majoritairement évolué. Est supposée en effet que cette nappe est en excès, au regard des apports par l'irrigation. Les années sèches 2003/2007 ne semblent pas avoir affectées les niveaux piézométriques du point P29. Cet évènement de surcroît n'apparait pas comme exceptionnel eu égard des enregistrements précédents. Il faut toutefois se garder de généraliser cette observation à l'ensemble de la nappe. Ce qu'on peut dire, c'est que les apports importants de l'irrigation ont probablement tendance à tamponner les impacts des périodes sèches sur la nappe de la Crau.

En parallèle, les usages de l'eau de la nappe n'ont fait que s'accroître au cours des vingt dernières années au travers notamment d'un développement important de l'arboriculture et d'une augmentation du nombre de résidents sur la nappe de la Crau. Ces tendances doivent donc nous amener à suivre plus en détail l'évolution des niveaux de la nappe et disposer d'éléments mesurés attestant du bon équilibre entre les prélèvements et les apports à la nappe. Le développement du réseau piézométrique existant et de campagnes ponctuels importantes pourraient permettre de répondre à ces ambitions. Ces dispositions devront toutefois être prises sur des cycles de mesure importants, au moins dix années, afin de dégager de véritables tendances.

❖ Bilan des volumes d'eau moyens annuels en entrée :

1) **apports par la pluie** = **50 Mm³** (répartition sur la période d'octobre à mars) – Dans le cadre des modélisations réalisées sous MARTCRAU, des volumes de **56,80 m³** ont été retenus par le BRGM sur la base des hypothèses de calcul de 1982. Les calculs effectués sous GARDENIA qui définissaient en moyenne un apport de 63 mm soit environ 34 Mm³, n'ont visiblement pas été conservés.

2) apports d'eau excédentaire par les **réseaux d'irrigation et d'assainissement** = ceux-ci ont été estimés entre **100 et 170 Millions m³/an** selon les hypothèses et modes opératoires pris en compte, soit une valeur moyenne de **135 Mm³/an ± 25%** - Pour comparaison des ces ordres de grandeur, les chiffres avancées par le BRGM sont :

- modèle MARTCRAU : environ **116.68 Mm³/an**
- présentation de M. SOLAGES (colloque 2004 sur l'irrigation) : **117 Mm³/an**.

3) apports d'**entrées naturelles** (dans la partie Nord principalement) = aucune estimation des volumes d'apport n'a pu être réalisée dans le cadre de ce travail. Le modèle MARTCRAU fournissait un chiffre de **22.10 Mm³**, chiffre déduit des autres données entrantes, considérant que le bilan hydrique était équilibré (« entrées » = « sorties »).

❖ Bilan des volumes d'eau moyens annuels en sortie :

1) les **prélèvements pour l'AEP, l'AEI et l'AEA** = à partir des éléments mobilisés sur la période 2003-2006, les volumes moyens annuels prélevés sont estimés à **69 Mm³.**

Dans le cadre de la mise en œuvre du modèle MARTCRAU, **une valeur de 41 Mm³ avait été évaluée en 1984.**

2) les **exutoires naturels** (lignes de sources – plans d'eau) et artificiels (tranchée drainante de Fos) = l'exploitation des données bibliographiques aboutit à proposer un volume moyen de sortie de **157,39 Mm³**. A titre comparatif, les volumes avancés par le BRGM :

- modèle MARTCRAU : **137.45 Mm³/an**
- présentation de M. SOLAGES (colloque 2004 sur l'irrigation) : **151 Mm³/an**.

II. BILAN ET DIAGNOSTIC DE LA NAPPE : VOLET QUALITATIF

8 QUALITE GENERALE DES EAUX DE LA NAPPE DE LA CRAU

8.1 Réseaux de surveillance existants (hors biseau salé) : tendances évolutives de la qualité des eaux souterraines

Le suivi de la qualité des eaux est assuré par une vingtaine de sites de contrôle :

- Captages AEP collectifs – des mesures sont réalisées par les services de la DDAS afin d'assurer le respect des normes de potabilité (les analyses reprennent la plupart des familles de polluants).
- Stations ADES,
- Points de mesure complémentaire du réseau Nitrate.

Les eaux souterraines de la Crau, généralement dures (TH > 30°F), se caractérisent par un faciès de type bicarbonaté et sulfaté calcique comme illustré par le tableau ci-dessous qui reprend les valeurs moyennes des principaux paramètres analysés de 1975 à 1997 et de 1997 à 2007 :

- eaux riches en carbonates et en sulfates
- eaux pauvres en chlorures (à l'instar des eaux de la Durance qui fournit environ 2/3 des apports à la nappe ; bruit de fond de l'ordre de 28 mg/l)
- tendance à un accroissement de la conductivité (minéralisation de l'eau) consécutive à une lente dégradation de la qualité chimique des eaux.

Année	Paramètres d'analyse								
	Cond.** (µS/cm)	Cl- (mg/l)	$NH4^+$ (mg/l)	$NO2^-$ (mg/l)	$NO3^-$ (mg/l)	pH	$SO4^{2-}$ (mg/l)	TAC (°F)	TH (°F)
1975-1997	612.4	28.9	0.1	0.05	11.2	7.4	114.2	22.9	33.9
1997-2007	713.5	29.8	/	/	10.5	7.3	110.6	23.4	37.5

Tableau comparatif de la qualité moyenne des eaux souterraines de la Crau : périodes 1975-1997 / 1997-2007

Remarque :
Certaines stations de mesure, prises en compte pour la période 1997-2007, ne comportent qu'une seule mesure.

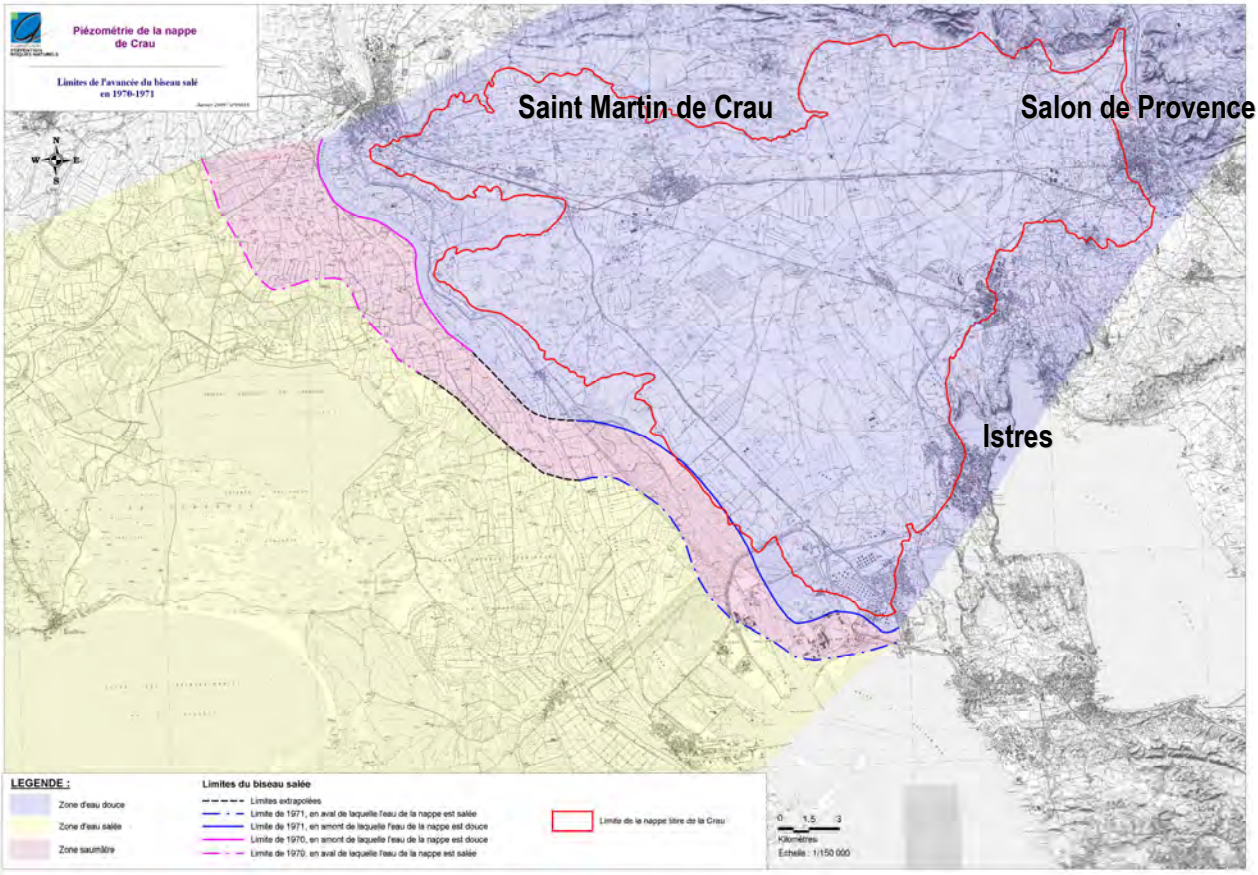
L'analyse comparative des principaux paramètres physico-chimiques – température, pH, chlorures, (…) – témoigne d'une certaine stabilité chimique des eaux, notamment d'un maintien à des teneurs assez élevées des sulfates (paramètre intrinsèque lié à l'origine des eaux de la nappe de Crau).

La synthèse des résultats analytiques, par famille de polluants (pesticides, métaux lourds, …), ne laisse pas apparaître, là encore, d'évolution notable de la qualité des eaux. Seules des teneurs anormalement élevées en métaux lourds et éléments bactériens ont ponctuellement été observées au niveau de certaines stations de mesure, en lien a priori avec les épisodes de sécheresse 2003 / 2005 (réduction de la dilution) et des dysfonctionnements de systèmes d'assainissement des eaux usées.

Au vu de la nature et du nombre de points de surveillance pris en compte dans cette analyse, il est toutefois recommandé, pour disposer d'une ***« photographie complète »*** de la qualité de la nappe, de densifier le réseau de mesure afin d'acquérir des données à la fois plus nombreuses et représentatives de l'ensemble du territoire de Crau.

8.2 Qualité des eaux de la nappe dans la zone d'interface « eau douce / eau salée »

8.2.1 Situation générale



Salinisation du réservoir libre et captif de la nappe de la Crau – Situation du début des années 70's

La carte précédente, établie à partir des données de 1970 et 1971, figure les trois zones de salinité distinguables en territoires craven et camarguais soit :

- ***la zone d'eau douce*** qui correspond globalement au périmètre de la nappe libre de Crau ;
- ***la zone d'eau salée*** qui couvre schématiquement la partie captive du réservoir sous recouvrement holocène en bordure Est du Rhône (limons argileux du Grand Plan du Bourg) ;
- ***la zone ou frange d'eau saumâtre*** qui fait l'interface entre les deux zones précitées. Cette zone inclut notamment dans sa partie Est, au contact des formations imperméables, des marais qui constituent la ligne d'émergence de la nappe (« les Laurons »).

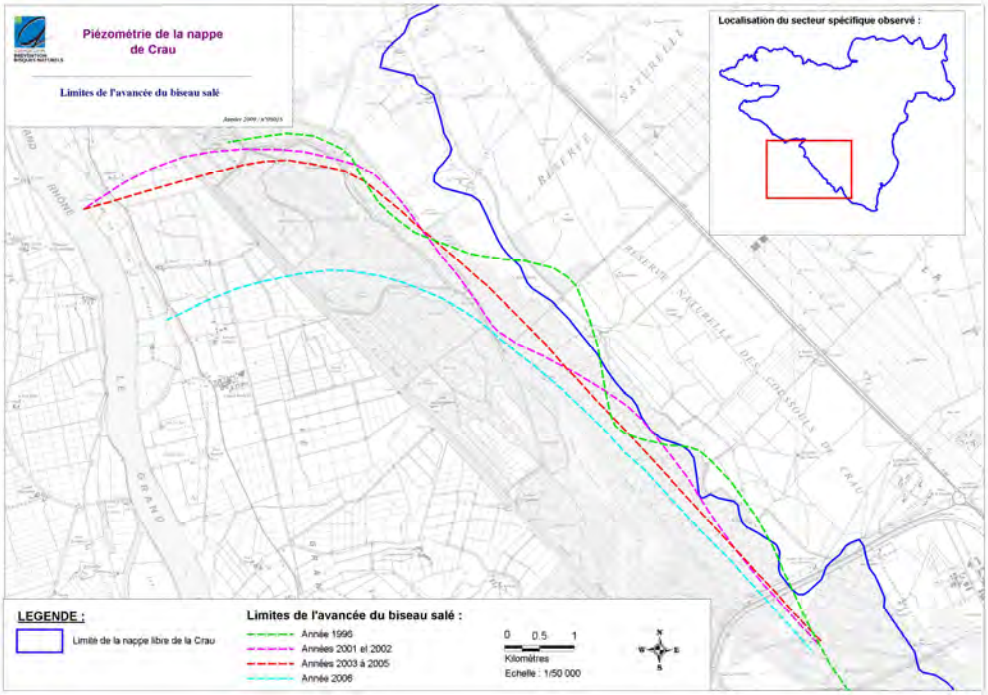
Comme illustré par la carte précédente, la limite *eau douce / eau salée* n'est pas parallèle au trait de cote mais oblique à ce dernier ce qui laisse suggérer ici un phénomène de propagation d'eau saline en lien avec le caractère captif de la nappe de la Crau.

8.2.2 Tendances évolutives

Afin de rendre compte de l'évolution du phénomène d'intrusion d'eau salée dans le réservoir d'eau douce, la nappe de la Crau fait l'objet de campagnes de suivi, menées pour l'essentiel dans le secteur de Fos-sur-Mer (domaine du GPMM)[1], et portant sur la mesure de la conductivité et de la salinité des eaux souterraines.

Le réseau de suivi en place rend compte :

- *pour la basse plaine de Crau*, d'une tendance évolutive du début des années 2000 marquée par une progression du front d'eau salé dans sa partie amont (exception faite de la situation observée l'année 2006 qui reste difficilement explicable) (cf. carte ci-dessous).
- *pour le secteur de la Pissarotte*, d'une avancée progressive du front d'eau salé en direction du captage AEP de la Pissarotte liée (a priori) aux étiages sévères observées sur la plupart des piézomètres de suivi ou encore par l'augmentation des prélèvements locaux d'eau souterraine.



Evolution de la limite du front d'eau salée (période 2001-2006) (Sources : SAFEGE, ANTEA)

[1] La progression du biseau salé, dans le secteur du GPMM, fait l'objet d'une surveillance annuelle depuis 1970, date de réalisation de la zone industrielle ; le réseau de contrôle comprenait 54 ouvrages de contrôle en 2006

9 INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION REELLES OU POTENTIELLES DE LA NAPPE

9.1 Centre de traitement ou de valorisation des déchets

Les différentes démarches entreprises dans le cadre de l'identification et de la caractérisation des décharges (sauvages et déclarées) ont montré leurs limites. En effet et ce malgré les enquêtes réalisées directement auprès des communes, de nombreuses incertitudes demeurent quant au nombre, à l'emplacement et à la caractérisation des sites de stockage de déchets, anciens et actuels.

Tout questionnement sur ces points nécessiterait en effet la réalisation d'une étude (de type diagnostic au minimum) à part ayant, entre autres objectifs :

- de géoréférencer chaque site,
- d'étudier des photographies aériennes historiques pour spécifier leurs emprises au sol,
- de faire une synthèse des données d'archives disponibles (communales, privées, DRIRE, …),
- de spécifier la nature des déchets entreposés,
- de caractériser les contextes géologiques et hydrologique locaux.

Ce genre de travail semble avoir été mené, pour partie, concernant les sites anciens (cf. Plan d'élimination des déchets ménagers et assimilés) mais demande à être complété. En l'absence d'un tel document de synthèse, les différentes sources de données prises en référence ont permis de proposer une première cartographie de la situation passée et actuelle. S'agissant de rendre compte de l'impact potentiel de l'ensemble des sites identifiés sur la nappe de la Crau, le risque apparent pour les eaux souterraines et superficielles (voire pour les milieux naturels) a été apprécié à partir d'information de base (présence de captages en amont ou en aval, occupation ancienne du site, usage des eaux, …).

Sur ce principe, 10 sites de stockage des déchets sont apparus particulièrement problématiques vis-à-vis de la ressource en eau et ont été classés, de fait, en priorité 1. Les tableaux suivants en font un bref récapitulatif.

Identifiant	***Désignation***	***Commune***	***Limites du site / Surface***	***Déchets***
Sites en activité				
DA4	Décharge communale	Istres	Imprécises	Non déterminés
DA8	Décharge « CSD La Crau »	Saint-Martin de Crau	Précises	Encombrants, inertes, OM, DIB, gravats, mâchefers
Sites fermés				
DF5	Décharge communale « Les Fugueirons »	Grans	Localisation et limites imprécises	Encombrants, verres, inertes, DTQD, épaves, pneus
DF6	Décharge communale « Le Roucas »	Grans		Encombrants, verres, inertes, DTQD, pneus
DF7	Décharge communale	Istres	Imprécises	Non déterminés (OM ?)
DF8	Décharge communale	Istres, Miramas	Imprécises	Non déterminés (OM ?)
DF13	Dépôt d'OM	Arles	Imprécises	OM
DF14	Dépôt d'OM	Arles		OM
DF15	Dépôt d'OM	Arles		OIM
DF16	Dépôt d'OM	Arles	Imprécises	OM

Sites de stockages, actuels et anciens, de priorité 1 en termes de protection de la nappe de la Crau

9.2 Carrières, aménagement d'anciennes carrières, extractions sauvages

9.2.1 Carrières et sites d'extraction en cours d'exploitation

La compilation des données existantes a permis de recenser 5 carrières en cours d'exploitation (sur une bonne quinzaine il y a 25 ans), chacune d'elles faisant l'objet d'un arrêté d'autorisation préfectoral :

Commune d'implantation	Nom de carrière
Istres	Prignan (ou Moutonnier) Jumeaux Grande Groupède
Saint-Martin de Crau	Coussou Menudelle Boussard

Au vu de leurs caractéristiques propres (niveaux des fonds de fouilles, exploitation des eaux, …) et des conditions hydrogéologiques locales, les carrières actives en Crau ne semblent pas constituer, en l'état (et sous réserve de données acquises ultérieurement) de véritables sources de pollution de la nappe de Crau.

9.2.2 Carrières et sites d'extraction fermés

Sur la base de l'étude réalisée pour le compte du Conseil général et de la DRIRE des Bouches-du-Rhône[1] ainsi que des « dires d'acteurs locaux », 51 sites de carrières et d'extraction sauvage fermés ont pu être recensés en plaine de Crau. Le tableau ci-dessous en précise la répartition géographique par commune :

Commune	Nombre de sites de carrières et d'extractions sauvages fermés
Arles	12
Fos-sur-Mer	10
Grans	3
Istres	16
Miramas	2
Saint-Martin de Crau	8

La démarche de priorisation des sites, intégrant notamment comme critères d'analyse *la présence de déchets* et *le contexte hydrogéologique local*, **3 anciennes carrières ont été classés en priorité 1 vis-à-vis de la protection de la nappe de Crau** (Fos 3, Fos 9, Ist 16), par les systèmes de notation DRIRE et GINGER.

Les concernant, il semble intéressant de mener des diagnostics approfondis de site afin de spécifier, précisément, leur degré de dangerosité vis-à-vis de la ressource en eau et, le cas échéant, de proposer la mise en œuvre de mesures conservatoires appropriées. Outre ces remarques, la densification du réseau de suivi qualitatif de la nappe de Crau via l'adoption de nouveaux points de suivi en amont et en aval hydraulique de ces 3 sites particuliers est à envisager. Ceci peut être éventuellement étendu aux autres sites classés respectivement en priorité 2 dans l'étude DRIRE/CG 13 et en priorité 1 dans l'étude GINGER.

[1] *« Identification et diagnostic des anciennes carrières des Bouches-du-Rhône »*, SIEE PACA 2002-2205

Concernant les autres sites mis en classe 1 à 2 (notation GINGER), une actualisation de leurs différents critères de qualification est recommandée dans un premier temps, via notamment la réalisation d'enquêtes de terrain et la consultation des dossiers DRIRE. En fonction des résultats obtenus pourront ensuite être définies des démarches complémentaires à mettre en œuvre, en particulier pour tout ce qui a trait à la réalisation de campagnes de contrôle qualitatif des eaux de la nappe de Crau.

9.3 Activités industrielles

Afin de rendre compte de la pression industrielle exercée sur le territoire de la Crau, l'ensemble des sites industriels soumis à autorisation (au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) a été recensé et classé en cinq classes distinctes :

- classe 1 : sites en activité
- classe 2 : sites terminés
- classe 3 : sites en situation intermédiaire
- classe 4 : sites en situation indéterminée
- classe 5 : sites reconnus pollués[1].

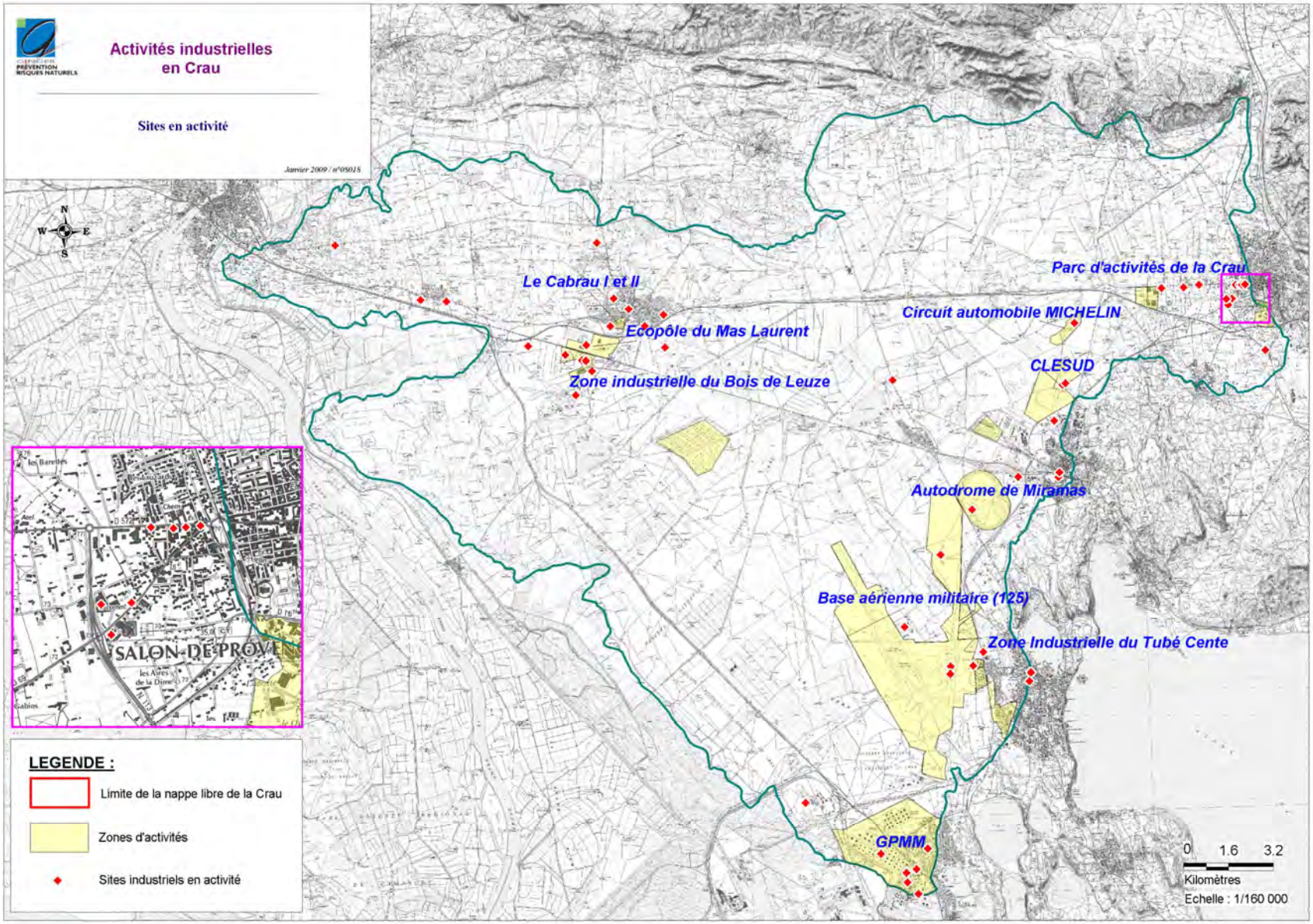
9.3.1 Sites en activité

En terme quantitatif, les 83 sites en activité répertoriés se répartissent comme suit (cf. carte page suivante) :

Communes	Nombre de sites autorisés en activité
Arles	3
Fos-sur-Mer	8
Grans	2
Istres	18
Miramas	13
Saint-Martin de Crau	28
Salon de Provence	20

Afin de qualifier la nature des dangers potentiels inhérents à chaque site, plusieurs critères ont été pris en compte parmi lesquels la **priorité nationale**, le **régime SEVESO**, l'**IPPC**, les **rubriques ICPE** et les **fiches écart**.

[1] Catégorie regroupant, d'une part les établissements ayant fait l'objet d'opérations de réhabilitation, d'autre part ceux en cours de caractérisation et à l'aplomb desquels un constat de pollution des milieux – superficiel, souterrain, atmosphérique – a été fait



Carte de localisation des sites en activité

Le tableau ci-dessous, établi sur cette base de réflexion, présente les sites dont le potentiel de dangerosité vis-à-vis de l'environnement peut être qualifié d'important. A noter qu'il s'agit là d'un premier niveau de résultat qui demanderait la réalisation d'un diagnostic, site par site, pour être validé. En effet, au-delà de la description des activités exercées ou substances polluantes employées par les différents établissements en place, il recommandé au SYMCRAU de mener des enquêtes complémentaires afin de bancariser toutes informations quant aux mesures de protection mises en œuvre par chaque exploitant.

Critères de sélection	Nom des sites	Identifiant
Sites SEVESO seuil haut (seuil AS)	**LA DYNAMITE - NITROCHIMIE**	PAC1301976
	EURENCO France	RNA8
	Société ESSO Standard	RNA56
	LA SOCIETE DU PIPELINE SUD EUROPEEN (SPSE)	PAC1302878
Sites de priorité nationale	**LA DYNAMITE - NITROCHIMIE**	PAC1301976
	EURENCO France	RNA8
	MAREVA PISCINES ET FILTRATION	RNA17
	Société ESSO Standard	RNA56
	LA SOCIETE DU PIPELINE SUD EUROPEEN (SPSE)	PAC1302878
	BASELL FOS	RNA61
Sites IPPC	**LA DYNAMITE - NITROCHIMIE**	PAC1301976
	Décharge « CDS La Crau »	RNA4
	GRT GAZ	RNA9
	REGE PLASTIQUES COFATECH ADF	RNA21
	Société ESSO Standard	RNA56
	BASELL FOS	RNA61
Sites ayant déjà fait l'objet de constats d'irrégularités	HYDROTECH PROVENCE	RNA11
	LORRAINE PROVENCE SNC	RNA15
	MAREVA PISCINES ET FILTRATION	RNA17
	PROVENCE RECYCLAGE	RNA47
	TP DE PROVENCE	RNA54
	LA SOCIETE DU PIPELINE SUD EUROPEEN (SPSE)	PAC1302878
	BASELL FOS	RNA61

9.3.2 Sites terminés, en situation intermédiaire ou indéterminée

Les démarches de caractérisation de l'activité industrielle *soumise à autorisation* ont abouti au recensement de :

- 45 sites fermés,
- 4 sites en situation intermédiaire,
- 3 sites en situation indéterminée.

Compte tenu des imprécisions demeurant sur l'ensemble de ces sites, il est d'ores et déjà recommandé d'en éclaircir la situation administrative et d'en préciser la nature de l'occupation actuelle dans le cadre des futurs programmes de gestion du territoire craven.

9.3.3 Sites reconnus pollués

Appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif, les 8 établissements du type ont constitué, ou constituent encore aujourd'hui, des sites d'impacts potentiels ou avérés pour l'environnement pris dans sa globalité. Parmi ceux-ci (cf. tableau ci-dessous), 6 d'entre eux font actuellement l'objet d'une surveillance des eaux de la nappe de la Crau via un réseau de piézomètres mis en place spécialement à cet effet. Des mesures de protection inhérentes à l'urbanisme ou à la restriction d'usage et de mise en sécurité peuvent également y avoir été instaurées selon les cas.

Identifiant	Nom	Activité générique
32	NITROCHIMIE	Poudres et explosifs (fabrication de)
18	Société MANURHIN	Poudres et explosifs (fabrication de)
111	AREVA ex COGEMA	Chimie minérale inorganique autre
42	SALINS DU MIDI	Fabrication d'engrais
96	DEPOTS PETROLIERS DE FOS (DPF)	Dépôts de pétrole, produits dérivés ou gaz naturel
113	SOCIETE DU PIPELINE SUD EUROPEEN (SPSE)	Dépôts de pétrole, produits dérivés ou gaz naturel
86	TERMINAL DE CRAU	Dépôts de pétrole, produits dérivés ou gaz naturel
/	Société Industrielle de Munitions Et de Travaux (SIMT)	Destruction / Désactivation d'explosifs

Liste des sites industriels reconnus (sites BASOL) ou potentiellement pollués (site SIMT) en territoire craven

9.3.4 Conclusion

Le travail de comparaison des sites entre eux et de classification de ceux-ci, en fonction de leur dangerosité vis-à-vis de l'environnement, est rendu impossible sans mise à disposition d'audits et de diagnostics de sites.

En l'état seul une synthèse des familles de polluant potentiellement présente par type d'activités est présentée.

Activités	Nombre	Type de polluant potentiel (non exhaustif)
apprêt et tannage de cuirs	1	solvant chloré
carrosserie, peinture	**1**	**solvant chloré, PCB, PCT, esters phtaliques**
chaudronnerie, tonnelerie	1	solvant chloré
commerce de gros, détail, desserte de carburants (station service de toute capacité)	**23**	**hydrocarbures**
commerce de véhicules automobiles	1	
dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	**13**	**solvant chloré**
fabrication d'autres ouvrages en métaux (emballages métalliques, boulons, ...)	1	micro-polluants métalliques
fabrication d'autres produits chimiques	**1**	**solvant chloré**
fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base	1	solvant chloré
fabrication de machines agricoles et réparation	**3**	
fabrication de produits azotés et d'engrais	1	nitrates et composés azotés
fabrication de produits explosifs et inflammables	**3**	**solvant chloré**
fabrication de savons, détergents et produits d'entretien	1	détergents (tensiocatifs)
fabrication et réparation de moteurs, génératrices et transformateurs électriques	**1**	
fabrication et/ou stockage de peintures et vernis ou solvants	1	solvants chlorés, esters phtaliques
fabrication et/ou stockage de produits agrochimiques	**1**	**nitrates et composés azotés**
fabrication, fusion dépôts de goudron, bitume, asphalte, brai	1	hydrocarbures
fabrication de matières plastiques de base	**1**	**solvant chloré**
forge, marteaux mécaniques, emboutissage, estampage, matriçage, découpage; métallurgie des poutres	1	micro-polluants métalliques
garages, ateliers, mécanique et soudure	**9**	
industrie chimique de base	1	solvant chloré
industrie de caoutchouc (dont fabrication et/ou dépôt de pneus neufs, rechapage, ...)	**1**	
mécanique générale	2	
production et distribution de combustibles gazeux, pour autres gaz industriels	**3**	
raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huiles minérales	4	hydrocarbures
récupération de matières métalliques recyclables	**1**	**micro-polluants métalliques**
stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, ...)	1	solvant chloré, PCB, PCT
traitement et revêtement des métaux	**1**	**solvant chloré, PCB, PCT, esters phtaliques**
transports par conduites (pipeline, gazoduc, chimioduc, ...)	1	hydrocarbures
utilisation des sources radioactives et stockage de substances radioactives	**1**	**substances radioactives**

Tableau de synthèse par activité déclaré des polluants potentiels

Remarque :

La présente analyse ne fait l'objet, ni ne repose sur aucun diagnostic de site ; de fait, elle ne permet d'avancer que des hypothèses de travail. Cette analyse ne saurait ainsi se substituer à la réalisation d'audits et de diagnostics spécifiques de site, lesquels ont pour finalité, d'une part de préciser la nature des familles de polluants potentiellement présents, d'autre part d'évaluer les risques encourus au vu des mesures de gestion et de protection de l'environnement mises en œuvre.

9.4 Infrastructures et réseaux

La plaine de la Crau est recoupée par un certain nombre d'axes de circulation (cf. carte de la page suivante) de type:

- autoroutes,
- routes nationales,
- routes départementales.

9.4.1 Axes de circulation routiers et autoroutiers

❖ **Mesures de protection environnementale mises en œuvre**

Exception faite de l'A54 qui dispose, le long de son linéaire, de divers ouvrages de récupération et/ou traitement[1] des eaux ruisselées, aucune information complète et validée n'existe concernant l'ensemble des mesures mises en œuvre pour, d'une part la récupération et le pré-traitement des eaux pluviales ruisselées, d'autre part la collecte et du stockage d'éventuelles matières polluantes déversées accidentellement.

En outre, aucune chronique qualitative de suivi des eaux souterraines de la Crau, par les gestionnaires des réseaux, n'a pu être transmise pour les besoins de l'étude.

❖ **Pollution chronique**

Quelque soit la nature des polluants considérés, **4 axes de voirie concentrent l'essentiel des rejets polluants**, à savoir par ordre décroissant :

- l'A54 (liaison Est-Ouest),
- la RN113 (liaison Est-Ouest),
- la RN568 (liaison NO-SE),
- la RD113 (liaison Est-Ouest).

La vulnérabilité des tronçons routiers « non protégés », appréciée par croisement des données *trafic* et *pédologiques*, rend compte d'un niveau de nuisances potentielles maximum pour la RN113 (cf. tableau ci-dessous). Bien que les analyses d'eau réalisées aux abords de cet axe en 1992 témoignent de l'absence de toute contamination inhérente au trafic routier, la réalisation de suivis qualitatifs des eaux souterraines est toutefois préconisée pour améliorer la connaissance dans ce domaine.

Axe routier	Tronçon	Trafic 2003 (v/j ; VL et PL)	Evaluation « qualitative » des nuisances environnementales
RD113	Salon - Domaine du Merle	19 673 à 19 877	++
	Domaine du Merle - La Samatane	8 138	+ +
	La Samatane - Est de l'agglomération de St-Martin	18 112	++
RN113	Nord de l'agglomération de St-Martin	29 272	++ / +++
	Ouest de St-Martin - intersection RN113/RN568	30 319	++
	Intersection RN113/RN568 - Arles	49 581	++ / +++
RN568	Intersection RN568/RN113 - La Feuillane	17 734	+ / ++
	La Feuillane - Fos	25 926 à 31 272	++ / +++

Approche « qualitative » des nuisances générées par les axes majeurs de circulation non équipés de dispositifs de collecte et de traitement des eaux de ruissellement – Méthode croisée « trafic » / « pédologie »

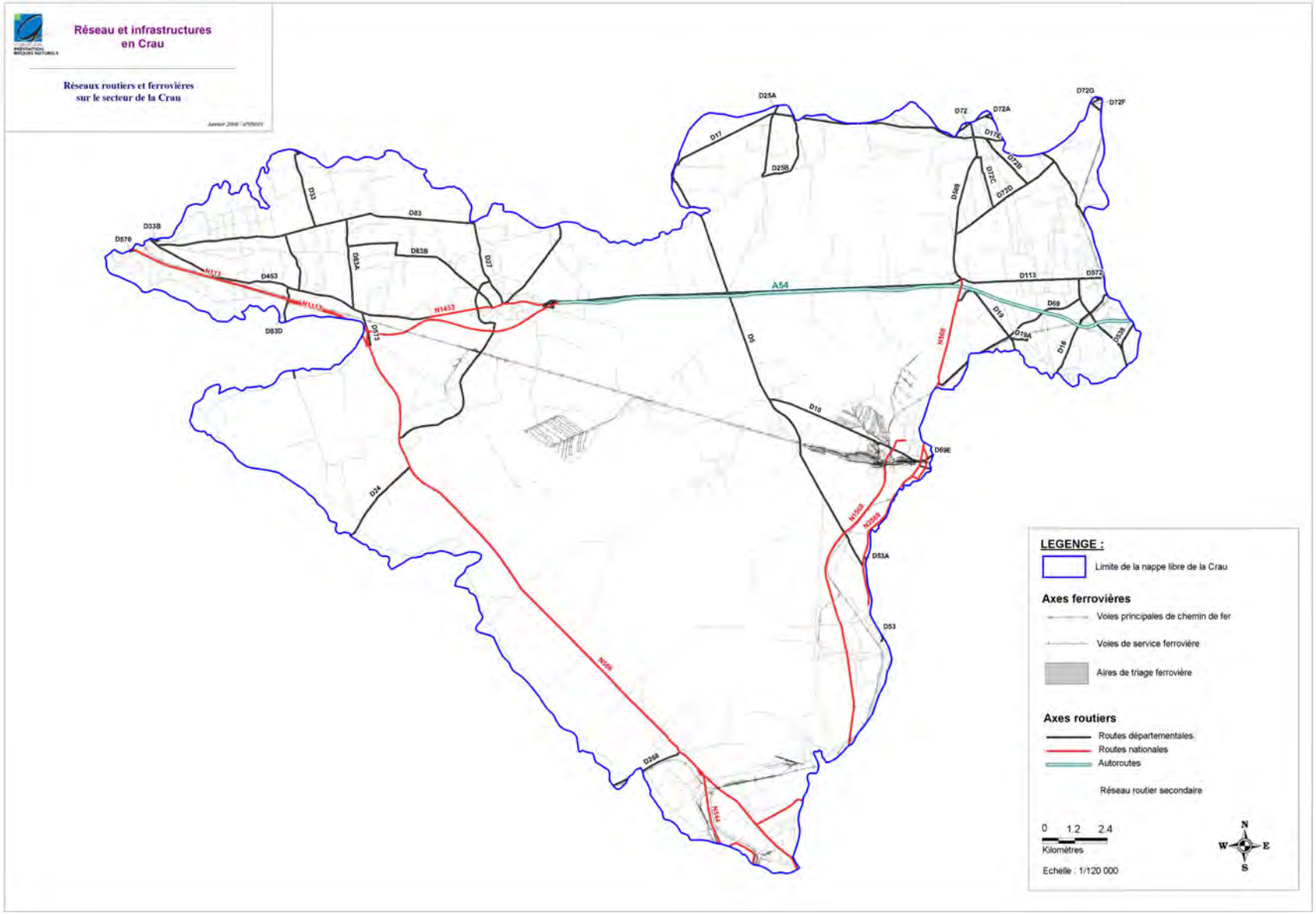
Deux niveaux de vulnérabilité – faible et très faible – ont été retenus dans le cas de l'autoroute A54 (cf. carte pages suivantes), ceci sur la base des trois critères suivants :

- importance des débits de la nappe,
- épaisseur de la zone non saturée (« hautes eaux »),
- proximité des ouvrages de captage (dans le sens d'écoulement de la nappe).

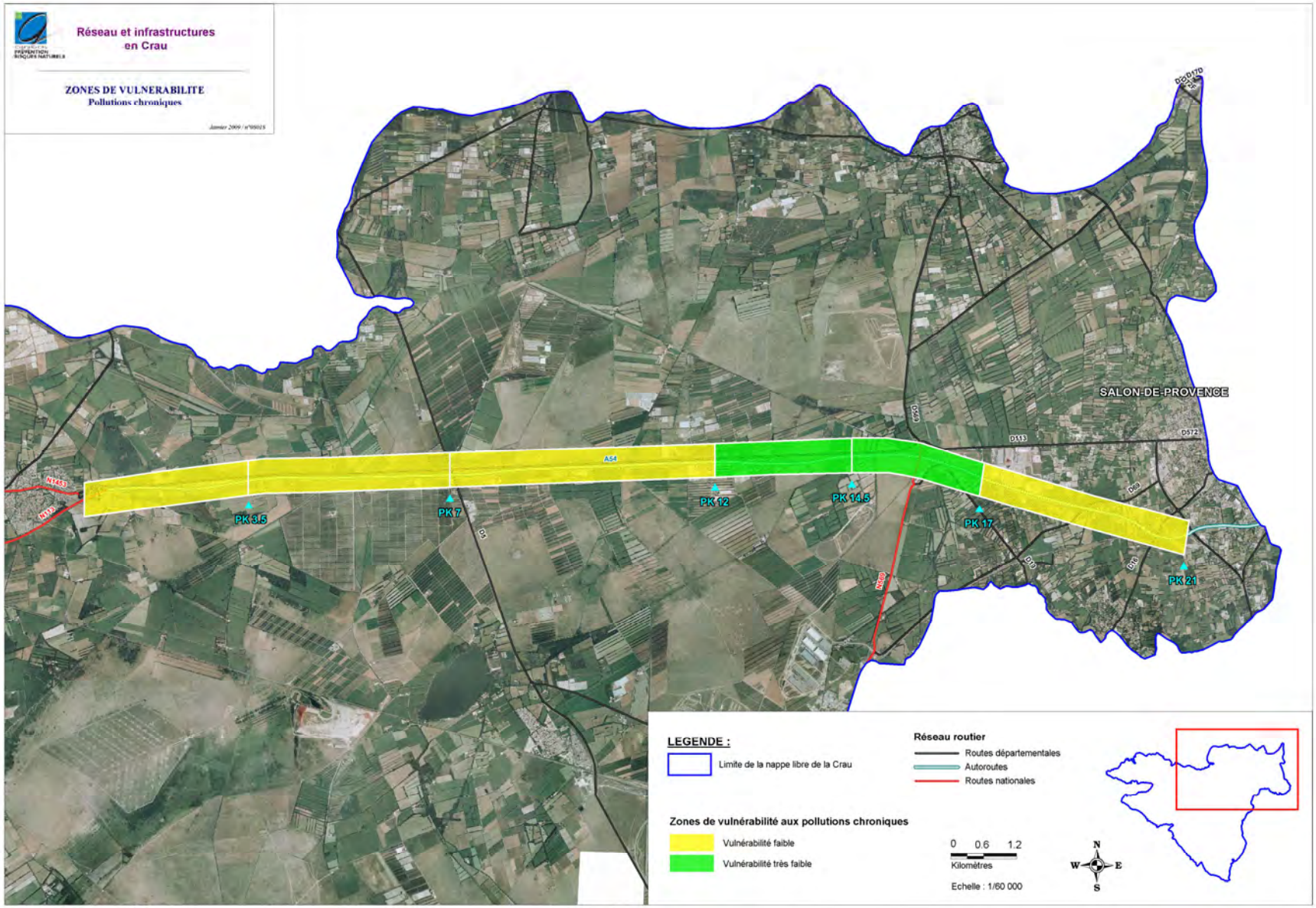
Afin de limiter les effets de pollution chronique (ou diffuse) sur l'environnement, des fossés enherbés en pied de talus (dans les secteurs n'en étant pas dotés) ont été créés en complément des dispositifs de gestion des eaux usées mis en œuvre (ouvrages de récupération et/ou traitement des eaux ruisselées).

A souligner enfin que la grande majorité des charges polluantes véhiculées par les eaux de ruissellement impactent, en premier lieu la haute plaine de Crau, en second lieu la partie Ouest du territoire craven.

[1] Ouvrages de rétention-infiltration, ouvrages de rétention et/ou ouvrages de décantation-déshuileur



Réseaux routier et ferroviaire en Crau



Zones de vulnérabilité (A54, section Salon-Saint-Martin) – Pollution chronique (Source : BURGEAP)

❖ **Pollution accidentelle**

En termes de potentiel de risque, l'essentiel de la circulation en Crau s'organise selon **3 axes principaux dont deux de desserte de la zone industrielle de Fos-sur-Mer** : axes NO-SE (Arles-Fos), Est-Ouest (Salon-Arles) et NNE-SSO. Ces derniers concentrent le maximum d'accidents *véhicules légers* et *poids lourds*, lesquels transportent notamment de nombreuses matières dangereuses (transit Salon-Fos et Arles-Fos).

Selon le niveau de connaissance actuelle, aucun aménagement visant à protéger les milieux naturels, en cas d'accident, ne semble avoir été réalisé ; seul un plan d'intervention a été mis au point, avec le CODIS des Bouches-du-Rhône, au niveau de l'A54.

La vulnérabilité environnementale, au droit des tronçons routiers « non protégés » ne peut être appréciée en l'état.

L'impact de pollutions accidentelles depuis l'A54, évalué à partir de modélisations, a conduit à la distinction de trois sections autoroutières au niveau desquels des propositions spécifiques d'intervention, en cas de déversement de produits dangereux, ont été avancées. **La plus problématique, à savoir celle en sortie Ouest de Salon**, est caractérisée par une épaisseur de zone non saturée de nappe trop faible pour envisager la récupération de tout polluant infiltré avant atteinte de la ressource en eau ; le confinement via l'installation de caniveaux étanches constitue ici la solution alternative la plus efficace et est rendu indispensable à la protection du captage AEP dit de « la source de Marie-Rose ». Les deux autres sections permettent une meilleure gestion des risques en cas d'accident au vu des caractéristiques locales de la nappe, voire des dispositifs d'assainissement existants ou envisagés dans l'avant projet de réalisation de l'autoroute.

9.4.2 Réseau ferroviaire

Le territoire de la Crau est caractérisé par la présence d'un réseau ferroviaire relativement développé, en particulier dans les parties centrale et Est. Exclusion faite des voies au sens strict du terme (linéaire total de l'ordre de 200 km), le réseau est constitué :

- d'une gare de triage dite de Miramas,
- d'une aire de dépôt connexe à cette dernière.

Aucune de ces installations ne semblent avoir mis en œuvre des mesures de protection de l'environnement et de gestion de leurs eaux (pluviales et usées), sous réserve de données complémentaires.

En termes de pollutions chronique et accidentelle, aucun suivi dans le domaine n'est disponible. Il est toutefois intéressant de noter l'importance des tronçons de Miramas-Lavalduc eu égard aux tonnages des produits transités et au caractère « dangereux » de ceux-ci (liquides inflammables, gaz et matières corrosives).

9.4.3 Projets d'extension ou de modification des réseaux de communication

Deux principaux projets d'extension ou de modification des réseaux de communication actuels font mention de 2 principaux projets :

- le prolongement de l'A54 entre Saint-Martin de Crau et Arles – variante dite « Sud Vigueirat »,
- la création de l'A56 (en remplacement, au moins pour partie, du réseau actuel) entre Salon-de-Provence et Fos-sur-Mer – variante « Est ».

L'impact des projets, apprécié sur la base de l'évolution de l'état initial « naturel »[13], peut être résumé comme suit :

Projet	Principaux impacts apparents
Prolongement de l'A54	Importantes surfaces de culture de foin grevées ⇓ Réduction des apports à la nappe via les surplus d'irrigation gravitaire
Création de l'A56	Augmentation du trafic *poids lourds* ⇓ Risque accru d'accidents (dont déversement produits dangereux) et de rejets polluants (eaux de ruissellement)

9.4.4 Oléoducs et gazoducs

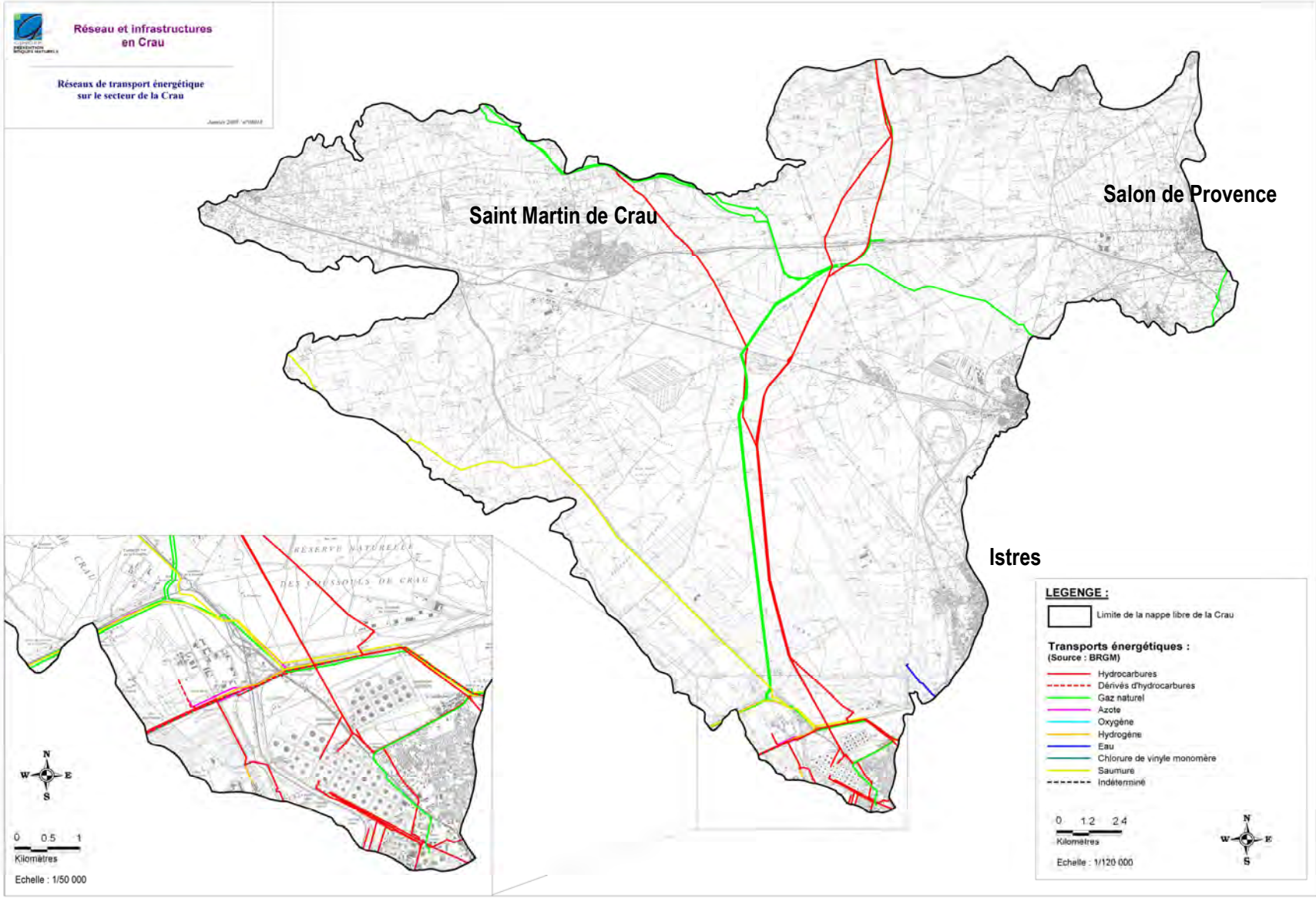
Le tracé de l'ensemble des oléoducs et gazoducs recensés dans le périmètre de la nappe libre de Crau a été reporté sur la carte de la page suivante.

En termes de pollution (chronique ou accidentelle) induite par les canalisations en place, aucun document bibliographique n'a pu être collecté.

Sur cette base, seuls des commentaires tirés de l'analyse de la carte de localisation des branches du réseau peuvent être faits :

- densité de canalisations maximale dans la partie aval de la basse plaine de Crau (zone industrielle du GPMM) ; impact sur la qualité générale de la nappe et les ouvrages AEP réduit
- territoire traversé, selon un axe N-S, par d'importants réseaux d'oléoducs (hydrocarbures liquides) et gazoducs (gaz naturel) : impact potentiel sur la nappe très menaçant en cas d'accident ; impact de pollution chronique d'influence limitée sur les captages AEP (ouvrages aval distant de plus d'1 km).

[13] C'est-à-dire sans modification majeure des composantes de l'aménagement du territoire



Réseau de transport énergétique en Crau – tracé de 1999 (Sources : BRGM, CYPRES)

9.5 Assainissement et pollution domestique

9.5.1 Assainissement autonome

La charge théorique de pollution générée par l'assainissement autonome, calculée selon des valeurs de consommation moyenne par habitant et d'estimatifs du nombre d'installations individuelles, est maximale pour les communes d'Arles et de Saint-Martin de Crau. Ceci est à rattacher, en grande partie, à l'importance des superficies de leurs territoires inclus dans le périmètre de la nappe libre de Crau et au phénomène de *mitage*.

Outre ce constat, des parties de territoires communaux concentrent les maxima de rejets, représentant de fait des secteurs privilégiés de pollution des eaux souterraines de la nappe de la Crau. A défaut de diagnostics techniques des dispositifs mis en place[1], une première sectorisation de ces parties de territoire peut être proposée en première approche.

Commune	Etat des lieux de l'assainissement
Arles	Forte proportion d'habitat dans la **partie Nord du territoire communal** inclus dans le périmètre d'étude; répartition très hétérogène de l'habitat à l'échelon communal
Saint-Martin de Crau	Ensemble des habitations non raccordées inclus dans le PE (restant du territoire : contreforts des Alpilles). Forte dispersion de l'habitat (îlots d'habitat isolés) ; un secteur à plus forte concentration d'habitats non raccordés : **secteur O-SO du lieu-dit « La Dynamite »**
Aureille	150 installations individuelles dans la zone d'étude (équivalent à peu près à 500 habitants). Concentration d'une grande partie de ces 150 installations au niveau du **lotissement situé en limite Nord de la nappe de Crau**
Mouriès	Répartition très hétérogène (densité d'habitat très faible au niveau des contreforts des Alpilles) ; dénombrement d'**une dizaine de mas isolés** dans le périmètre d'étude
Eyguières	Répartition des habitations isolées non raccordées relativement homogène à l'échelle du territoire communal inclus dans le périmètre d'étude. **Concentration de l'habitat plus forte, au Sud entre la D72c et la D72b, à l'Ouest dans la périphérie immédiate du bourg assaini de manière collective (secteurs de la Voie Aurélienne et des Maillets)**
Lamanon	Uniquement deux installations autonomes recensées au niveau des **lieux-dits « Le Haras » et « Jas des Barres »**.
Salon-de-Provence	Forte concentration des habitations individuelles non raccordées en **limite Nord de la zone d'habitat raccordé au réseau communal** : secteur compris entre la D17 et le lieu-dit « Chante-Alouette »
Grans	Hétérogénéité de répartition de l'habitat laissé en autonome : forte densité aux abords immédiat du centre bourg (hors périmètre d'étude) et densité importante, mais moins élevée, en plaine de Crau ; concentration assez forte d'habitat dans le **secteur « La Combe-La Roquette »**
Miramas	Très forte hétérogénéité de répartition des habitations non raccordées au réseau communal d'assainissement ; moins de 5 habitations de ce type, a priori, dans le périmètre d'étude (secteur des Moulières)

[1] Diagnostics des assainissements autonomes en cours dans la plupart des cas ; données de recensement et de classification des dispositifs individuels existant en attente de diffusion

Commune	Etat des lieux de l'assainissement
Istres	Forte hétérogénéité de répartition de l'habitat laissé en autonome ; 3 secteurs principaux de concentration de population (par ordre décroissant) : - **Nord de l'étang de l'Olivier** - **Sud de l'étang d'Entressen** - **Est de la base aérienne d'Istres**
Fos-sur-Mer	Forte hétérogénéité de répartition de l'habitat laissé en autonome ; 3 secteurs principaux de concentration de population (par ordre décroissant) : - secteur situé au **Sud-Est immédiat du Mas de l'Audience** (forte concentration de bâtis) - secteur situé au **Nord du carrefour de la Fossette**

Au vu des méconnaissances demeurant dans le domaine de l'assainissement autonome ainsi que du phénomène croissant de *mitage* des territoires, **il est recommandé de favoriser la réalisation et la valorisation, à court terme, de diagnostics détaillés des installations individuelles afin de pouvoir cartographier, précisément, les principaux foyers de pollution de la nappe de Crau**. Pour ce faire devront être également considérées les conditions hydrodynamiques locales de la ressource en eau souterraine.

9.5.2 Assainissement collectif

Le territoire craven compte onze STEP collectives ainsi qu'un certain nombre de stations privées à usage industriel dont trois principales au regard de leur potentiel impact sur les milieux.

Nom STEP	Commune	Capacité (EH)	Milieu de rejet
STEP collectives (communes)			
Arles Raphèle-Moules[1]	ARLES	4 000	Ruisseau de La Chapelette
Aureille	AUREILLE	1 350	Gaudre d'Aureille
Eyguières	EYGUIERES	6 000	Fossé Meyrol
Fos-sur-Mer	FOS-SUR-MER	22 500	Canal de navigation de Port de Bouc à Fos
Grans	GRANS	3 170	La Touloubre
Istres Entressen Gros Chêne	ISTRES	4 500	Canal de liaison à l'étang de l'Olivier
Istres Rassuen	ISTRES	50 000	Darse 1 Golfe de Fos
Lamanon	LAMANON	2 500	Canal de Craponne
Saint Martin de Crau	SAINT-MARTIN-DE-CRAU	15 000	Ruisseau de La Chapelette
Salon de Provence	SALON-DE-PROVENCE	45 000	La Touloubre
St Martin de Crau-Z.I.	SAINT-MARTIN-DE-CRAU	1 000	Ruisseau de La Chapelette
STEP privés (industries)			
Arles MAEVA (Sté MAEVA)	ARLES	/	Roubine Viage
Fos-La Feuillane (GPMM)	FOS-SUR-MER	/	Roubine des Platanes
Arles Aire des Cantarelles (TOTAL Distribution/SOGHOR)	ARLES	/	Ruisseau de l'Argilas

[1] La STEP Arles Raphèle-Moules remplace, depuis septembre 2007, les stations unitaires de Raphèle et de Moules

Compte tenu des spécificités de la plaine de Crau, notamment de la quasi-absence de réseau hydrographique, les points de rejet des STEP intéressent, pour beaucoup d'entre elles, les canaux d'irrigation et de drainage (cf. tableau ci-dessus « milieu de rejet »). **Des recommandations visant le pouvoir épurateur de ces milieux tout au cours de l'année ainsi que le suivi qualitatif des eaux en transit sont dès lors émises, quelque soient les niveaux de traitement assurés par l'ensemble des stations d'épurations de Crau**.

En termes d'état de fonctionnement et d'impact potentiel sur les milieux, les données SATESE 2008 rendent compte des points suivants :

- 6 STEP sont confrontées à des problèmes d'eaux parasites sans incidence, toutefois, sur l'efficacité du traitement (Saint-Martin, Arles Raphèle-Moulès, Aureille, Eyguières, Fos-sur-Mer, Grans)
- 1 STEP sont confrontées à des problèmes d'eaux parasites avec incidence sur l'efficacité des installations (Istres Gros Chêne)
- la production annuelle de boues est normale pour 3 communes (Saint-Martin, Arles Raphèle-Moulès, Fos-sur-Mer) mais insuffisante pour 6 communes (St-Martin ZI, Aureille, Eyguières, Grans, Istres Gros Chêne, Lamanon)
- l'entretien et l'exploitation des installations sont satisfaisants pour l'ensemble des stations considérées
- deux STEP sont sous-dimensionnées au regard de leur capacité nominale et de la charge maximale en entrée ou charge traitée en pollution organique (exprimée en EH) ; ces stations – Grans et Eyguières – dérogent à la Directive ERU (*Source donnée : Police de l'Eau de la DDAF 13*)
- la charge traitée en hydraulique est supérieure, pour 5 STEP (Istres Gros Chêne, Fos-su-Mer, Eyguières, Grans, Saint-Martin), à la capacité nominale des installations.

Remarque :

Cet état de la situation actuelle de l'assainissement collectif en Crau, établi à partir des données SATESE 2008, ne tient pas compte des stations d'Istres Rassuen et de Salon-de-Provence qui, compte tenu de leur capacité nominale (> 50 000 E.H.) ne sont pas suivies par le SATESE.

L'analyse détaillée du fonctionnement de la station de Fos-La Feuillane n'est pas intégrée aux commentaires des paragraphes précédents (non communication de la fiche suivi SATESE 2008).

9.6 Activités agricoles

9.6.1 Nature et importance relative des activités agricoles exercées en territoire craven

La situation agricole actuelle demeure fortement marquée par deux types de pratiques, à savoir la production de foin et l'élevage ovin qui sont complémentaires. Outre ces pratiques, des filières agricoles nouvelles (serres et vergers) ou « plus anecdotiques » exploitent également une partie des terres cultivables cravennes.

Compte tenu des contextes pédologiques, géologiques et climatiques locaux, l'irrigation constitue une pratique incontournable au maintien de l'agriculture, et plus particulièrement à la production de foin. Arles et Saint-Martin de Crau, sur ce point, sont les communes les plus concernées par l'irrigation en Crau.

Au-delà du recours à l'irrigation (gravitaire, par aspersion ou par goutte à goutte), les besoins en eau de l'agriculture sont assurés par exploitation des eaux souterraines à partir de puits et forages privés. Les chiffres de 83% des exploitations tributaires du mode d'irrigation par gravité contre 9% des exploitations disposant d'équipements individuels de pompage dans la nappe est avancé (*Source : F. Djouabi*).

9.6.2 Impacts et nuisances agricoles sur la nappe de Crau

Les résultats acquis à l'occasion des différentes campagnes de mesure, effectuées à partir de points des réseaux *Nitrates* et *Pesticides*, amènent plusieurs remarques :

- aucune corrélation évidente entre les nitrates et les pesticides détectés
- traces de pesticides retrouvées sur la quasi-totalité des points de prélèvement avec un accroissement du nombre de points « positifs » entre le début et la fin de l'année
- « pollutions » avérées et persistantes de deux points (n°20 et 22) par des pesticides : secteurs agricoles de serres et de vergers.

Concernant les deux dernières remarques, deux commentaires peuvent être apportés :

- l'impact des pesticides peut rendre compte d'un phénomène systématique lié aux pratiques culturales locales ou extérieures à la Crau
- aucune relation évidente entre une source potentielle de pollution (en amont hydraulique) et les deux points impactés par les pesticides, de façon permanente, ne peut être établie avec certitude.

Sur la base des considérations ci-dessus, couplées à l'analyse des contextes agricoles locaux et à celle des données météorologiques de l'année 1992, les résultats semblent indiquer un **phénomène de « relargarge » des polluants piégés dans le sol et/ou la zone non saturée lors d'épisodes pluvieux** (phénomène de lessivage).

Par ailleurs, en termes d'impact direct de l'agriculture sur les eaux souterraines de la nappe de la Crau, deux tendances se dégagent :

- **pollution diffuse et de niveau très faible** de la ressource par les pesticides : retour à la nappe des produits via l'infiltration des eaux de surface (eaux d'irrigation, eaux pluviales)
- **existence probable de sources de pollution particulières** en amont des points régulièrement « contaminés », sources de pollution a priori différentes de celles identifiées en début d'étude.

Les nuisances générées par les activités agricoles en Crau, au regard des seules données disponibles peuvent être considérées comme faibles et sans conséquence dommageable à l'exploitation des eaux pour l'alimentation en eau potable. Cette conclusion doit toutefois être modulée du fait, d'une part du contexte agricole atypique du territoire étudié, d'autre part de paramètres techniques.

Il est important en effet de ne pas négliger le rôle de l'irrigation gravitaire vis-à-vis de l'évolution qualitative des eaux de la nappe : concentrations en éléments réduites par phénomène de dilution importante des eaux.

De même, les variabilités des teneurs enregistrées d'un point de vue spatial, au-delà d'être représentatives d'un contexte agricole local, posent le problème de l'hétérogénéité verticale et latérale des formations aquifères ainsi que celui du potentiel de mouvement des matières actives.

Enfin, en l'état de connaissance, il n'est pas possible de préciser l'impact réel de telle ou telle autre pratique culturale sur les eaux souterraines de la nappe de Crau, ni même de donner une tendance évolutive générale (en fonction notamment des changements opérés ces dernières années dans le domaine agricole craven).

9.7 Activités militaires

La plaine de la Crau est le siège d'activités militaires depuis de nombreuses années. Quatre principaux sites militaires ont été recensés sur le site, exclusion faite des terrains militaires annexes que ces derniers ont en réserve et sur lesquels il n'existe pas d'infrastructure (cas des sites de Vergières à Saint-Martin de Crau et d'Eyguières, chacun rattachés à la base d'Istres).

Il s'agit de :

- La base aérienne d'Istres : la plus importante des installations militaires de Crau (superficie 2 160 ha),
- L'entrepôt réserve générale munition (ETAMAT ; superficie 180 ha),
- L'école de l'Air, base aérienne 701 (superficie 144 ha),
- La marine Nat Sémaphore (Sémaphore Cap Couronne).

Force est de constater que les éléments collectés sur les activités militaires exercées au droit de chaque site, ne permettent pas une analyse plus poussée de leurs impacts potentiels sur la nappe. Des risques de pollution accidentelle existent à la lumière de la nature des produits de stockage ainsi que de la dénomination de certains postes (aire de lavage, aire de distribution de carburants, …). Il est toutefois difficile, en l'état, de les qualifier avec précision.

Aussi, il apparaît nécessaire de compléter ce premier niveau de connaissance (dans la mesure du possible) via la constitution d'un groupe de travail spécifique composé des responsables *Sécurité* des différentes plateformes militaires. Ce type de portage, assuré par le SYMCRAU, permettrait ainsi de s'assurer de la mise à disposition des principales données sur les sites militaires et donc de définir les investigations complémentaires qu'il conviendrait de mettre en œuvre.

III. PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT DU RESEAU DE SUIVI QUALITATIF ET QUANTITATIF DE LA NAPPE DE CRAU

10 PRINCIPAUX OBJECTIFS DES RESEAUX DE SUIVI A CREER

Les principaux objectifs des futurs réseaux de suivi de la nappe peuvent être résumés selon les cinq axes suivants :

1. Suivre plus finement le niveau piézométrique de la nappe pour avoir une meilleure vision des fluctuations en volume de la ressource,
2. Suivre la chimie des eaux de la nappe et par conséquent les pollutions potentielles,
3. Améliorer la connaissance de la nappe,
4. Pouvoir évaluer l'impact des prélèvements les plus importants,
5. Disposer d'éléments d'évaluation de l'impact réel ou potentiel des projets d'aménagement du territoire sur la ressource en eau souterraine en Crau.

Ces objectifs peuvent également être déclinés comme suit :

- *non-dégradation de la qualité des eaux ⇒ prévention et limitation des rejets polluants*
- *bon état des eaux ⇒ protection, amélioration, restauration de la qualité et maintien ou recherche d'un équilibre quantitatif (prélèvements / alimentation)*
- *inversion des tendances à la hausse significative et durable.*

La nappe de la Crau revêtant un intérêt primordial pour le territoire, tant d'un point de vue de la préservation des richesses naturelles que du soutien de l'économie locale, il apparaît important pour le syndicat d'ancrer ses démarches actuelles et futures dans une optique de gestion patrimoniale de la ressource (et non de gestion des seules zones productives). Cette volonté affirmée dès à présent, les choix à faire en termes de programmes de surveillance des eaux souterraines devront être à la fois stratégiques et ambitieux.

Compte tenu des conclusions du rapport de phase 1, et notamment du constat de manque de données sur le plan quantitatif et qualitatif, les réseaux de suivi à mettre en place devront être suffisamment denses afin de permettre :

- une estimation fiable de l'état quantitatif de la nappe,
- une cartographie à jour de l'évolution spatiale et temporelle de la qualité des eaux.

En termes quantitatif, cela suppose une actualisation fiable de la carte piézométrique de la nappe en basses et hautes eaux. Rappelons sur ce point que la carte prise en référence dans le cadre du rapport de phase 1 date de 1967, faute de mieux.

Sur le plan qualitatif, les résultats analytiques sont souvent trop anciens pour être transposés à la situation actuelle. Qui plus est, de nombreux secteurs de la nappe échappent à tout contrôle. Citons pour exemple le cas des sources, points intégrateurs par excellence, qui ne sont jamais suivis (exception faite du captage AEP de la source Marie-Rose).

Afin de se donner les moyens de ses ambitions, le SYMCRAU a chargé le prestataire d'établir plusieurs scénarios de développement des réseaux « qualité » et « quantité » à créer, soit :

- des scénarios *« de base »* souvent minimalistes qui ne permettent pas dans un premier temps de répondre à tous les objectifs attendus d'une gestion patrimoniale de la ressource. Ils peuvent toutefois être considérés comme un premier échelon de travail à court terme.
- des scénarios *« raisonnables »* qui visent, dès le départ, la mise en œuvre de réseaux plus en adéquation avec les objectifs fixés.

10.1 Attentes de la création du réseau « quantitatif »

Le réseau quantitatif devra permettre de :

- 1) Suivre l'état piézométrique général de la nappe (phénomènes de décharge/recharge). Pour cela, un nombre optimal de points de mesure devra être choisi, en des secteurs représentatifs des divers types de variation de la nappe, de façon à avoir une vision suffisamment précise des évolutions piézométriques d'ensemble.
- 2) Suivre les effets induits par les plus importants prélèvements sur le niveau piézométrique de la nappe.
- 3) Détecter les impacts éventuels, sur la piézométrie, d'aménagements ou d'activités diverses suffisamment importantes : extractions de matériaux, surfaces imperméabilisées, épandages liquides, bassins ou fossés d'infiltration…

De manière plus générale et dans un esprit de gestion patrimoniale de la ressource, l'étude de l'état quantité de la nappe devra concourir :

- *à enrayer toute évolution interannuelle défavorable de la piézométrie (baisse durable de la nappe hors effets climatiques)*
- *à assurer une piézométrie suffisante, en étiage, à la satisfaction des besoins d'usage, ceci sans effets préjudiciables sur l'intrusion saline, les milieux aquatiques (étangs, …) et terrestres.*

10.2 Attentes de la création du réseau « qualitatif »

Le réseau qualitatif devra permettre:

- 1) D'avoir une vision plus fine de la qualité générale des eaux de la nappe (en fonction des manques identifiés dans la première phase de l'étude et en tenant compte des secteurs de forte transmissivité).
- 2) De disposer d'éléments de suivi de l'impact des pollutions réelles ou potentielles issues des activités à risque sur le territoire (base militaire d'Istres et de Miramas, gare de triage de Miramas, CSD La Crau…, prise en compte des conclusions du volet EAU du programme AIGRETTE sur le territoire du SAN Ouest Provence)
- 3) De suivre l'impact des activités agricoles sur la qualité des eaux de la nappe en complément des points existants des réseaux régionaux « nitrates » et « pesticides » et des suivis DDASS.
- 4) De compléter le suivi de la salinité des eaux effectué par le GPMM.

De manière plus générale et dans un esprit de gestion patrimoniale de la ressource, l'étude de l'état chimique de la nappe devra concourir :

- *à enrayer toute invasion du biseau salé (dégradation de la situation actuelle)*
- *au respect des normes de qualité (au niveau communautaire et états membres)*
- *à éviter toute remise en cause de l'atteinte des objectifs environnementaux (chimique, écologique) des eaux de surface associées (plans d'eau).*

11 RESEAU QUANTITATIF

Eu égard aux caractéristiques intrinsèques de la nappe et à l'existant (ouvrages de surveillance en place, rapports techniques, …), plusieurs démarches de reconnaissance de la piézométrie de la nappe ont été retenues, à savoir :

- la création de piézomètres constitutifs d'un réseau *« permanent »* de surveillance de la nappe dont le syndicat sera gestionnaire
- l'intégration au réseau SYMCRAU de points de suivi existants en vue de l'acquisition, à un pas de temps mensuel, de données piézométriques complémentaires
- la réalisation de deux campagnes piézométriques à grande échelle, en hautes et basses eaux, afin d'établir des cartes « photographiques » de l'état quantitatif de la nappe. Ces cartes sont destinées à remplacer celles du BRGM, prises en référence jusqu'alors, et en date des années 60's.

11.1 Propositions de création d'un réseau quantitatif « permanent » de surveillance

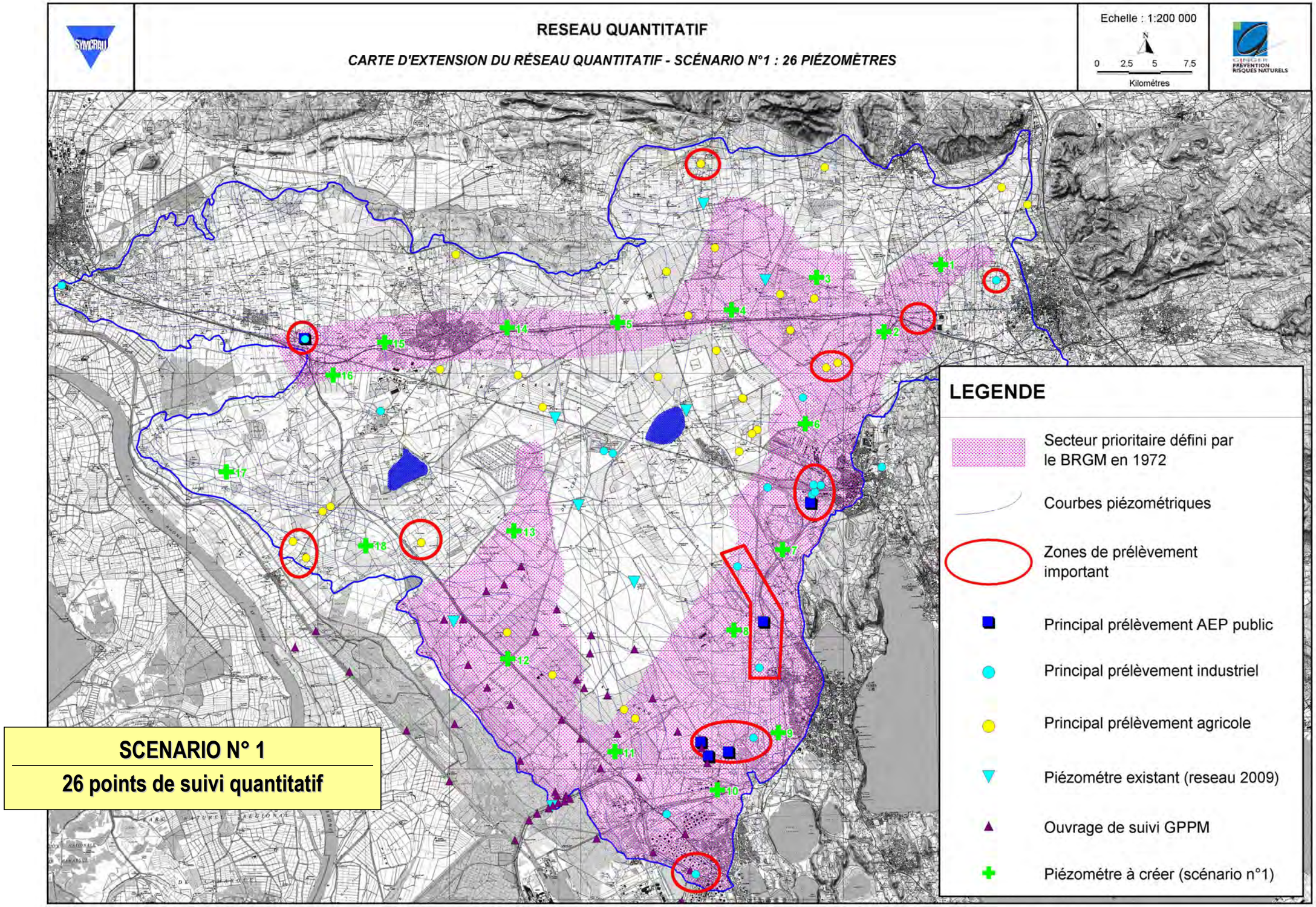
11.1.1 Scénarii retenus

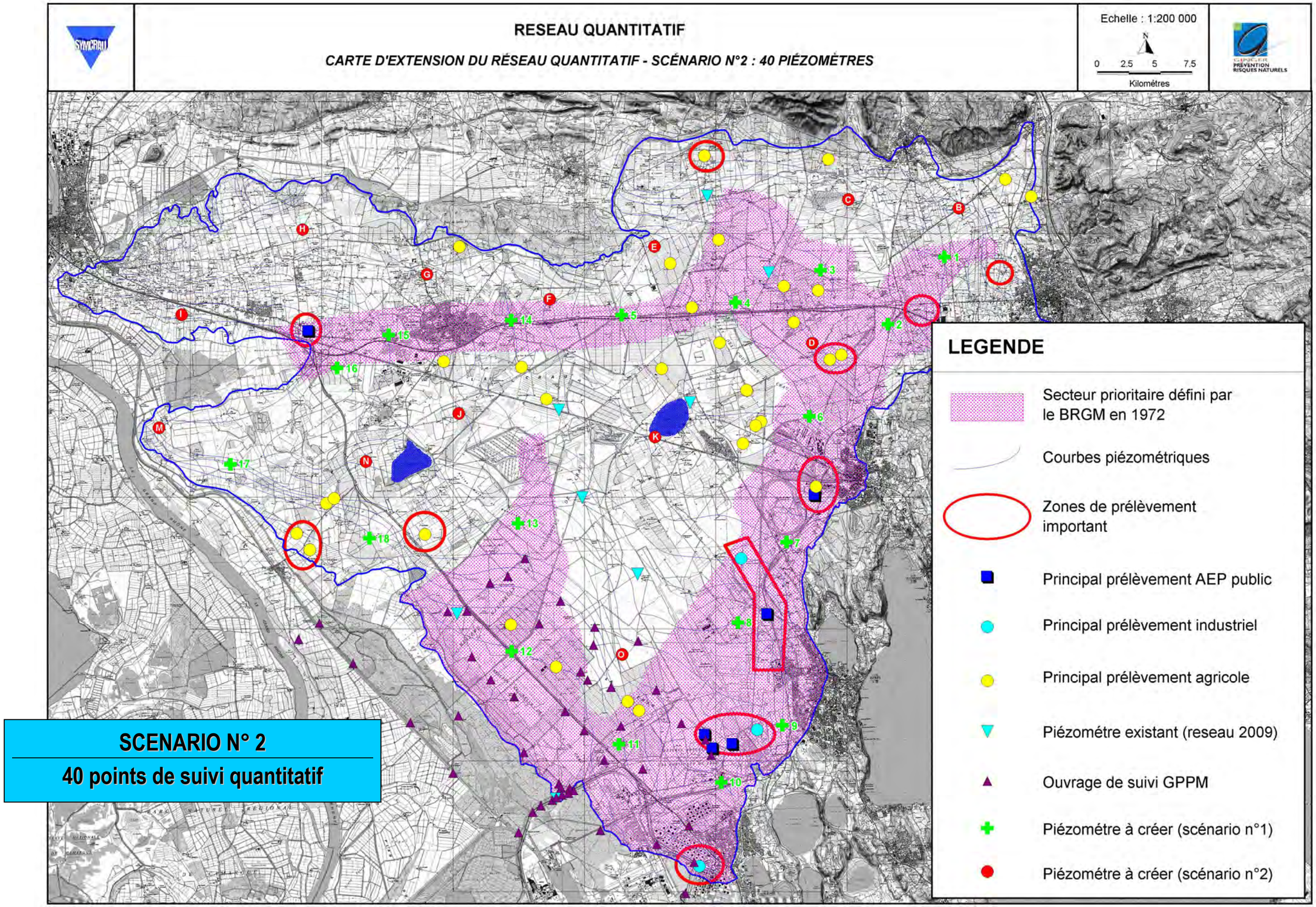
Deux scénarios de développement du réseau quantitatif sont proposés et cartographiés pages suivantes :

Scénarii	Réseau	Intérêt et/ou portée du réseau
Scénario 1	26 points : - ***18 points à créer*** - 8 points déjà suivis	Densification des sites de contrôle à l'aplomb des principaux axes de drainage (couloirs d'écoulement « Salon-Istres-Fos » et « Salon-St Martin de Crau ») → atténuation des effets locaux parasites
Scénario 1	40 points : - 18 points du scénario 1 - ***14 points à créer*** - 8 points déjà suivis	Optimisation de la zone couverte (nombre et superficie)

Remarque :

Pour des raisons de représentativité et d'assurance de la mesure, le syndicat a choisi de n'inclure aucun ouvrage pré-existant au sein du réseau « quantité » sous sa gestion. Cette remarque exclut les 8 points des réseaux nationaux BRGM / ADES. De fait et malgré un existant intéressant à exploiter (notamment dans le cas du réseau GPPM), le réseau à créer se composera uniquement de nouveaux piézomètres à partir desquels les niveaux d'eau seront enregistrés en continu.


RESEAU QUANTITATIF
CARTE D'EXTENSION DU RÉSEAU QUANTITATIF - SCÉNARIO N°1 : 26 PIÉZOMÈTRES
Echelle : 1:200 000
N
0 2.5 5 7.5
Kilomètres
GINGER PREVENTION RISQUES NATURELS
SCENARIO N° 1
26 points de suivi quantitatif
LEGENDE
Secteur prioritaire défini par le BRGM en 1972
Courbes piézométriques
Zones de prélèvement important
Principal prélèvement AEP public
Principal prélèvement industriel
Principal prélèvement agricole
Piézomètre existant (reseau 2009)
Ouvrage de suivi GPPM
Piézomètre à créer (scénario n°1)


RESEAU QUANTITATIF
CARTE D'EXTENSION DU RÉSEAU QUANTITATIF - SCÉNARIO N°2 : 40 PIÉZOMÈTRES
Echelle : 1:200 000
0 2.5 5 7.5
Kilomètres
LEGENDE
Secteur prioritaire défini par le BRGM en 1972
Courbes piézométriques
Zones de prélèvement important
Principal prélèvement AEP public
Principal prélèvement industriel
Principal prélèvement agricole
Piézomètre existant (reseau 2009)
Ouvrage de suivi GPPM
Piézomètre à créer (scénario n°1)
Piézomètre à créer (scénario n°2)
SCENARIO N° 2
40 points de suivi quantitatif

11.1.2 Chiffrage des scénarii retenus

Pour comparaison et afin d'offrir une meilleure lisibilité aux financeurs, les lignes d'investissement et de fonctionnement propres à chacun des scénarii retenus sont présentés ci-dessous.

Sont inclus dans le **budget d'investissement** :

- Réalisation des forages,
- Equipements des ouvrages pour le suivi du niveau piézométrique par télétransmission,
- Réalisation des dossiers de déclaration,
- Nivellement des forages,
- Réalisation des margelles.

Sont inclus dans le **budget de fonctionnement** :

- Visite et entretien du matériel,
- Réparation du matériel,
- Traitement et stockage des données.

Remarque :

Les différentes propositions d'extension du réseau quantitatif seront intégrées au projet de contrat de nappe. A ce titre, l'Agence de l'eau RMC, le Conseil Général des Bouches du Rhône et le Conseil Régional, sont susceptibles de prendre en charge une partie des investissements inhérents à la création du réseau SYMCRAU (aucun accord de financement n'a été validé par les financeurs au moment de la rédaction de cette note – les hypothèses faites ne restent donc en l'état que des possibilités de financement).

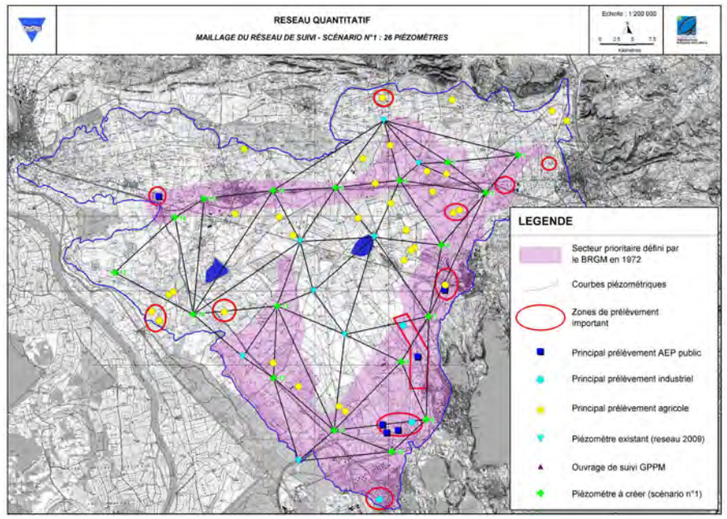
Deux hypothèses de subvention sont proposées, à savoir :

- ***Hypothèse n°1*** *: subvention de 80 % du montant des investissements,*
- **Hypothèse n°2** : subvention de 50 % du montant des investissements.

Scénario 1 :

Scénario n°1 - Budget d'investissement - réseau de suivi quantitatif - 26 points	
TOTAL (investissements)	114 890.00 €
PRIX UNITAIRE OUVRAGE	6 758.24 €
Part d'autofinancement - (subvention CG 13, CR, Agence RMC = 80 %)	22 978.00 €
Part d'autofinancement - (subvention CG 13, CR, Agence RMC = 50 %)	57 445.00 €
Prix Unitaire Ouvrage - Autofinancement - (subvention = 80 %)	1 276.56 €
Prix Unitaire Ouvrage - Autofinancement - (subvention = 50 %)	3 191.39 €
Scénario n°1 - Budget de fonctionnement - réseau de suivi quantitatif - 26 points	
TOTAL (investissements)	25 200.00 €
PRIX UNITAIRE OUVRAGE	1 482.35 €
Part d'autofinancement - (subvention CG 13, CR, Agence RMC = 80 %)	5 040.00 €
Part d'autofinancement - (subvention CG 13, CR, Agence RMC = 50 %)	12 600.00 €
Prix Unitaire Ouvrage - Autofinancement - (subvention = 80 %)	296.47 €
Prix Unitaire Ouvrage - Autofinancement - (subvention = 50 %)	741.18 €

- Budget d'investissement SYMCRAU pour 18 points supplémentaires entre 22 et 57 K euros selon les hypothèses de prise en charge.
- Budget de fonctionnement annuel SYMCRAU pour 18 points supplémentaires entre 5 et 13 K euros selon les hypothèses de prise en charge.

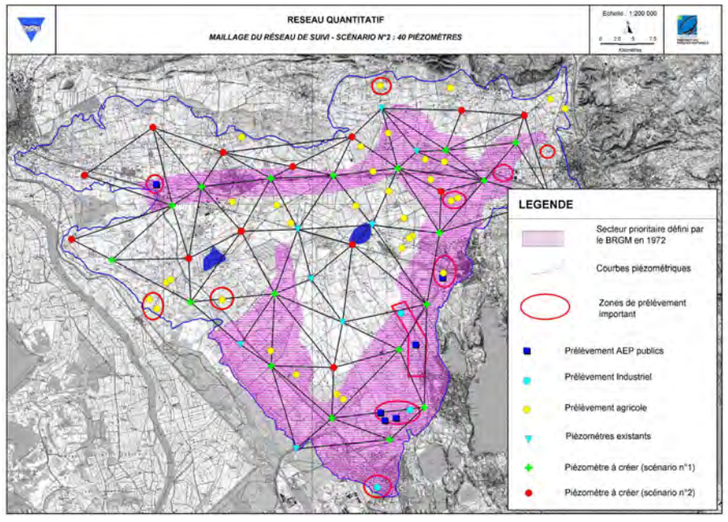


- Nombre de points de suivi = 26
- Superficie couverte par le maillage = 317 km^2
- Densité de points = 0.08 points/km^2
- Prix fond propre SYMCRAU (subvention 80 %) = 27 K euros
- Prix fond propre SYMCRAU (subvention 50 %) = 70 K euros

Scénario 2 :

Scénario n°2 - Budget d'investissement - réseau de suivi quantitatif - 40 points	
TOTAL	202 474.00 €
PRIX UNITAIRE OUVRAGE	11 910.24 €
Part d'autofinancement - (subvention CG 13, CR, Agence RMC = 80 %)	40 494.80 €
Part d'autofinancement - (subvention CG 13, CR, Agence RMC = 50 %)	101 237.00 €
Prix Unitaire Ouvrage - Autofinancement - (subvention = 80 %)	1 265.46 €
Prix Unitaire Ouvrage - Autofinancement - (subvention = 50 %)	3 163.66 €
Scénario n°12- Budget de fonctionnement - réseau de suivi quantitatif - 40 points	
TOTAL (investissements)	44 800.00 €
PRIX UNITAIRE OUVRAGE	2 635.29 €
Part d'autofinancement - (subvention CG 13, CR, Agence RMC = 80 %)	8 960.00 €
Part d'autofinancement - (subvention CG 13, CR, Agence RMC = 50 %)	22 400.00 €
Prix Unitaire Ouvrage - Autofinancement - (subvention = 80 %)	527.06 €
Prix Unitaire Ouvrage - Autofinancement - (subvention = 50 %)	1 317.65 €

- Budget d'investissement SYMCRAU pour 32 points supplémentaires entre 40 et 101 K euros.
- Budget de fonctionnement annuel SYMCRAU pour 32 points supplémentaires entre 9 et 22 K euros.



- Nombre de points de suivi = 40
- Superficie couverte par le maillage = 387 km^2
- Densité de points = 0.10 points/km^2
- Prix fond propre (subvention 80 %) = 49 K euros
- Prix fond propre (subvention 50 %) = 123 K euros

11.2 Propositions d'intégration au réseau SYMCRAU de points existants

Les propositions d'intégration au réseau à créer de points existants peuvent se résumer comme suit :

Points existants à intégrer	Objectifs attendus	Fréquence prévisionnelle des campagnes de mesure
Piézomètres de contrôle des champs captants AEP	Suivi de l'incidence des prélèvements (rabattement)	1 fois par mois au minimum
Puits, forages et/ou piézomètre du réseau GPPM	Suivi de l'intrusion du biseau salé	

11.3 Réalisation de campagnes piézométriques à grande échelle

Afin disposer de cartes piézométriques actualisées de la nappe de la Crau, il est envisagé de réaliser des campagnes piézométrique à grande échelle, selon les modalités suivantes :

Réseau de mesure	Objectifs attendus	Campagnes de mesure	
		Périodes	*Fréquence prévisionnelle*
250 ouvrages à minima *(dont ceux du réseau permanent SYMCRAU)*	Couverture maximale du territoire	Hautes et basses eaux	Tous les 5 ans
	Mise en évidence des tendances piézométriques évolutives *(baisse/hausse)*		

Coût estimé de chaque campagne, hors traitement des données : 8 000 euros H.T.

Remarque :

Contrairement aux campagnes de mesures effectuées à partir du réseau « permanent » SYMCRAU, la démarche décrite ci-dessus permet de ne pas se focaliser sur des secteurs précis de la nappe mais d'étendre la reconnaissance de son fonctionnement hydrodynamique à sa surface totale. En outre, le fait de faire des relevés en hautes et basses eaux offre l'opportunité :

- *d'établir un état zéro de la piézométrie de la nappe sur ces deux périodes caractéristiques de toute masse d'eau*
- *d'appréhender les tendances évolutives représentatives de ces 50 dernières années par comparaison des cartes BRGM et SYMCRAU*
- *de faire une estimation, assez fine, de la capacité de la ressource à deux instants donnés,*
- *de déterminer les secteurs les plus impactés par les fluctuations de niveaux d'eau et d'ébaucher, en conséquence, les grandes lignes d'une politique de gestion intégrée de la ressource.*

12 RESEAU QUALITATIF

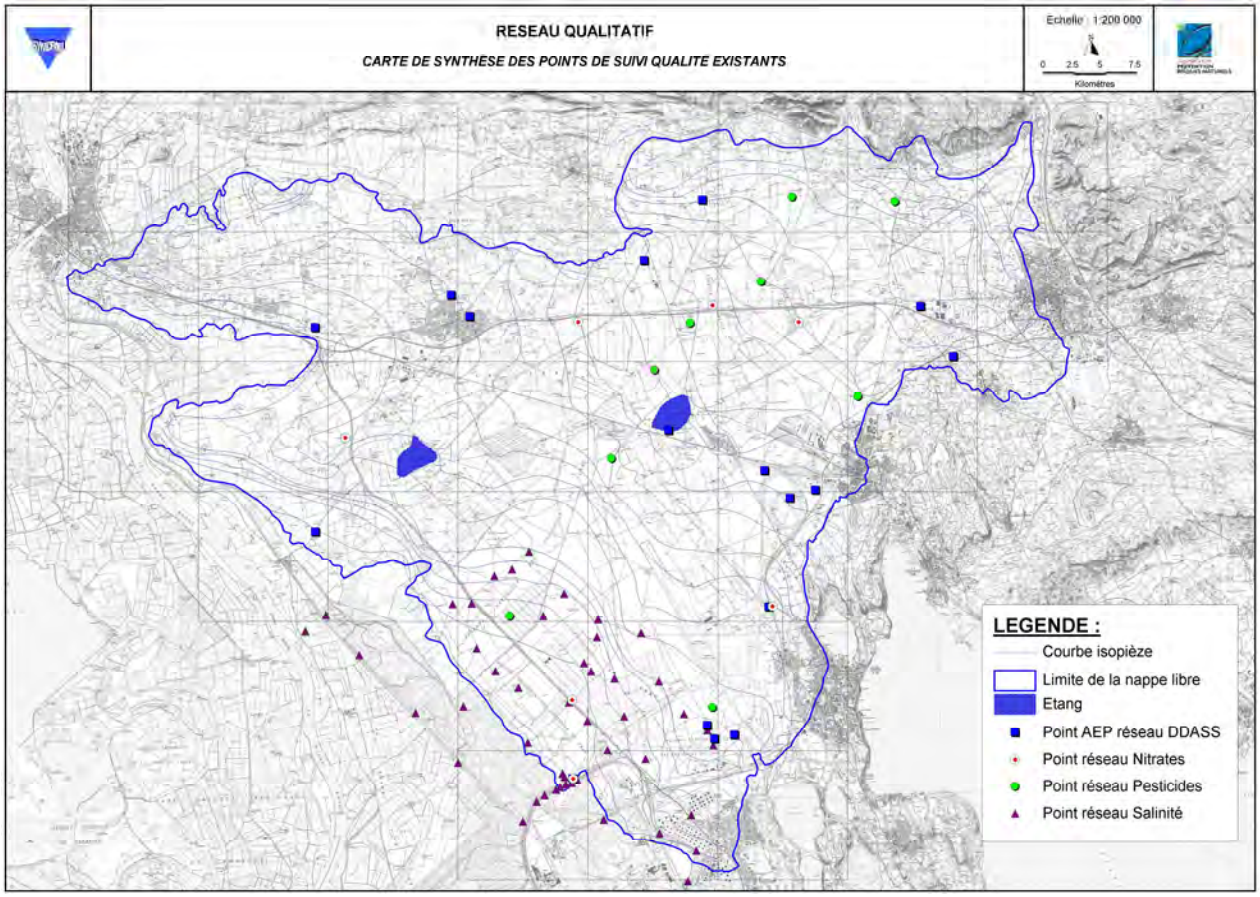
Le contrôle de surveillance de la nappe de la Crau aura pour objectif de « fournir une image cohérente et globale de l'état chimique des eaux souterraines (…) et permettre de détecter la présence de tendances à la hausse à long terme de la pollution induite par l'activité anthropogénique ».

Pour y répondre, les stratégies à mettre en œuvre devront :

- d'une part aboutir à une meilleure connaissance de chimie des eaux spatialement et temporellement,
- d'autre part s'attacher à rendre compte des éventuels impacts liés aux activités humaines et aux mutations en termes d'aménagement du territoire.

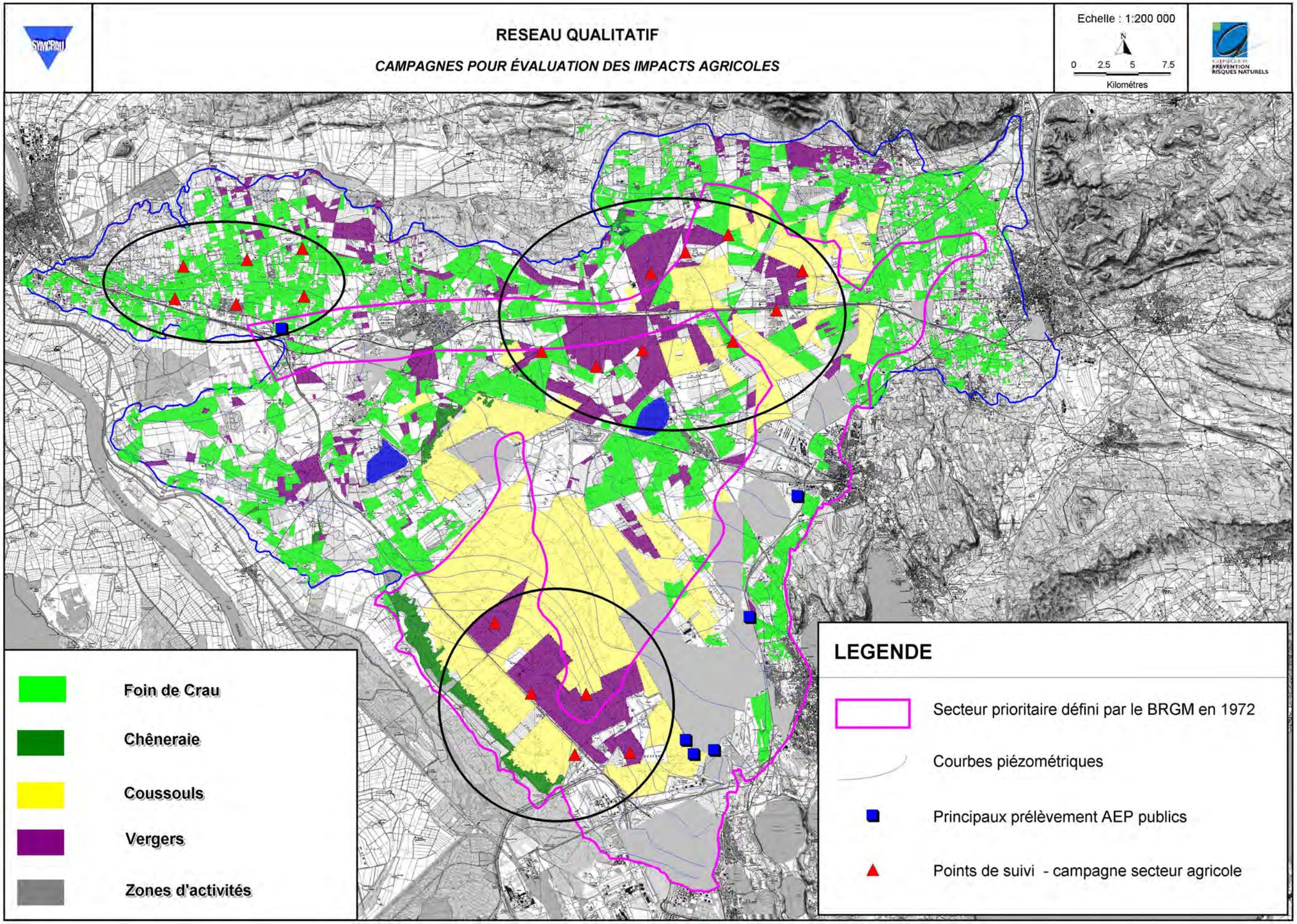
Sur la base de l'existant[1] (cf. carte ci-dessous), des conclusions du diagnostic de phase 1 et de l'étude AIGRETTE (BRGM) ainsi que des spécificités territoriales, il a été retenu d'envisager la **réalisation de campagnes de mesures spécifiques**, en plus de la **création un réseau « qualitatif » sous gestion du SYMCRAU**.

L'engagement de partenariats avec tout pourvoyeur de données, en vue de leur **bancarisation** et de leur **valorisation** par le syndicat, est par ailleurs fortement recommandé.



Carte de synthèse des points de suivi « qualité » existants

[1] Les eaux de la nappe de la Crau font actuellement l'objet de surveillance qualitative via quatre réseaux sous gestion de la DDASS (réseau AEP), du BRGM (réseaux pesticides et nitrates) et du GPPM (réseau biseau salé)


RESEAU QUALITATIF
CAMPAGNES POUR ÉVALUATION DES IMPACTS AGRICOLES
Echelle : 1:200 000
N
0 2.5 5 7.5
Kilomètres
GINGER PREVENTION RISQUES NATURELS
Foin de Crau
Chêneraie
Coussouls
Vergers
Zones d'activités
LEGENDE
Secteur prioritaire défini par le BRGM en 1972
Courbes piézométriques
Principaux prélèvement AEP publics
Points de suivi - campagne secteur agricole

12.1 Propositions de campagnes de mesures spécifiques

12.1.1 Impacts des activités agricoles

Au vu des spécificités locales dans le domaine agricole, il est recommandé de raisonner à l'échelle de **secteurs « phare »** représentés, à minima, par les vergers, les serres et les cultures de foin de Crau. En ce sens et pour favoriser la démarche, il convient dans la mesure du possible :

- d'engager un partenariat avec les acteurs représentatifs des différentes filières agricoles (en particulier celles précitées)
- de définir des protocoles particuliers de prélèvement et d'analyse en fonction des typologies de secteurs agricoles (périodicité des campagnes de mesure, paramètres à rechercher, …).

Sur le plan opératoire, quatre campagnes par an pourraient être réalisées dans un premier temps afin d'évaluer l'intérêt d'un suivi affiné des activités agricoles.

12.1.2 Intrusion du biseau salé

Le GPMM réalise des mesures hivernales et estivales (en moyenne deux campagnes de mesure). Aucune densification du réseau n'est proposée en l'état. Seule une redéfinition, avec ce partenaire, de l'étendue et du contenu exact de ses interventions à venir est préconisée dans un premier temps.

12.1.3 Impacts des décharges et carrières

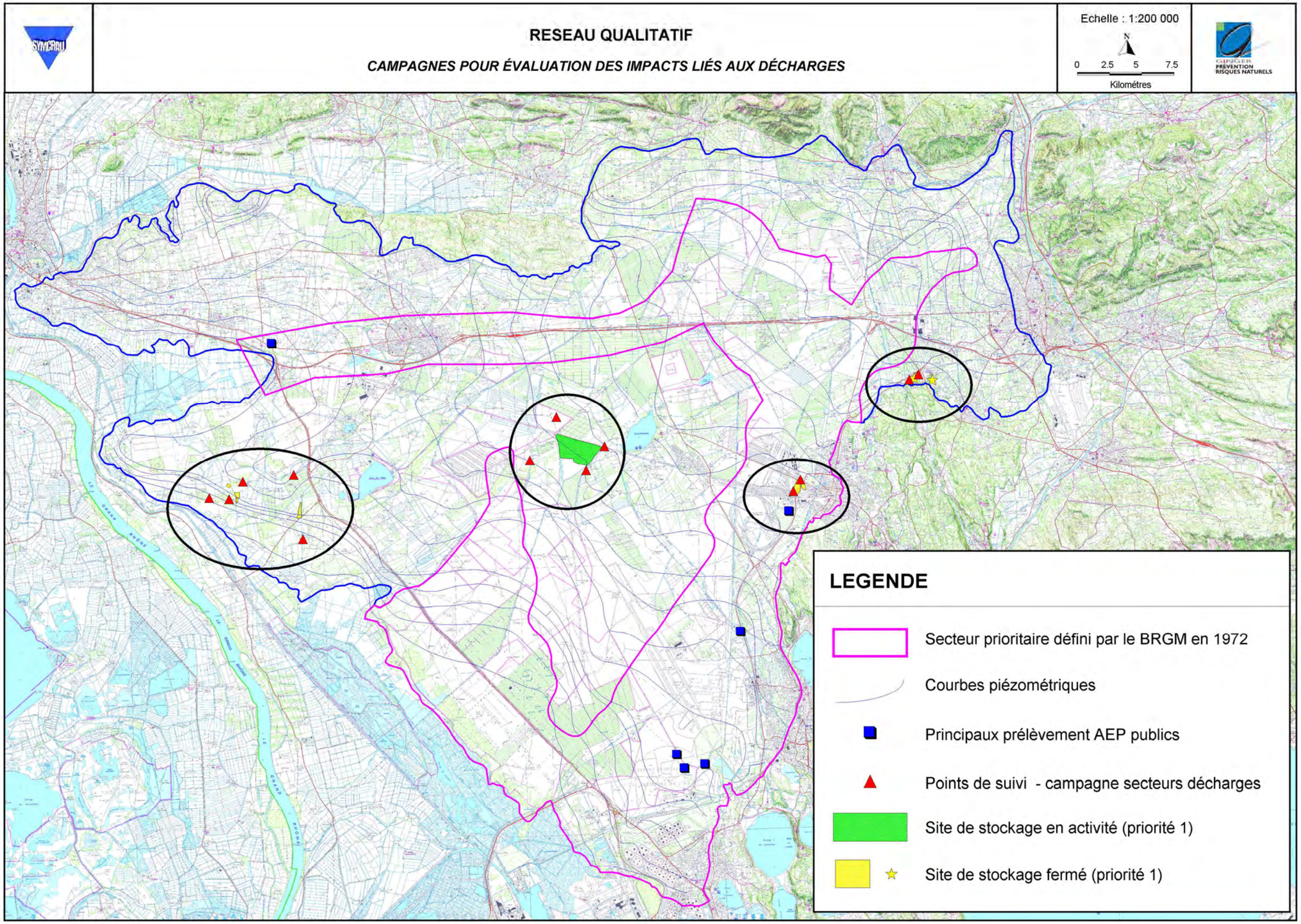
12.1.3.1 Thématique des décharges

Au regard du nombre élevé de décharges (sauvages ou non) sur le territoire de Crau, il apparaît opportun et suffisant de limiter les éventuelles futures campagnes à 9 des 10 sites de stockage à risque important pour les eaux souterraines. Classés en priorité 1 en termes de dangerosité vis-à-vis de la nappe de Crau, ils semblent n'être surveillés par aucune instance aujourd'hui.

Les caractéristiques de ces derniers ainsi que les secteurs utiles à investiguer en fonction de leur géolocalisation et de leur emprise au sol (supposée ou avérée) sont illustrés par le tableau ci-contre et la carte de la page suivante.

Désignation	***Commune***
Décharge « CSD La Crau »	Saint-Martin de Crau
Décharge communale « Les Fugueirons »	Grans
Décharge communale « Le Roucas »	Grans
Décharge communale	Istres
Décharge communale	Istres, Miramas
Dépôt d'OM	Arles
Dépôt d'OM	Arles
Dépôt d'OM	Arles
Dépôt d'OM	Arles

En termes de périodicité des campagnes de prélèvements à réaliser, il est conseillé d'en effectuer au moins deux sur une année, soit aux périodes de hautes et basses eaux.


RESEAU QUALITATIF
CAMPAGNES POUR ÉVALUATION DES IMPACTS LIÉS AUX DÉCHARGES
Echelle : 1:200 000
N
0 2.5 5 7.5
Kilomètres
GINGER PREVENTION RISQUES NATURELS
LEGENDE
Secteur prioritaire défini par le BRGM en 1972
Courbes piézométriques
Principaux prélèvement AEP publics
Points de suivi - campagne secteurs décharges
Site de stockage en activité (priorité 1)
Site de stockage fermé (priorité 1)

12.1.3.2 Thématique des carrières

Eu égard au grand nombre de sites de carrières en Crau, il apparaît plus opportun de réaliser des campagnes de suivi ciblées « carrières » que d'intégrer au réseau permanant à créer un ou plusieurs points représentatifs de cette problématique.

Pour ce faire, il est intéressant de s'attacher en premier lieu aux carrières présentant un danger maximal pour la ressource (sites de priorité 1). Ces dernières, au nombre de 9 sont rappelées ci-dessous :

Désignation	Classement DRIRE	Classement GINGER « eaux souterraines »
	classe 2	*classe 1*
Fos 3	X	X
Fos 9	X	X
Ist 16	X	X
Fos 4		X
Ist 1		X
Ist 15		X
Ist 4		X
Arles 14		X
Arles 7		X

Les secteurs géographiques correspondant, à investiguer en priorité, sont indiqués sur la carte de la page suivante.

Les campagnes de prélèvement des eaux devront être réalisées, dans la mesure du possible, en période de basses et hautes eaux.

12.1.4 Impacts des réseaux de transport

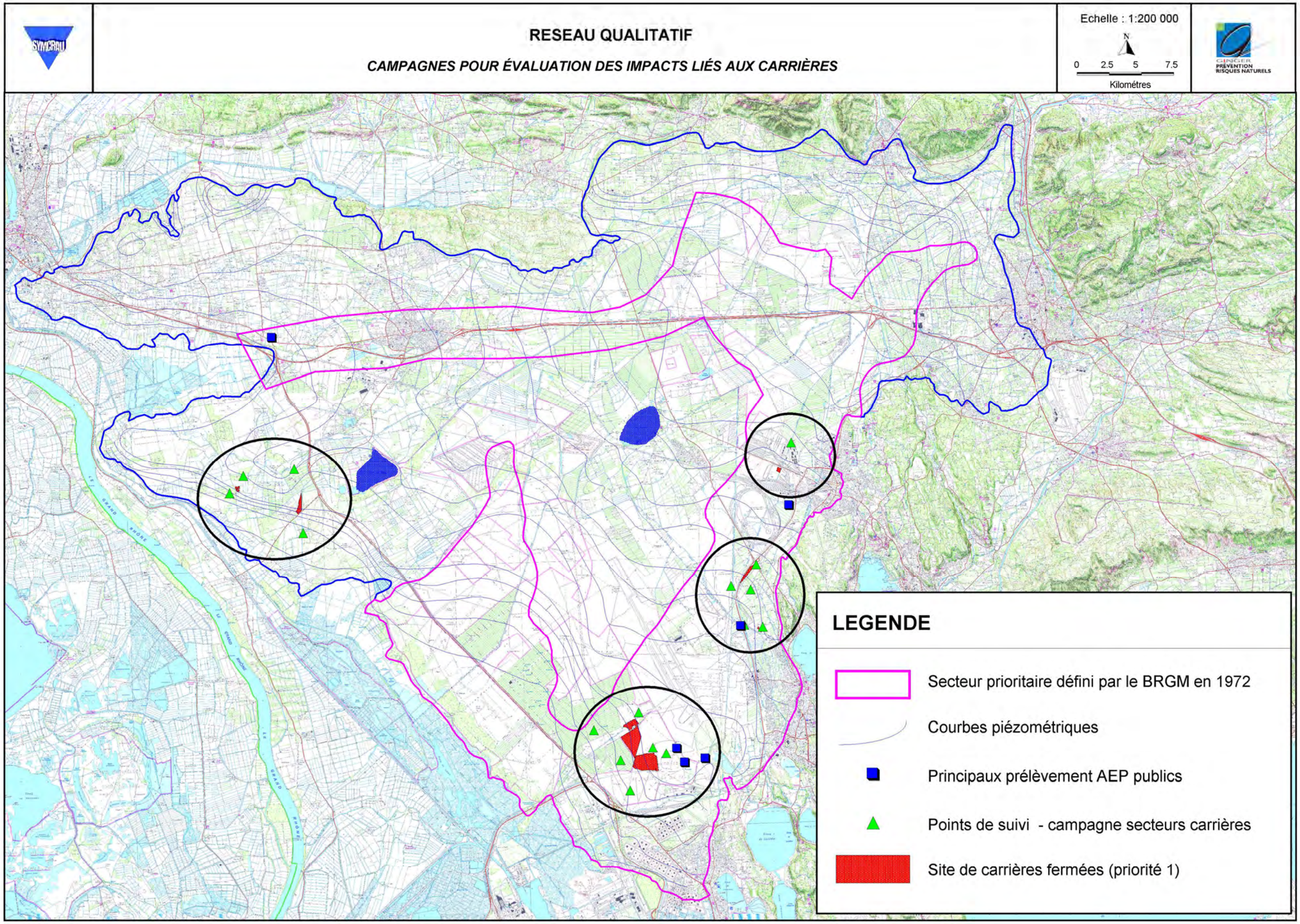
12.1.4.1 Réseau routier et autoroutier

En l'état actuel, des démarches visant la collecte et la bancarisation des données existantes sont préférées au lancement de campagnes spécifiques « impact des réseaux de transport », lesquelles pourront être envisagées dans un second temps.

12.1.4.2 Réseau de transport énergétique

Concernant la thématique *« oléoducs et gazoducs »* et compte tenu des évènements survenus lors de l'étude (cf. rupture de pipeline du réseau SPSE ou Société du Pipeline Sud-Européen), le SYMCRAU a d'ores et déjà défini et mis en place un protocole de suivi des eaux souterraines. Ce protocole, complémentaire à celui engagé par la SPSE, concerne un réseau de surveillance comprenant 4 piézomètres (indicés 4, 5, 6 et 7) et 4 puits riverains.

La périodicité d'analyse des eaux prélevées est pour l'heure mensuelle (1 campagne de mesure par mois). Deux campagnes ont pour l'heure été réalisées début et fin octobre 2009. Les paramètres recherchés alors étaient : BTEX, HAP et Hydrocarbures totaux.


RESEAU QUALITATIF
CAMPAGNES POUR ÉVALUATION DES IMPACTS LIÉS AUX CARRIÈRES
Echelle : 1:200 000
N
0 2.5 5 7.5
Kilomètres
LEGENDE
Secteur prioritaire défini par le BRGM en 1972
Courbes piézométriques
Principaux prélèvement AEP publics
Points de suivi - campagne secteurs carrières
Site de carrières fermées (priorité 1)

12.2 Propositions de création d'un réseau qualitatif « permanent » de surveillance

Contrairement aux sources potentielles d'impacts évoqués supra – agriculture, décharge, … – pour lesquelles la réalisation de campagnes de suivi « ciblées », le SYMCRAU souhaite s'orienter vers la création d'un réseau de surveillance permanent des effets induits par les **activités industrielles et urbaines**.

Dans cet objectif, les sites de prélèvements ont été prédéfinis en réponse à trois orientations majeures :

1/ Suivi des zones répondant à un besoin collectif de disposer de données qualitatives

2/ Densification des points de suivi sur le secteur Miramas – Fos :

3/ Densification des points de suivi à proximité des agglomérations :

Deux scénarii ont été proposés sur la base de ces principes.

Remarque :

Dans le cadre du projet de développement d'un réseau qualitatif par le SYMCRAU, choix a été fait de ne pas créer de points de prélèvement mais, à contrario, d'y intégrer des ouvrages préexistants. En référence aux recommandations de la DCE sur les eaux souterraines et par souci technique, l'ensemble des points de mesure du futur réseau SYMCRAU devront être facilement accessibles, en bon état et, de préférence non abandonnés.

Les sites de contrôle proposés en première approche sont issus de la BSS (Banque de données du Sous-Sol) du BRGM, sous réserve d'une validation des renseignements fournis des différents champs.

12.2.1 Scénario n°1 : solution de base

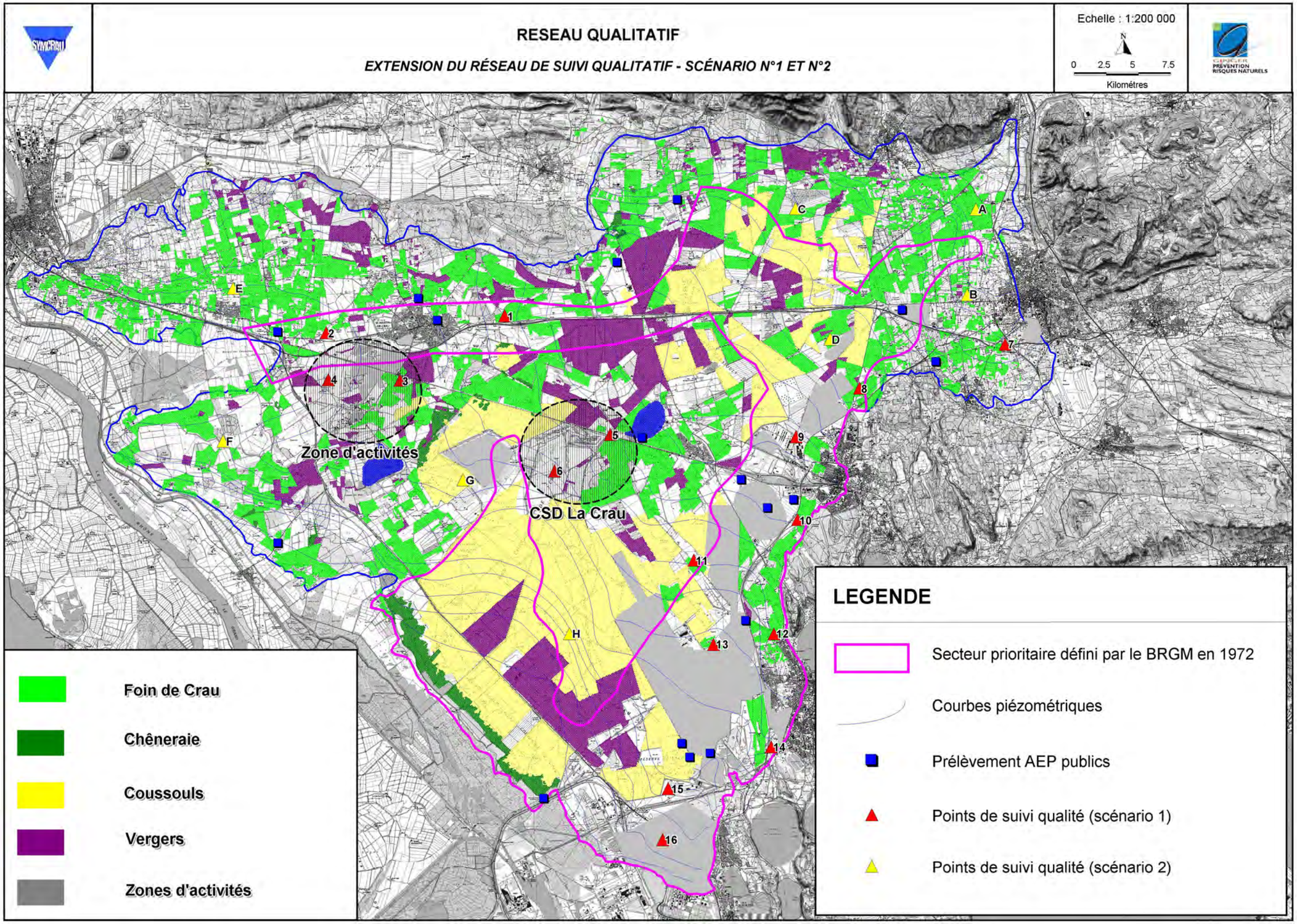
La solution de base proposée répond aux orientations évoquées ci-dessus à savoir :

- Effectuer un suivi complet du couloir entre Miramas et Fos-sur-Mer,
- Suivre en amont et en aval trois sites particuliers sur lesquels le syndicat souhaite effectuer ses propres contrôles,
- Effectuer des mesures en amont et en aval de l'agglomération de Saint Martin de Crau,
- Effectuer des mesures à proximité de l'agglomération de Salon-de-Provence.

Les sites de surveillance proposés en première approche, et **au nombre de 16**, sont numérotés de 1 à 1- sur la carte de la page suivante.

12.2.2 Scénario n°2 : solution étendue avec densification du réseau sur l'ensemble du territoire

La seconde proposition reprend l'intégralité des points retenus dans le cadre du scénario n°1 et s'attache à proposer **8 points complémentaires** utiles au suivi de secteurs aujourd'hui non couverts par un réseau de surveillance. Ces derniers, reportés sur la carte de la page ci-dessous, sont indicés de A à H.


RESEAU QUALITATIF
EXTENSION DU RÉSEAU DE SUIVI QUALITATIF - SCÉNARIO N°1 ET N°2
Echelle : 1:200 000
N
0 2.5 5 7.5
Kilomètres
Zone d'activités
CSD La Crau
A
B
C
D
E
F
G
H
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
LEGENDE
Secteur prioritaire défini par le BRGM en 1972
Courbes piézométriques
Prélèvement AEP publics
Points de suivi qualité (scénario 1)
Points de suivi qualité (scénario 2)
Foin de Crau
Chêneraie
Coussouls
Vergers
Zones d'activités

12.2.3 Paramètres à analyser et périodicité des contrôle

Eu égard aux directives de la DCE sur les eaux souterraines et à l'occupation des sols en Crau, les paramètres fondamentaux suivants sont à rechercher :

- Physico-chimie in situ *(conductivité, oxygène dissous, pH)*
- Eléments majeurs *(chlorures, sulfates)*
- Composés azotés *(nitrates, ammonium)*
- Pesticides *(organochlorés, organoazotés, urées substituées)*
- Micropolluants minéraux *(arsenic, cadmium, plomb, mercure)*
- Hydrocarbures totaux
- Composés organo-halogénés volatils *(trichloroéthylène, tétrachloroéthylène)*
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques.

Cette liste pourra être élargie, notamment aux PCB (Polychlorobiphényls) et aux éléments radioactifs, à l'occasion de campagne « photographique » à réaliser une fois tous les 3 ans.

La règle usuellement appliquée consiste à effectuer les prélèvements et analyses d'eau en période de hautes et basses eaux, ce qui revient à entreprendre deux campagnes de mesures par an.

12.2.4 Chiffrage des scénarii retenus

Les dépenses de fonctionnement induites par le suivi des eaux souterraines sont détaillées dans les tableaux suivants en fonction des scénarii retenus (*scénario 1 : 16 points de contrôle ; scénario 2 : 24 points de contrôle*).

Les coûts induits par l'analyse des eaux de la nappe tiennent compte de la gamme des paramètres recommandés pour les campagnes permanentes et de ceux à inclure lors de campagnes « photographiques ».

Remarques :

Le total des sommes à engager vaut pour une campagne de mesures unique et inclut les coûts inhérents aux opérations de prélèvements, de stockage et d'envoi des échantillons d'eau sur la base de : 4 points échantillonnés par jour et par technicien ; ½ journée utile à la bancarisation/interprétation des résultats acquis pour 8 points de prélèvement.

Les prix tiennent compte de prix théoriques d'analyse des radio-éléments, d'où une certaine marge d'erreur possible.

Scénario 1 : 16 points de suivi

Scénario n°1 - Budget de fonctionnement - réseau de suivi quantitatif - 16 points	
TOTAL (fonctionnement) - hors paramètres optionnels ("photographie")	10 470.00 €
TOTAL (fonctionnement) - avec paramètres optionnels ("photographie"	13 030.00 €
PRIX UNITAIRE PAR OUVRAGE	814.38 €
Part d'autofinancement - (subvention CG 13, CR, Agence RMC = 80 %)	2 606.00 €
Part d'autofinancement - (subvention CG 13, CR, Agence RMC = 50 %)	6 515.00 €

Scénario 1 : 24 points de suivi

Scénario n°2 - Budget de fonctionnement - réseau de suivi quantitatif - 24 points	
TOTAL (fonctionnement) - hors paramètres optionnels ("photographie")	15 680.00 €
TOTAL (fonctionnement) - avec paramètres optionnels ("photographie")	19 520.00 €
PRIX UNITAIRE PAR OUVRAGE	813.33 €
Part d'autofinancement - (subvention CG 13, CR, Agence RMC = 80 %)	3 904.00 €
Part d'autofinancement - (subvention CG 13, CR, Agence RMC = 50 %)	9 760.00 €

IV. DEMARCHES COMPLEMENTAIRES DE GESTION DE LA NAPPE DE CRAU

13 DEVELOPPEMENT DES CONNAISSANCE SUR LA PROBLEMATIQUE QUANTITATIVE

1) Irrigation :

Une analyse spécifique sur la thématique irrigation est inévitable, l'irrigation représentant « le plus grand donneur d'eau à la nappe ». A cet effet, la démarche retenue devra notamment permettre de diminuer les marges d'incertitude quant aux volumes d'eau mobilisés et aux surfaces réellement irriguées.

Le repérage des surfaces irriguées (foin de Crau et vergers) doit être finalisé. Le Comité du Foin de Crau doit être encouragé dans ce sens, afin de spatialiser définitivement les zones d'apport de l'irrigation.

Un état des lieux précis des volumes d'eau distribués par secteur doit être établi. La mise en place d'une campagne de mesures estivales, aux points clés du maillage du réseau pourrait ainsi apporter des précisions quant aux volumes réellement mobilisés.

2) Pluviométrie :

Une approche basée sur des bilans hydrologiques a été entreprise au point de mesure P29 (point de mesure déjà exploité dans le cadre de la mise en place du modèle MARTCRAU). Afin de valider les apports par la pluie, une modélisation sous GARDENIA à partir d'ouvrages de suivi situés hors influence des irrigations et des pompages et pour lesquels des chroniques piézométriques suffisamment longues sont disponibles, est recommandée.

3) Prélèvements :

Afin de dégager les tendances évolutives en termes de sollicitation à la nappe, une démarche spécifique sur les prélèvements doit être menée afin d'alimenter une base de données évolutive sous SIG. A ce titre, les bases de données établies dans le cadre de la présente étude pourraient servir de support à une actualisation et à une intégration périodique des métadonnées.

4) Entrées naturelles NE :

Les flux de Nord-Est ont été évalués à partir du modèle MARTCRAU, selon l'hypothèse d'une conservation des volumes « entrée/sortie ». Les chiffres avancés apparaissent comme faibles comparativement aux ordres de grandeurs des autres types d'apport.

D'une part, des indéterminations sur la localisation de ces zones d'apport existent. Une campagne de terrain spécifiquement centrée sur le repérage des sources identifiables à la base des calcaires et des colluvions (massif de Vernègues) doit être envisagée.

Des campagnes hivernales et estivales de jaugeage de ces dernières pourraient ensuite être menées afin d'apprécier les débits d'apport par la frange nord est du territoire d'étude.

5) Sorties naturelles sur la nappe libre de Crau :

Les points de sortie et volume associés mériteraient une attention particulière. La plupart des valeurs sont issues des résultats du modèle MARTCRAU. Il apparaît donc intéressant de développer des suivis des vidanges des étangs afin de valider les volumes de sortie.

En résumé, des campagnes de repérage et de jaugeage pourraient être envisagées afin de valider les volumes des sorties naturelles. Ces données pourraient ainsi servir d'éléments de calage complémentaire au modèle MARTCRAU ou autre et ainsi diminuer les incertitudes sur les autres paramètres de calage.

La recherche d'une corrélation entre les niveaux de nappe et les débits de vidange des sorties naturelles pourrait ainsi être envisagée.

14 DEVELOPPEMENT DES CONNAISSANCES SUR LA PROBLEMATIQUE QUALITATIVE

Remarque importante :

L'objet du CCTP de l'étude portait, pour l'essentiel, sur la compilation des données existantes (volets « qualité/quantité »). En termes de risques induits par les activités industrielles sur la qualité des eaux souterraines, cette démarche a permis de faire un premier recensement des différents site potentiellement polluants vis-à-vis de la nappe. Le travail effectué, au vu notamment de la multiplicité et de la spécificité des sites d'activité, présente toutefois certaines limites dans l'analyse et l'appréciation détaillée des risques réellement encourus. Comme précisé dans le rapport de phase 1 et d'atteindre un niveau de connaissance suffisant, la réalisation d'audits environnementaux de site, au minimum, est recommandée.

1/ Centre de traitement et de valorisation des déchets :

Les différentes démarches entreprises dans le cadre de l'identification et de la caractérisation des décharges (sauvages et déclarées) ont montré leurs limites. En effet et ce malgré les enquêtes réalisées directement auprès des communes, de nombreuses incertitudes demeurent quant au nombre, à l'emplacement et à la caractérisation des sites de stockage de déchets, anciens et actuels.

Tout questionnement sur ces points nécessiterait en effet la réalisation d'une étude (de type diagnostic au minimum) à part ayant, entre autres comme objectifs :

- de géoréférencer chaque site,
- d'étudier des photographies aériennes historiques pour spécifier leurs emprises au sol,
- de faire une synthèse des données d'archives disponibles (communales, privées, DRIRE, …),
- de spécifier la nature des déchets entreposés,
- de caractériser les contextes géologiques et hydrologique locaux.

Dix sites de stockage des déchets sont apparus particulièrement problématiques vis-à-vis de la ressource en eau et ont été classés, de fait, en priorité 1. Les tableaux présentés dans le cadre du « rapport diagnostic de phase 1 »en font un bref récapitulatif.

Rappel : l'analyse aboutissant à cette conclusion est purement qualitative faute d'éléments précis (cf. rapport de phase 1).

2) Carrières :

Concernant les sites de Fos 3 (Nord Ouest du Ventillon), Fos 9 (Nord Est du carrefour de la Fosette) et Ist 16 (Sud du parc de l'artillerie), il semble intéressant de mener des diagnostics approfondis de site afin de spécifier, précisément, leur degré de dangerosité vis-à-vis de la ressource en eau et, le cas échéant, de proposer la mise en œuvre de mesures conservatoires appropriées.

Mise en place de points qualité amont-aval sur les sites suivants répertoriés dans les activités carrières :

- *Fos 3 : Nord Ouest du Ventillon,*
- *Fos 9 : Nord Est du carrefour de la Fosette,*
- *Istres 16 : Sud du parc de l'Artillerie.*

Ceci pourra éventuellement être étendu aux autres sites classés respectivement en priorité 2 dans l'étude DRIRE/CG 13 et en priorité 1 dans le cadre de la présente étude.

3) Assainissement collectif :

Quatre dispositifs sont retenus comme prioritaires. Des campagnes de suivi des eaux d'irrigation et des eaux souterraines proches des canaux pourraient être mises en place.

4/ Actualisation de la cartographie d'occupation des sols – suivi des pressions exercées sur la nappe de la Crau :

La cartographie d'actualisation des sols proposée, doit être complétée. Ce document est un support de démarrage vers la mise en place d'un outil de suivi de l'évolution des territoires sur la nappe de la Crau, afin d'être exploitée en tant qu'indicateur des pressions exercées sur la nappe. Pour ce faire, il est essentiel de définir un porteur de projet et des partenaires prêt à s'impliquer dans cette tâche.

En conclusion, les travaux effectués par le prestataire dans le cadre de la première phase de l'étude a conduit à la création de nombreuses bases de données remises au SYMCRAU ; celles-ci devront faire l'objet de mises à jour régulières afin que le Syndicat dispose de données actualisées et récentes.