

MRS D 1875

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse



Délégation de Marseille
Immeuble le Noailles - 62, La Canebière
13001 MARSEILLE
Tél. 04 96 11 36 36 - Fax 04 96 11 36 00

Gestion de la ressource en eau et préservation du milieu naturel en Crau

ASCA
Applications des Sciences de l'Action
8 rue Legouvé
75 010 PARIS

Laurent BARBUT
Aline CATTAN
Yann LAURANS

Sommaire

Introduction	2
Première partie : Etat des lieux des connaissances	4
1. Le système étudié et ses limites	4
2. Quelques étapes-clés de l'histoire de la Crau	7
3. Contexte hydraulique et hydrogéologique	10
4. Economie et géographie humaine	16
5. Etat de l'environnement en Crau	24
6. Inventaire et bilan des usages de l'eau	30
Seconde partie : Analyse critique de la bibliographie existante	37
1. Les études portant sur des lieux ou des problèmes précis, à une échelle plus réduite que celle de la zone d'étude	37
2. Les études hydrauliques ou hydrogéologiques globales à caractère quantitatif	38
3. Les études hydrauliques ou hydrogéologiques globales à caractère qualitatif	40
4. Les études portant sur l'agriculture de Crau	40
5. Les études sur le milieu naturel	42
6. Les études globales sur le Vigueirat	43
7. Les études traitant de problématiques voisines en matière de gestion de l'eau	44

Troisième partie : Identification des enjeux liés à la gestion de la ressource en eau en Crau	47
1. Que signifie pérenniser la ressource en eau et la qualité du milieu naturel dans un système hydraulique comme celui de la Crau ?	48
2. Le système actuel assure-t-il la pérennisation de la qualité des ressources naturelles ?	52
3. Quel système hydraulique, et pour quelle mise en valeur de la Crau ?	57
4. Quelle(s) modalité(s) de gestion de l'espace, du réseau superficiel et de la nappe ?	69
 Quatrième partie : Synthèse et propositions	 87
1. Un système original sur lequel on s'interroge	87
2. Des enjeux-clés pour le futur	88
3. Prospective et investigations complémentaires à mener	90
 Annexes	 93

Introduction

La ressource en eau de la Crau se caractérise par un fonctionnement hydraulique et hydrogéologique original. En effet, l'hydrologie de cette région méditerranéenne quasiment dépourvue de réseau hydrographique naturel repose en grande partie sur un transfert artificiel d'eau depuis les Alpes. La gestion des ressources naturelles et les activités humaines sont de ce fait étroitement associés depuis des siècles au sein de ce territoire.

Cette gestion a suscité ces dernières années certaines interrogations et de vifs débats, en particulier sur :

- la légitimité et le montant des redevances à payer à l'Agence de l'Eau;
- la pérennité des pratiques d'irrigation gravitaires dans un contexte de tensions sur les cotations de la principale spéculation agricole Cravennne (foin de Crau);
- des projets industriels ou d'infrastructures présentant un certain nombre de risques de pollution pour la ressource en eau et nécessitant des arbitrages délicats par rapport à la protection du milieu naturel Craven.

Ces questions ont incité l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse à initier une réflexion autour de la mise en place d'une gestion durable (en quantité et en qualité) de la ressource en eau et des milieux naturels. Pour ce faire, elle a décidé de confier au bureau d'études ASca une étude faisant le bilan des connaissances actuelles sur le problème, mettant en évidence les lacunes éventuelles et identifiant les enjeux liés à une gestion globale et durable de la ressource.

Le présent rapport s'articule autour de quatre parties :

- la première est un état des lieux de ce que l'on sait aujourd'hui. Comment définir un "système Crau" cohérent en matière de gestion de l'eau et des milieux naturels ? Quel est le fonctionnement hydraulique et hydrogéologique de ce système ? Quelles sont les activités humaines qui s'y déroulent ? Comment s'y caractérise l'état de l'environnement ? Et enfin quels sont les nombreux usages de l'eau ? Ce sont là les principales questions sur lesquelles le point sera fait;

- la seconde partie consiste en une analyse critique de la bibliographie existante pour évaluer les lacunes à combler par des recherches complémentaires;

- la troisième partie détaille les enjeux associés à la gestion de l'eau et du milieu naturel Crau. Des objectifs y sont définis, des questions-clés y sont posés et des options sont présentées pour éclairer les choix.

- la quatrième partie, enfin, est conclusive. Elle souligne les principales propositions et détaille les investigations complémentaires à mener.

Première partie: Etat des lieux des connaissances disponibles

Cet état des lieux a été établi à partir de trois sources principales:

- * des entretiens avec un certain nombre d'acteurs impliqués dans la problématique de la gestion de la ressource en eau et du milieu naturel (cf. liste des personnes rencontrées en annexe);

- * la lecture des nombreuses études déjà existantes sur la Crau (cf. bibliographie en annexe);

- * la recherche des données statistiques les plus récentes et les plus précises possibles : résultats des Recensements Généraux Agricoles (RGA) de 1970, 1979 et 1988, données démographiques INSEE 1975, 1982 et 1990.

Les éléments ainsi rassemblés vont être présentés de la façon suivante: nous commencerons en premier lieu par la définition des limites de la zone d'étude, en exposant les choix effectués et leurs conséquences. Nous présenterons ensuite quelques étapes-clés de l'histoire de la Crau pour replacer la problématique actuelle de gestion de la ressource en eau dans sa dynamique historique. Suivront alors l'état des lieux des connaissances en matière de fonctionnement du système hydraulique et hydrogéologique (eaux superficielles et eaux souterraines) puis en matière d'économie et de géographie humaine. Nous terminerons enfin par les connaissances sur l'état de l'environnement Craven, puis par l'état des lieux en matière de gestion de la ressource en eau.

1. Définition de la zone géographique prise en compte: le système étudié et ses limites

1.1. La Crau: essai de définition

La Crau est avant tout une dénomination biogéographique, s'appliquant au delta fossile de la Durance qui rejoignait la mer avant de prendre son cours actuel il y a environ 12 000 ans. Du fait de cette origine fluviale, la Crau se présente comme un dépôt de galets arrachés dans les Alpes par la Durance et déposés en bord de mer au sein d'une masse de limons plus fins. La végétation naturelle correspondant à ce type de sol très caillouteux sous climat méditerranéen est une sorte de steppe herbeuse sans arbres caractéristique de ce type d'écosystème, d'ailleurs appelé "une Crau", que l'on retrouve dans d'autres deltas de fleuves méditerranéens français (Lez, Têt, Fare, Gapeau...). L'ancien delta de la Durance étant le représentant à la fois le plus étendu et le plus préservé de ce type d'écosystème, il est devenu "La" Crau. Il s'étend sur un territoire correspondant grossièrement à un triangle équilatéral dont les sommets seraient Arles à l'ouest, Lamanon à

l'est et Fos-sur-Mer au sud (cf. carte ci-jointe). Cette appellation "géographique" a été reprise dans un certain nombre de découpages administratifs comme celui des "Petites Régions Agricoles", avec des limites qui ne sont plus alors "physiques" (delta de la Durance) mais administratives (limites de communes) et qui donnent ainsi des territoires légèrement différents.

Au delà de ces éléments géographiques, l'objet de l'étude étant la gestion de la ressource en eau, il est logique d'appuyer la zone d'investigation potentielle sur:

- le contour de l'aquifère souterrain principal de la région appelé "nappe de Crau", largement utilisé par les activités humaines;
- le bassin versant des écoulements superficiels interagissant avec cet aquifère souterrain : celui des canaux d'assainissement drainant les eaux pluviales et d'irrigation excédentaires de Crau ainsi que celui du Vigueirat. Or ce dernier cours d'eau a un bassin versant dont les limites dépassent assez largement le territoire géographique de la Crau telle que définie plus haut.

Il apparaît donc que selon les critères (géographiques, hydrauliques, statistiques) avec lesquels on pourrait délimiter la zone d'étude, on n'aboutit pas toujours à un territoire identique. Afin de se centrer sur la ressource en eau, il faut donc examiner un peu plus en détail les liens existants entre les différents systèmes hydrauliques (superficiels et souterrains) afin de dégager une zone d'étude correspondant à une problématique homogène.

1.2. Etude des limites du système hydraulique craven

La nappe de Crau, qui constitue l'élément central de la ressource en eau (réservoir), fera impérativement partie de la zone d'étude. Il en sera évidemment de même pour le réseau de canaux d'irrigation et d'assainissement creusés à la "surface" du territoire couvert par cet aquifère, car la nappe de Crau, en tant que nappe libre, n'est pas indépendante du réseau superficiel. La couche géologique qui constitue l'aquifère proprement dit est celle des cailloutis perméables déposés par la Durance à la fin de l'ère tertiaire et au début de l'ère quaternaire. Cette couche affleure quasiment partout dans le territoire défini par le triangle Arles/Fos/Lamanon, mis à part quelques exceptions constituées par l'affleurement de la couche imperméable géologiquement plus ancienne (étangs des Aulnes et d'Entressen). Elle est légèrement en pente du Nord-Est vers le Sud-Ouest, ce qui assure naturellement l'écoulement de l'eau souterraine. L'épaisseur de cet aquifère est variable selon l'endroit où l'on se trouve (5 à 35 mètres), et il faut surtout noter l'existence de "couloirs" d'écoulement préférentiel de l'eau constitués par les zones où l'épaisseur de cailloutis est la plus grande (couloir d'Arles, couloir de Miramas, couloir du Lucquier).

Les limites de la nappe libre sont constituées par :

- une zone d'alimentation situé au Nord-Est au travers des cailloutis et des colluvions du massif de Vernègues (c'est-à-dire au nord et au sud de Salon de Provence);

- une frontière imperméable sur la partie centrale et méridionale de la bordure Est, ainsi que sur la bordure Nord à l'exception du secteur des Marais des Baux et des sources de Mouriès qui sont des exutoires partiels de la nappe souterraine;

- un exutoire principal constitué par la bordure Nord-Ouest/Sud-Est où la nappe émerge sous forme de marais et de sources plus ou moins individualisées (les laurons) à niveau assez constant (entre 0,5 et 1,5 mètres d'altitude). Cette zone d'émergence, appelée zone des Marais du Vigueirat, est drainée par le canal du Vigueirat.

Cette troisième "zone limite" est par conséquent la seule zone "latérale" où se produisent des échanges d'eau importants entre l'aquifère de Crau et les systèmes hydrauliques voisins. Elle mérite donc une attention particulière.

1.3. L'interaction hydraulique entre la Crau et le Vigueirat

Le Vigueirat est une rivière en partie canalisée grossièrement parallèle au Grand Rhône de Tarascon à Port-Saint-Louis, qui draine ou alimente selon leurs niveaux respectifs la zone des marais dite "du Vigueirat", exutoire principal de la nappe de Crau. Le bassin versant du Vigueirat s'étend assez largement au nord de la ville d'Arles et la problématique principale de la gestion de ce cours d'eau semble être de parvenir à limiter le risque d'inondation qu'il fait courir à la ville d'Arles sans toutefois entraver ses autres usages (alimentation de la zone humide des marais, pêche...). La question centrale posée à propos de la gestion du Vigueirat est donc sensiblement différente de celles qui sont au coeur de la problématique de la gestion de l'eau en Crau.

D'autre part, les mécanismes des interactions entre les deux systèmes hydrauliques sont complexes et mal connus:

- le niveau d'eau dans les marais dépend en effet d'une part du niveau de remplissage de la nappe de Crau, d'autre part des apports par le Vigueirat (lesquels dépendent eux-mêmes des précipitations dans son bassin versant en amont d'Arles), et enfin des apports éventuels (drainage des pluies, excédents d'irrigation) par les canaux d'assainissement de la Crau (canal de Centre-Crau, roubine de Vergière...). Il est donc impossible de caractériser de façon simple la relation "nappe de Crau/marais du Vigueirat" puisqu'elle n'est pas indépendante de nombreux autres paramètres.

- le fonctionnement hydraulique de cette zone des marais a de plus été modifié récemment par les aménagements du Port de Fos (creusement de la darse numéro 1 et "blocage" des remontées d'eau salée par un barrage anti-sel en particulier).

En conséquence, à la fois parce que l'interaction des systèmes Crau et Vigueirat est particulièrement complexe et parce que leurs problématiques centrales sont sensiblement différentes, il a été décidé dans le cadre de la présente étude de se limiter au territoire correspondant à l'aquifère de Crau sensu stricto et au réseau superficiel surmontant directement cette couche aquifère.

1.4. La zone d'étude

Concrètement la zone ainsi définie couvre un territoire compris entre 500 et 550 kilomètres carrés. Elle s'étend (cf. carte jointe):

- sur la quasi-totalité de la commune de Saint-Martin de Crau;
- sur environ les deux tiers des territoires communaux d'Istres et de Fos-sur-Mer;
- sur environ la moitié des superficies communales de Grans, Salon de Provence, Eyguières, Aureille;
- sur une petite partie (entre 15% et un tiers) des communes d'Arles¹, de Miramas et de Mouriès.

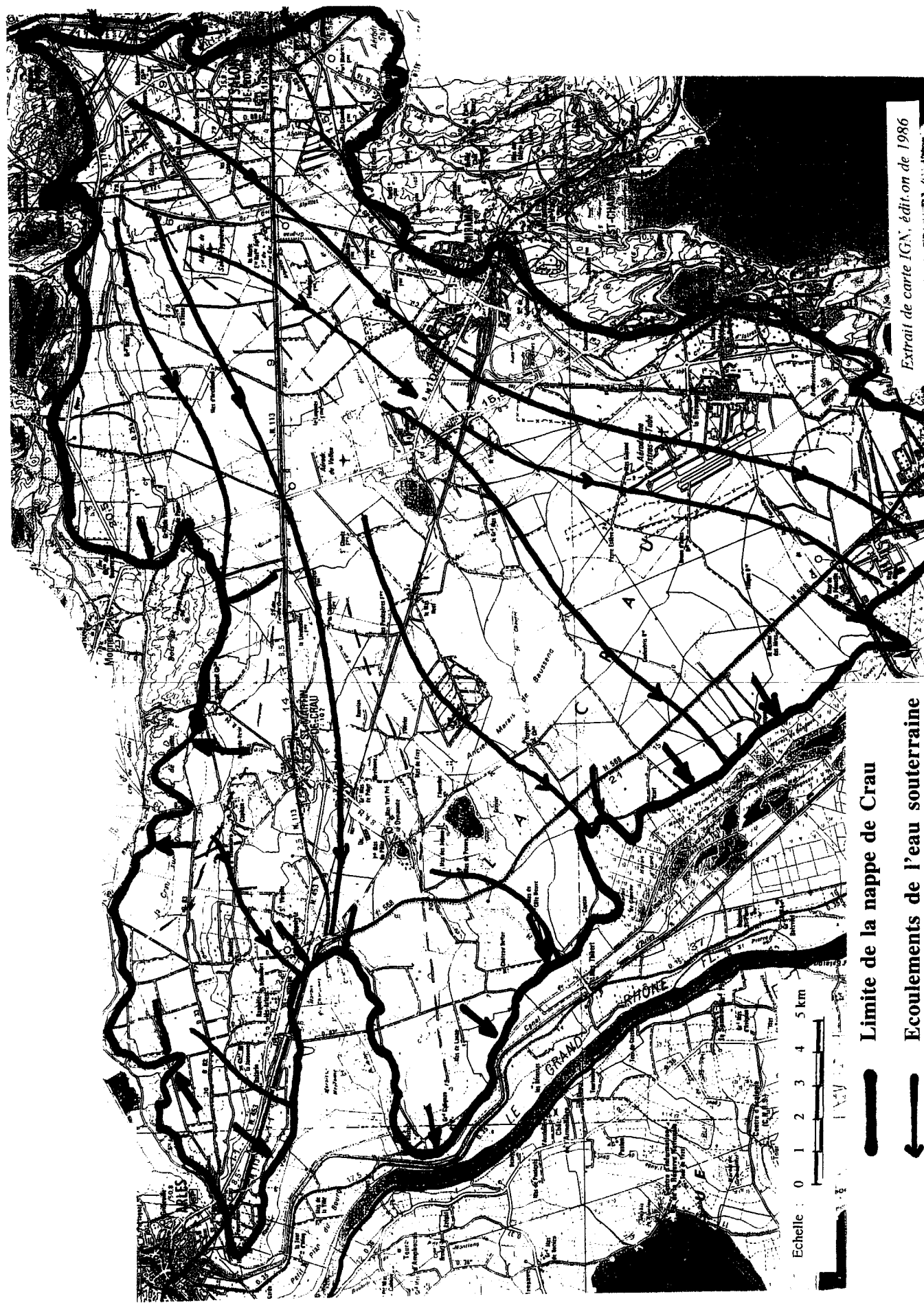
En matière d'eau souterraine, ce territoire correspond aux limites de l'aquifère de Crau, du moins dans sa partie libre (il se prolonge ensuite de façon captive sous la Camargue, mais il est alors moins vulnérable et il n'est pratiquement plus utilisé comme ressource). Quand au réseau superficiel concerné (réseaux de canaux d'irrigation en particulier), il sera défini par les limites géographiques précédemment exposées.

2. Quelques étapes-clés de l'histoire de la Crau

Les quelques éléments historiques qui vont suivre et qui ne constituent qu'une petite part de l'histoire de la région ont été choisis en fonction de l'intérêt qu'ils présentent pour mieux saisir la dynamique de la gestion de l'eau en Crau. Il s'agit des étapes suivantes:

¹ A noter en ce qui concerne Arles que 15% de la superficie communale représente un espace largement de l'ordre de la superficie totale d'une commune de taille moyenne. Arles est en effet la plus grande commune de France.

Localisation de la zone d'étude



2.1. La formation de la Crau à l'ère tertiaire et quaternaire

Nous avons déjà évoqué l'origine fluviale des dépôts constituant la couche aquifère de la Crau. Ils se sont déposés sur un substratum plus ou moins imperméable il y a environ 0,5 à 1,5 million d'années pour les plus anciens (Crau d'Arles) et il y a 70 000 à 120 000 ans pour les plus récents (Crau de Miramas). Les dépôts les plus épais ont eu lieu dans les "paléovallées" empruntées par la Durance à l'époque (le fleuve a divagué d'Ouest en Est au cours de l'ensemble de la période). Ces zones de dépôts plus importants constituent aujourd'hui les chenaux préférentiels d'écoulement de l'eau souterraine.

2.2. Une première mise en valeur pastorale dès l'Antiquité

Un certain nombre de vestiges attestent de la présence d'importants troupeaux de moutons pâturent la steppe naturelle de Crau dès l'Antiquité. On trouve également des puits à proximité de ce qui était les bergeries à cette époque, et il serait intéressant de savoir quel était le niveau de la nappe à cette époque. Ce serait en effet une indication du niveau "naturel" de l'aquifère à une époque où n'existait aucun transfert d'eau superficielle pour l'irrigation.

2.3. Le développement de l'irrigation à partir des eaux de la Durance

En 1559 un ingénieur de Salon de Provence, Adam de Craponne, dirige les travaux de construction du premier canal amenant en Crau les eaux de la Durance, par le pertuis de Lamanon. De nombreux autres canaux seront ensuite construits jusqu'au milieu du vingtième siècle, permettant ainsi l'irrigation par submersion gravitaire d'une grande partie de la Crau. Outre l'effet de l'eau apporté sur les plantes en été, le dépôt répété de limons de Durance sur les parcelles irriguées a permis la constitution sur celles-ci d'une couche arable beaucoup plus favorable à la culture que le sol caillouteux originel. Différentes cultures irriguées se développent ainsi en Crau, et tout particulièrement la prairie qui renforce l'élevage ovin traditionnellement présent dans la région et dont la production de foin s'exporte très tôt hors des frontières de la Crau (dès le XIX^{ème} siècle semble-t-il). Le régime passablement irrégulier de la Durance et l'importance prise par l'irrigation tout le long de son cours se traduit à cette époque par des pénuries occasionnelles d'eau pour l'irrigation. Les conflits entre les différents usagers, regroupés le plus souvent en "groupements" pour assurer l'entretien des ouvrages, ne sont donc pas rares.

2.4. Les travaux d'aménagement hydroélectrique de la Durance

Après guerre est lancé un vaste programme d'aménagement de la Durance centré sur la construction de la retenue de Serre-Ponçon et le "doublement" du lit de la Durance par un canal permettant un turbinage régulier des eaux lâchées du réservoir amont. A partir de 1955, c'est dans ce canal géré par EDF que sont prélevées les eaux destinées à l'irrigation de la

Crau. Les droits d'eau dont disposaient les irrigants cravens sont renégociés à cette époque et une convention lie depuis EDF aux principales associations d'irrigants de Crau. Elle prévoit une dotation d'eau gratuite, mais modulable selon les périodes de l'année : nulle en hiver, progressive au printemps, maximale en été et dégressive en automne. Par rapport à la situation qui prévalait avant l'aménagement de la Durance, le risque de pénurie d'eau est pratiquement éliminé (régularisation du cours), mais les apports de limons sur les parcelles sont considérablement diminués (moindre turbulence), rendant ainsi beaucoup plus difficile la mise en cultures de nouvelles zones de steppe caillouteuse.

2.5. Industrialisation et développement de spéculations agricoles nouvelles

Le programme d'aménagement du Port de Fos dans les années 1960 et 1970 a des répercussions considérables sur l'occupation de l'espace en Crau. Outre les travaux liés aux installations portuaires proprement dites (creusement des darses) et la mise en place du complexe industriel associé (sidérurgie, pétrochimie), les emplois créés provoquent des développements urbains importants et un besoin d'infrastructures conséquent (transport, oléoducs et gazoducs....). Ces différents aménagements provoquent autant de régressions de la steppe caillouteuse réservée au pâturage des moutons (ce type de pâture est appelée localement le "coussoul"). Au cours de cette période de nouvelles spéculations agricoles se développent, en particulier les cultures fruitières ou légumières. Serres, vergers et melonnières itinérantes prennent de plus en plus d'importance au sein de l'espace craven.

2.6. Prise de conscience de la nécessité de préserver la steppe originelle relictuelle

Les évolutions précédentes conduisent au début des années 1980 les défenseurs du patrimoine naturel à militer pour la protection des derniers espaces de steppe originelle de la Crau. Des premières mesures de gestion sont proposées (arrêté de biotope) mais leur mise en place se heurte à de nombreuses réticences.

2.7. La période actuelle : protection de la steppe et tensions sur la gestion de la ressource en eau

La période actuelle voit la mise en place de nouvelles propositions de gestion conservatoire de la steppe cravenne qui devraient aboutir à la création d'une réserve naturelle. Les débats se sont d'autre part intensifiés sur la gestion de la ressource en eau, justifiant la présente étude.

On retiendra de ces rappels historiques que la Crau est un écosystème original (origine deltaïque, climat méditerranéen) voué dans un premier temps au pastoralisme et très tôt artificialisé par l'homme. C'est en effet grâce à l'apport, dès le seizième siècle, de l'eau des Alpes sur les terres de Crau qu'une mise en valeur agricole plus intensive a pu être réalisée et qu'elle se poursuit encore aujourd'hui. L'influence de l'homme a donc façonné un nouvel écosystème associant la steppe originelle et l'agriculture irriguée par les eaux de la Durance selon une association complexe appelée "Crau sèche et Crau humide". C'est la pérennité de cette mise en valeur qui est aujourd'hui discutée compte-tenu de l'évolution de la conjoncture agricole et industrielle en Crau.

3. Contexte hydraulique et hydrogéologique

Nous venons de voir qu'une des spécificités de la Crau repose sur le transfert d'eau superficielle - via des canaux souvent multiséculaires - qui est réalisé depuis le canal EDF vers les terres cravennes afin de permettre leur irrigation. Nous allons donc décrire tout d'abord le fonctionnement hydraulique de ce transfert de surface, ainsi que ses relations avec les eaux souterraines. Ceci nous permettra ensuite de passer au fonctionnement de l'aquifère souterrain de Crau.

3.1. Le transfert des eaux superficielles et l'irrigation gravitaire

a) Le transport de l'eau de Durance dans la Crau

L'eau de Durance "transférée" à la zone d'étude que nous avons définie est prélevée dans le canal EDF en deux points:

- une prise principale à Lamanon, qui alimente le canal commun de Boisgelin-Craponne;
- une petite prise légèrement en aval de la précédente appelée prise de Beauplan.

Dans chacun des deux cas, les droits d'eau disponibles servent à la fois à alimenter des irrigants de la Crau telle que nous l'avons définie ici et des irrigants situés dans des zones voisines. Pour le canal commun Boisgelin-Craponne par exemple, sur un prélèvement maximal autorisé de 31,5 m³/s en plein été, environ 3,3 m³/s ne correspondent pas à des "droits d'eau" détenus par des irrigants de la Crau mais par des habitants de la vallée des Baux (partie aval) ou de Saint-Chamas. De même pour la prise de Beauplan, où à partir d'un prélèvement maximal de 3,7 m³/s, nous avons considéré que 1,2 m³/s ne correspondait pas à l'irrigation de notre zone d'étude. Au total c'est donc un droit d'eau maximal de 30,7 mètres cubes par seconde qui peut être prélevé en Durance pour l'irrigation de la Crau. Au printemps et à

l'automne c'est une fraction seulement de ce débit qui est prélevé, selon les besoins et dans la limite de ce qui est convenu avec EDF.

Cette eau prélevée est ensuite acheminée vers les terres agricoles par des canaux principaux qui sont:

- soit complètement bétonnés et régulés "par l'aval" c'est-à-dire par biefs (par exemple le canal commun de Boisgelin-Craponne);
- soit partiellement bétonnés sur certaines sections et partiellement en terre sur le reste du linéaire;
- soit entièrement en terre. Dans ce cas, la berge est parallèle au radier ce qui implique le maintien d'un certain débit de décharge à l'extrémité du canal pour que des prélèvements par des canaux secondaires soient possibles sur toute la longueur du canal. C'est ce que l'on nomme régulation "par l'amont", processus largement majoritaire dans la zone d'étude.

En Crau, les estimations basées sur les études existantes permettent d'évaluer ces rejets de décharge des canaux principaux à environ 15% du débit prélevé. Cette eau non utilisée par l'irrigation rejoint soit les canaux parallèles au Rhône (Vigueirat et canal d'Arles à Port de Bouc), soit les étangs (Berre, Aulnes, Entressen).

b) La distribution de l'eau aux exploitations agricoles

Mis à part la fraction rejetée aux extrémités, l'eau des canaux principaux est prélevée pour l'irrigation dans des canaux secondaires à ciel ouvert appelés localement "filioles" et qui sont toutes en terre. Ces filioles servent à amener l'eau jusqu'aux parcelles irriguées. Chaque filiole desservant plusieurs exploitations et de nombreuses parcelles, le débit d'eau qu'elle véhicule ne peut permettre l'irrigation simultanée de toutes les parcelles qui la borde. Il faut donc organiser une répartition dans le temps et dans l'espace de l'irrigation des parcelles correspondant à une filiole donnée : ce sont les **tours d'eau**, définis par les associations d'irrigants.

Seule une partie de l'eau prélevée dans un canal principal sert effectivement à irriguer les parcelles, ce pour deux raisons essentielles:

- une fois les tours d'eau définis à l'avance, un exploitant donné peut ne pas prélever l'eau auquel il a droit. Cela arrive par exemple lorsque son "tour" tombe la nuit ou le dimanche et qu'il ne vient pas modifier ses "martellières"². Cela arrive aussi lorsque le climat est pluvieux et qu'il ne juge pas nécessaire d'arroser sa parcelle. On parle dans ces deux cas de "refus de tour d'eau".

² Vannes à commande manuelle permettant de déclencher l'irrigation d'une parcelle.

- une partie de l'eau circulant dans la filiole est prélevée par la végétation rivulaire. La quasi totalité des filioles d'irrigation cravennes est en effet bordée de haies d'arbres non résistants à la sécheresse, qui protègent les cultures du vent (mistral) et apportent de l'ombre en période estivale.

Les quelques données existantes permettent d'estimer entre 25 et 30% de l'eau prélevée dans le canal EDF les refus de tours d'eau et les prélèvements par les ripisylves. A la suite d'un refus de tour d'eau, l'eau rejoint généralement un autre type de canal l'acheminant vers les exutoires naturels que sont les marais, la mer ou les étangs. Ces autres canaux, dits d'assainissement, ont souvent pour origine des tentatives d'assèchement de zones marécageuses ou fortement hydromorphes. Ils sont généralement en terre et, contrairement aux canaux principaux amenant l'eau d'irrigation, ils participent à l'évacuation des eaux pluviales (raccordement des fossés). Les excédents d'irrigation aboutissant dans ce réseau d'assainissement peuvent pour partie alimenter sa ripisylve, ou servir à une irrigation réalisée à partir d'un pompage dans un de ces canaux d'assainissement.

c) L'irrigation gravitaire des parcelles cultivées

A l'issue de ces phases de transport et de distribution, une fraction de l'eau prélevée est donc déversée sur les parcelles irriguées à partir des filioles. En Crau, on distingue deux modes principaux d'irrigation des parcelles à partir de ces filioles à ciel ouverts (encore appelée irrigation "gravitaire"):

- **l'irrigation au "calant"** qui consiste en une submersion progressive de la parcelle cultivée pour alimenter la plante en eau. L'opération dure plusieurs heures correspondant au temps que met l'eau, par simple gravité, pour inonder l'ensemble de la parcelle à partir de l'extrémité longée par la filiole que l'on fait déborder. Ce mode d'irrigation est celui des parcelles de foin de Crau, car il convient bien à la pousse de l'herbe.

- **l'irrigation "à la raie"** est basée également sur le débordement de la filiole (provoqué par la fermeture d'une martellière), mais dans ce cas l'eau est canalisée dans des sillons entre les plants. Ce mode d'irrigation est surtout celui des légumes de plein champ, car les plants pourraient être endommagés par une submersion complète. C'est également le mode d'irrigation de certains vergers.

Dans ce mode d'irrigation gravitaire, l'eau que l'on apporte sur une parcelle par débordement d'une filiole se répartit de la façon suivante:

- **une partie est absorbée par les plantes** pour couvrir leurs besoins en eau, à une période de l'année où la réserve en eau du sol est épuisée et où les pluies sont rares. L'absorption par la plante est comprise entre le tiers et la moitié de l'eau déversée sur la parcelle.

- **une autre partie, très importante, s'infiltre dans le sol** avant d'être absorbée par la plante et rejoint la nappe souterraine de Crau située à

quelques mètres de profondeur. L'importance de la percolation souterraine dans ce mode d'irrigation gravitaire s'explique par le temps nécessaire à la submersion complète de la parcelle à partir d'un apport d'eau localisé. Par rapport au débit déversé sur la parcelle, la part infiltrée vers la nappe est comprise entre 50 et 65%.

- **une faible partie, enfin, est évacuée par des fossés dits "de colature"** en bout de parcelle et rejoint une autre filiole ou un canal d'assainissement. En Crau, où l'irrigation gravitaire concerne essentiellement des prairies, il semble que ces rejets en colature soient peu importants : moins de 10% de l'eau apportée à la parcelle.

Au total, le schéma ci-joint, établi à partir des données existantes sur l'irrigation gravitaire à partir des eaux de Durance, précise l'estimation que l'on peut faire en matière de répartition en Crau du prélèvement initial dans le canal EDF:

- * 20 % environ vont aux plantes cultivées, auxquels il faut ajouter environ 15% pour les ripisylves et quelques plantes irriguées par pompage dans les canaux évacuant les excédents de l'irrigation gravitaire. La part totale de l'eau servant aux végétaux est donc de l'ordre de 35%.

- * 30 % environ vont alimenter la nappe souterraine de Crau;

- * le restant, soit 35% environ, rejoint les exutoires par les canaux d'assainissement, dans lesquels peuvent être effectués certains prélèvements à usage industriel.

3.2. Le fonctionnement de l'aquifère de Crau

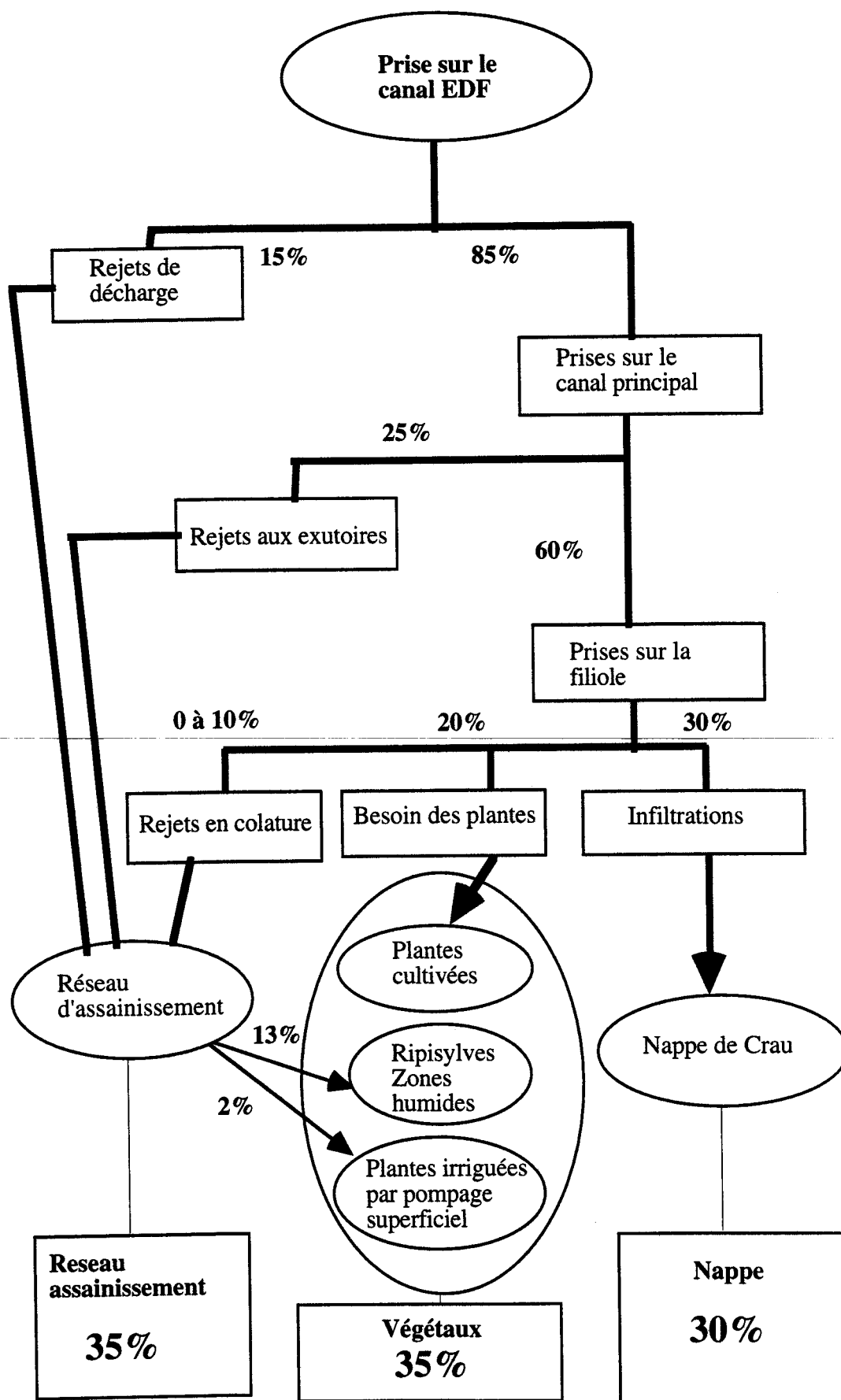
Une nappe souterraine comme celle de la Crau représente un volume d'eau en écoulement permanent. Il est alimenté par diverses origines et se vide à la fois par deux mécanismes distincts: les divers prélèvements d'une part et les exutoires naturels d'autre part. A chaque instant, le bilan de ces entrées et de ces sorties détermine le niveau de remplissage de l'aquifère, observable dans les puits et grâce aux piézomètres.

Les sources d'alimentation de la nappe de Crau sont les suivantes:

- un flux d'eau souterraine, peu important, venant d'un aquifère voisin à travers la limite Nord-Est de la nappe (région de Salon de Provence);

- les infiltrations d'eau de pluie. Elles se produisent sur l'ensemble du territoire de la zone d'étude, hormis sur les surfaces imperméabilisées (habitations, routes, autoroutes, pistes d'aviation, usines...). Le sol de la Crau, de par son origine géologique, est très impropre au ruissellement, ce qui explique la quasi inexistence de réseau hydrographique de surface

Esquisse de répartition en Crau des eaux prélevées dans le canal EDF (1)



¹ Dans ce schéma, qui est issu de l'étude SCP "Usages globaux des eaux agricoles en Basse-Durance", les pourcentages indiqués sont à prendre comme des **ordres de grandeurs**.

"naturel". La "tranche" de pluie qui s'infiltre chaque année vers la nappe est estimée à 100 mm d'eau par an, répartie sur quatre mois (décembre à mars). Elle représente moins d'un cinquième des précipitations cravennes (550 mm par an en moyenne). L'eau de pluie est en effet le plus souvent utilisée par l'évapotranspiration végétale.

- les infiltrations dues aux irrigations gravitaires que nous venons d'évoquer. Ces infiltrations se produisent sur les 12 000 hectares de prairies de Crau (production de foin), sur les autres cultures irriguées par gravité (quelques vergers, quelques hectares de céréales et de légumes de plein champ), et peut-être (mais cela reste à vérifier) sur certains jardins privés ou publics irriguées gravitairement à partir des canaux (Miramas, Istres...).

- quelques infiltrations à partir du fond des canaux d'irrigation en terre mais qui sont vraisemblablement peu importantes étant donné la faible surface considérée. Ce point reste néanmoins à éclaircir (cf. seconde partie).

L'observation des puits et des piézomètres permet de préciser l'importance relative de ces différentes sources d'alimentation. On note en effet **deux cycles de variations piézométriques de l'aquifère**. Un cycle annuel tout d'abord, dont les caractéristiques permettent d'affirmer que les **apports dû à l'irrigation gravitaire sont déterminants en matière de recharge de la nappe**. Les hautes eaux de cette dernière se situent en effet à la fin de l'été (soit juste après la période d'intense irrigation), alors que les basses eaux ont lieu en fin d'hiver (période de recharge par la pluie). L'amplitude de ce premier cycle est de plus beaucoup plus marqué dans la partie nord (zone des irrigations) que dans la partie sud, ce qui prouve encore l'influence de l'irrigation sur le niveau de la nappe. Le second cycle de variation de la piézométrie, interannuel celui-là (5 à 10 ans), correspond aux périodes de relative sécheresse climatique (années 90 par exemple). Il prouve que, s'il n'est pas dominant, l'apport naturel par les précipitations a aussi une influence sur le niveau de l'aquifère.

Les prélèvements effectués dans la nappe ont pour origine:

- l'irrigation agricole à partir de pompages dans la nappe. Elle est pratiquée essentiellement pour la culture sous serres (en verre et en plastique) et, de plus en plus, pour l'irrigation des vergers (technique du "goutte à goutte" qui permet de mieux ajuster l'irrigation et la fertilisation aux besoins de l'arbre).

- les prélèvements d'eau souterraine pour l'alimentation en eau potable par les communes ou leurs sociétés fermières exploitant un ou des pompages en nappe de Crau,

- les prélèvements d'eau souterraine par les industriels à des fins d'utilisation dans leurs processus de production (refroidissement, lavage, dilution....).

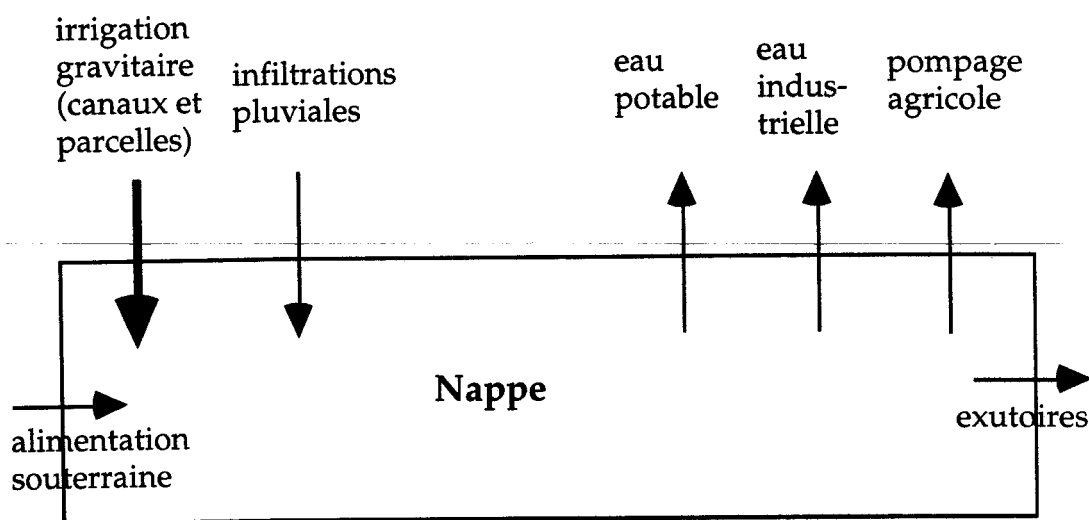
Les exutoires (naturels et artificiels), enfin, sont :

- les sources (résurgences), principalement situées à la limite de la zone des marais du Vigueirat (laurons), mais aussi dans les marais des Baux, à Mouriès, à Grans (Fontaine Marie-Rose);

- les étangs d'Entressen et des Aulnes;

- la tranchée drainante³ réalisée lors de l'aménagement du Port de Fos pour maintenir la nappe à un niveau constant ("calage de la nappe") afin de ne pas risquer de remontées d'eaux salines en cas de baisse importante du niveau de l'aquifère.

Le schéma suivant résume ce fonctionnement hydraulique de l'aquifère :



La présentation de ce contexte hydraulique et hydrogéologique met en évidence son originalité. Elle se résume surtout à l'existence d'un transfert d'eau superficielle en Crau à partir d'une région voisine, transfert qui conditionne directement le niveau de l'aquifère souterrain via l'irrigation gravitaire.

³ Le terme de tranchée drainante n'est que partiellement exact puisque celle-ci évacue les eaux de la nappe lorsque le niveau de celle-ci est élevé, mais la recharge également lorsque son niveau baisse en dessous de la cote de "calage".

4. Economie et géographie humaine

4.1. La population

L'espace Craven, même s'il correspond originellement à une steppe difficile à mettre en valeur, est aujourd'hui largement peuplé. Ce phénomène s'explique à la fois par la mise en valeur agricole permise par l'irrigation et par le développement d'activités industrielles pour lesquelles les particularités de l'espace Craven constituent un atout. La densité de population n'est cependant pas du tout uniforme: alors que subsiste au centre de la zone un vaste îlot de steppe où la densité de population est extrêmement réduite, les "bordures" de la Crau sont constituées de zones largement urbanisées où la densité de population est élevée. La très vaste commune de Saint-Martin de Crau par exemple, qui est la seule située en quasi-totalité au coeur de la Crau, illustre bien cette situation contrastée: malgré la présence de vastes surfaces en "coussouls"⁴ sur son territoire, sa densité moyenne de population est de 51 habitants au kilomètre carré, ce qui n'est pas faible. Quand aux espaces urbanisés bordant la Crau, la densité moyenne y atteint 500 habitants au kilomètre carré à Salon-de-Provence, 300 à Istres et 840 à Miramas.

En matière d'évolution récente de cette population, il faut distinguer deux zones:

- la zone ouest et nord, qui a connu des augmentations de population depuis les années 1960 relativement faible, surtout en ce qui concerne les villes (Arles et Salon). Les communes plus rurales ont quand à elle connu une croissance plus importante (Aureille, Eyguières), vraisemblablement dû à l'installation de "rurbains".

- la zone centrale (St Martin de Crau), sud-est (Miramas, Istres) et sud (Fos) qui a connu une très forte croissance dans les années 1960 et 1970 (entre 6 et 9% d'augmentation par an) due aux aménagements réalisés à Fos. Cette croissance est aujourd'hui nettement ralentie.

Si enfin on s'intéresse à la **population totale** de la zone, il faut distinguer:

- * la population du territoire couvert par la zone d'étude, relativement délicate à recenser compte-tenu du fait que la zone en question ne repose pas sur des limites communales;

- * la population alimentée en eau potable par des pompages situés sur la zone d'étude (c'est-à-dire prélevant l'eau de la nappe de Crau). Cette population est nettement plus importante que celle envisagée ci-dessus car l'eau de la nappe de Crau est largement "exportée" hors de la Crau proprement dite (à Port-Saint-Louis du Rhône ou à Port-de-Bouc par

⁴ Steppe originelle servant de pâture aux ovins.

exemple, ou encore en Camargue). Cette seconde approche nous sera particulièrement utile dans le cadre d'une étude de la ressource en eau.

Le tableau suivant donne l'évolution de la population desservie en eau potable par des pompages en nappe de Crau :

Années	1968	1975	1982	1990
Population alimentée en eau potable à partir de la nappe de Crau ⁵	139 534	170 109	193 469	203 624

On retiendra de ce panorama démographique que la Crau est un espace relativement peuplé en moyenne malgré la présence de vastes zones quasiment désertes et que la nappe de Crau est une ressource largement utilisée pour l'alimentation en eau potable, non seulement des habitants de la Crau proprement dite, mais aussi de leurs voisins.

4.2. L'agriculture

Nous avons déjà évoqué l'évolution qu'a connu la mise en valeur agricole de la Crau: pastoralisme sur la steppe originelle, puis irrigation gravitaire et constitution de la "Crau humide" sur une partie de la "Crau sèche", enfin plus récemment développement des serres et des vergers. De ceci découle la situation agricole actuelle dans la zone étudiée où les principales spéculations sont:

- l'élevage ovin;
- la culture du foin de Crau sur les prairies irriguées gravitairement;
- les serres et les vergers.

a) l'élevage ovin

Anciennement orienté vers la production de laine, il est aujourd'hui destiné à la production de viande à partir d'une race adaptée aux conditions particulières de l'élevage Craven : la race Mérinos d'Arles. La conduite et l'alimentation des troupeaux est nettement différenciée selon trois périodes:

⁵ Le chiffre donné ici correspond à la population totale des communes ayant un ou plusieurs pompages en nappe de Crau. En toute rigueur, il n'est pas certain que tout les foyers de ces communes soient alimentés à partir de la nappe, certaines communes s'approvisionnant aussi à partir d'eaux superficielles (Arles et Salon par exemple). Mais ces communes sont peu nombreuses et il semble que la part de leur population alimentée à partir des eaux superficielles soit faible.

- **d'octobre à février**, les brebis pâturent les prairies de foin de Crau ou la pousse de l'herbe est pratiquement ininterrompu dans cette région à hiver doux. C'est durant cette période que naissent la majeure partie des agneaux (agnelage principal) qui sont ainsi élevés à l'herbe sous leur mère (agneaux coureurs). Ces agneaux peuvent être vendus à trois mois (marchés d'exportation vers l'Espagne ou l'Italie) en décembre/janvier ou gardés jusqu'au printemps et vendus soit maigres, soit gras après un séjour de trois mois en bergerie.

- **de mars à juin**, les brebis exploitent les maigres pâturages de la steppe Cravenne (coussouls). Elles sont alors groupées en grands troupeaux et gardées par des bergers (pas de clôtures). La surface de steppe encore disponible aujourd'hui ne permet cependant pas l'alimentation de la totalité des brebis de Crau (environ 100 000 têtes) et les éleveurs ont alors recours à des surfaces complémentaires (les "herbes de printemps"), qui sont des parcelles ensemencées en fin d'hiver avec un mélange céréales/légumineuses consommées au fur et à mesure de leur pousse. Un second agnelage, moins important, a lieu à cette période.

- **de juillet à septembre**, les troupeaux Cravens transhument dans les Alpes. Les destinations principales sont le Vercors, la Savoie et les Hautes-Alpes. Les agneaux nés au printemps effectuent cette transhumance et sont vendus au retour d'alpage ("tardons").

On retiendra donc de cet élevage ovin qu'il est caractérisé par une production d'agneaux:

- très dépendante de la production de foin de Crau puisque les prés de Crau constituent un maillon clé de l'alimentation des mères et des agneaux;
- variée au niveau des types de produits: agneaux coureurs "maigres", agneaux gras, tardons...
- très économe en intrants de type engrais et concentrés;
- qui profite du débouché local que représente la population d'origine maghrébine de l'agglomération Marseillaise.

Ces atouts ont permis à l'élevage Craven de résister plutôt bien à la crise qu'a connue l'élevage ovin français depuis 15 ans⁶. Cependant, il semble que l'on assiste depuis quelques années à une certaine concentration des troupeaux au sein de quelques exploitations agricoles.

⁶ Le nombre de brebis est passé de 105 000 à 110 000 en Crau entre 1983 et 1992, tandis qu'il diminuait dans le même temps d'environ 8% dans l'ensemble des Bouches-du-Rhône.

b) La production de foin de Crau

Elle est réalisée sur environ 12 000 hectares de prairies irriguées gravitairement de mai à septembre. Le foin produit en trois coupes successives (début mai, fin juin et mi août) est principalement exporté hors de la Crau et n'est que très faiblement consommé par les troupeaux locaux (moins de 10% en année "normale"). C'est donc véritablement une culture de vente. Les débouchés sont très divers: Italie pour l'engraissement des bovins, Ile-de-France et Normandie pour l'alimentation des chevaux de course, régions d'élevage bovin, ovin ou caprin laitier connaissant des périodes de sécheresse (Corse, Pyrénées, Savoie, Aveyron...). La reconnaissance du foin de Crau dans l'ensemble de la France et à l'étranger repose en premier lieu sur la stabilité de ses qualités alimentaires dues à l'équilibre de sa composition floristique. Celle-ci nécessite pour être conservée une limitation très importante des apports d'engrais azoté. Cette reconnaissance est également le fruit d'une politique de défense du produit "foin de Crau" menée depuis de nombreuses années (un Syndicat des producteurs existait déjà dans les années 1920).

Cette image de qualité a permis jusqu'à la fin des années 1980 au foin de Crau de connaître des prix de vente intéressants (autour de 1,10 F le kg) qui expliquent la relative stabilité des surfaces de production depuis les dernières décennies. Un effondrement des cours s'est cependant produit en 1993 (aux environs de 0,60 F par kg) pour des raisons conjoncturelles. La dévaluation de la lire a en effet fermé le débouché italien, principal pays importateur. Depuis les cours sont remontés, mais le Comité du foin de Crau qui fédère une grande partie des producteurs craint une baisse durable dû cette fois à des causes structurelles comme la concurrence de produits agricoles équivalents subventionnés par la Communauté Européenne (luzerne déshydratée par exemple).

Cette évolution des cours est particulièrement complexe du fait :

- du mode de commercialisation du foin de Crau, qui comprend de nombreux intermédiaires (les "négociants"), pour la plupart n'habitant pas la région;
- de la diversité des débouchés du foin (diverses régions françaises, nombreux pays étrangers), dont la combinaison varie sensiblement d'une année sur l'autre au gré des sécheresses;
- de l'existence de produits partiellement ou totalement concurrents, dont certains bénéficient d'aides financières via la Politique Agricole Commune.

Signalons enfin à propos de la production de foin que l'élevage ovin lui procure de substantiels avantages: la location de la pâture d'hiver est source de revenu d'une part, et le pâturage des animaux en hiver est bénéfique à la première coupe de foin d'autre part. **Il existe donc une**

véritable complémentarité (intérêts réciproques) entre l'élevage ovin et la production de foin au sein de l'agriculture cravennne.

c) Les cultures légumières et fruitières

C'est la troisième spéculation agricole importante en Crau, dont le développement est le plus récent. Quelle que soit la forme de culture pratiquée (serres, vergers, plein champ...), l'utilisation de l'irrigation est indispensable.

La production légumière tout d'abord peut être effectuée en plein champ, avec irrigation gravitaire à la raie (salades, tomates), mais il semble que ce mode de culture soit en diminution. La majeure partie de la production légumière Cravennne est aujourd'hui issue de serres, qui sont soit de type "tunnel plastique", soit de type verre. La production s'effectue alors toute l'année, de façon largement intensive (apports d'engrais importants, traitements phytosanitaires, irrigation...). Le mode d'irrigation de ces serres est quasiment toujours le pompage en nappe de Crau, plus à même de permettre la conduite complexe que nécessite ce type de production ("fertirrigation"⁷ en particulier).

Les vergers sont essentiellement composés de pêchers. Comme pour le maraîchage de plein champ, l'irrigation gravitaire à la raie des arbres fruitiers est possible. Toutefois elle est de moins en moins répandue et laisse la place aux pompages dans la nappe pour les mêmes raisons que précédemment. Signalons à propos des vergers de pêchers qu'ils ont deux localisations bien différentes au sein de l'espace Craven:

- * une partie se trouve dans la partie nord (Crau humide), exploité par des agriculteurs originaires de Crau;

- * une autre partie se trouve dans le sud (Crau sèche). Ces vergers, d'implantations récentes sur des territoires auparavant en coussouls, sont le fruit de l'installation en Crau d'arboriculteurs drômois à la recherche de surfaces disponibles et exemptes de parasites des arbres.

d) Ebauche de typologie des exploitations Cravennes

Nous venons de décrire de façon "isolée" les caractéristiques des principales productions agricoles Cravennes. La réalité agricole régionale est cependant bien plus complexe car ces productions sont souvent rassemblées au sein des 300 à 400 exploitations agricoles de Crau. Elles présentent alors certaines complémentarités (ainsi que des concurrences) qui constituent souvent le fondement même du système de production. D'autre part la spéculation agricole principale est loin d'être suffisante pour comprendre le fonctionnement d'une exploitation: un éleveur "sans terres" n'aura pas les mêmes objectifs qu'un éleveur propriétaire par exemple.

⁷ Mélange des engrais à l'eau d'irrigation.

Le tableau ci-joint présente donc une synthèse des quelques éléments dont on dispose sur les combinaisons de productions existantes au sein des exploitations cravennes. Il faut en retenir:

- l'importance de l'eau, de manière plus ou moins directe, pour l'ensemble des systèmes de production agricole cravens. Cette caractéristique justifie l'importance accordée à l'agriculture dans la gestion de la ressource en eau.

- la présence de systèmes agricoles originaux comme les éleveurs "herbassiers" c'est-à-dire ne possédant aucune terre en propriété ou même en fermage de longue durée.

- le poids des systèmes ovins et producteurs de foin, spécialisés ou mixtes, en nombre d'exploitations et surtout en terme de surface agricole utilisée. A contrario les systèmes maraîchers et arboricoles représentent une faible surface, mais emploient une main d'oeuvre nombreuse et réalisent vraisemblablement un chiffre d'affaires important.

- l'importance des liens de dépendance entre les différents types d'exploitations, notamment par rapport à la ressource en eau. L'étude de ces rapports, qui demande encore à être approfondie, sera fondamentale pour comprendre les logiques des différents acteurs agricoles.

4.3. Les activités industrielles et militaires

a) Les activités industrielles

Certaines activités industrielles sont installées au coeur de la Crau depuis le début du siècle. Ces implantations sont dues au caractère relativement désert que présentait certaines zones de Crau, qui a orienté le choix d'industries présentant un certain nombre de risques. C'est le cas par exemple de la zone industrielle de Saint-Martin-de-Crau, dénommée "La Dynamite". Pour les mêmes raisons, le coeur de la Crau abrite la décharge d'Entressen, qui reçoit toutes les ordures de la ville de Marseille et qui est l'une des plus importantes d'Europe.

L'activité industrielle a cependant connu un très important bond en avant avec la mise en oeuvre du complexe industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer dans les années 1960. Là-aussi orienté par la disponibilité en espace que présentait la Crau en bordure de mer, cet aménagement a été basé sur:

- la construction de darses en eau profonde pour permettre l'accès de bateaux de gros tonnage;

- l'implantation d'unités industrielles liées à cette activité portuaire: sidérurgie, pétrochimie (raffinage de pétrole), chimie;

Typologie approximative des systèmes de production agricole de la Crau

Types	Proportion des exploitations	SAU moyenne	Troupeau moyen	Main d'oeuvre	Utilisation de la ressource en eau	Exemples d'interactions avec les autres systèmes
Herbassiers	10 %	200 ha	600 brebis	1,5 UTA ¹	indirecte (via l'utilisation des prés de Crau humide)	Locations verbales annuelles des droits de pâture
Eleveurs stabilisés	10 %	300 ha	1000 brebis	1,5 UTA	indirecte (via l'utilisation des prés de Crau humide)	Pâturage d'automne sur les prés irrigués
Propriétaires de gros troupeaux	1 %	800 ha	2000 à 6000 brebis	3 UTA ?	indirecte (via l'utilisation des prés de Crau humide)	Pâturage d'automne sur les prés irrigués
Producteurs de foin et éleveur	20 %	120 ha	600 brebis	2,5 UTA?	irrigation gravitaire du foin	Location d'une partie des places de printemps Gardiennage d'alpage par des herbassiers
Producteurs de foin spécialisés	40 %	60 ha?		2,5 UTA?	irrigation gravitaire du foin	Nécessité de faire pâturer les prés par des ovins
Producteurs de foin + autres productions végétales					irrigation gravitaire du foin et des autres cultures	
Maraîchers serristes	15 %	4 ha		?	irrigation par pompage dans la nappe	Alimentation de la nappe par l'irrigation gravitaire
Arboriculteurs	4 %	30 ha		?	irrigation par pompage dans la nappe	Alimentation de la nappe par l'irrigation gravitaire

¹ UTA = Unité de Travail Annuelle = Une personne à plein temps toute l'année

- le développement d'un important réseau de transport pour favoriser l'écoulement des produits (cf. point suivant);
- la construction de logements pour la main d'oeuvre appelée par ce développement, dans les "villes nouvelles" de Fos, Istres, et Miramas.

Même si après un début prometteur la croissance du complexe de Fos a été quelque peu stoppée par les répercussions des chocs pétroliers et les périodes de crise qui les ont suivis, cet aménagement très important a véritablement bouleversé la physionomie physique et économique de la Crau. Ces changements concernent en effet l'occupation de l'espace (industries, infrastructures de transport, zones d'urbanisation...), l'écologie du milieu physique (creusement des darses, surfaces imperméabilisées, risques de pollution...) et l'économie régionale (importance du secteur secondaire dans la valeur de la production finale).

b) Les activités militaires

De la même façon que le caractère "isolé" de certains espaces de Crau a provoqué l'implantation de certaines activités industrielles, la zone d'étude est le siège de nombreuses activités militaires depuis de nombreuses années. La plus importante de ces implantations est celle de la base aérienne d'Istres, centre important de l'armée de l'air française. Une extension de cette base est semble-t-il envisagé dans le cadre de la politique de défense actuelle, ce qui n'est pas sans poser problème par rapport aux impératifs de protection des espaces de steppe relictuels pour lesquels la France s'est engagée auprès de la Communauté Européenne. Un arbitrage interministériel est actuellement en cours sur cette question.

Il faut également signaler la présence en Crau de deux dépôts de munitions, à Vergières et à Miramas.

4.4. Les infrastructures linéaires

La Crau est depuis longtemps une voie de passage sur l'axe Italie/France/Espagne qui borde la Méditerranée. De plus, le développement industriel récent a provoqué une nette augmentation des besoins en infrastructures de transport.

Les autoroutes et voies rapides 2 x 2 voies tout d'abord sont en plein développement: la section Arles-Salon est quasiment terminée, ainsi que celle reliant Arles à Fos, Martigues et Marseille. Une liaison Nord-Sud enfin, reliant Salon à Istres et Fos est également en projet, ce qui bouclerait un véritable "triangle autoroutier" au sein de l'espace Crau.

Au delà des infrastructures elles-mêmes, cette amélioration des voies de communication suscite également des projets de plates-formes dites "multimodales" en Crau, comme à Fos et à Miramas. C'est donc là-encore

une source de pression sur les espaces de steppe encore disponible et un facteur d'imperméabilisation accrue du milieu.

Les **pistes d'aviation** sont également nombreuses en Crau où l'espace et l'absence de relief se prêtait à leur implantation: nous avons déjà évoqué l'importante base aérienne d'Istres à laquelle il faut rajouter l'aérodrome de tourisme d'Eyguières, pour lequel il semble qu'il y ait un projet de bitumage de la piste.

Les **voies ferrées** sont très présentes avec la desserte de Fos et l'importante gare de triage de Miramas. Il faut aussi signaler la présence d'**oléoducs et gazoducs** en Crau: pipelines Sud-Européen et Méditerranée-Rhône, Oléoduc de Défense Commune (ODC).

Enfin, au delà des nombreux canaux d'irrigation et de drainage que nous avons déjà évoqué, la Crau est également bordée de canaux servant au transport fluvial: Canal d'Arles à Fos (plus vraiment utilisé pour le transport semble-t-il), Canal du Rhône à Fos.

4.5. L'extraction de matériaux

Compte-tenu de la nature de son sol (cailloutis d'origine deltaïque), la Crau constitue un gisement intéressant d'extraction de matériaux alluvionnaires, lesquels présentent l'intérêt d'être les plus à mêmes de réaliser les couches de roulement des routes. L'extraction à sec de ces matériaux est donc largement développée dans la zone d'étude, alimentée par la demande venue des infrastructures linéaires citées précédemment. Le tonnage extrait annuellement en Crau est de l'ordre de 1,6 million de tonnes, soit plus de 15% du total départemental et les deux-tiers de la demande en matériaux alluvionnaires. Il s'agit donc d'une ressource économique importante pour les communes cravennes.

Ces carrières présentent des risques classiques par rapport à la protection de la ressource en eau en diminuant la couche protectrice entre l'eau souterraine et la surface.

Face à un problème qui se pose dans tout le département (nombreuses extractions dans le lit de la Durance et dans les chaînons calcaires), un schéma départemental des carrières est en cours de finalisation dans les Bouches-du-Rhône. Il prévoit notamment:

- que les mesures classiques de protection soient mises en oeuvre: études préalables, surveillance du niveau de la nappe, limitation de l'extraction à deux mètres au dessus du niveau de l'eau souterraine, réhabilitation des carrières après usage,...
- que les POS soient éventuellement révisés pour tenir compte des zones de protection des captages. Cette procédure est en cours sur la Ville d'Arles par exemple;

- que les matériaux alluvionnaires extraits en Crau soient réservés autant que possibles à la construction des bandes de roulement et ne soient pas utilisés à des fins pour lesquelles d'autres matériaux sont utilisables (industrie du bâtiment par exemple).

On pourrait enfin craindre une augmentation de la demande en Crau concomitante à l'arrêt de nombreuses extractions d'alluvions dans le lit de la Durance. Il semble en fait que ce risque soit faible car l'exportation de granulats sur des distances relativement importante (au delà de 30 km) est rapidement non rentable.

En conclusion, on notera que les espaces disponibles en Crau ont été depuis longtemps utilisés pour des implantations industrielles difficiles à réaliser dans des zones plus densément peuplées. Ce phénomène et tout ceux qui l'accompagnent (infrastructures, urbanisation) s'est largement intensifié ces trente dernières années, mettant en péril la conservation des derniers espaces "originels" de la Crau (coussouls), faisant courir aux eaux souterraines des risques de pollution accrus et modifiant l'écoulement des eaux de surface (imperméabilisation). La gestion durable de la ressource en eau est donc tout à fait liée à l'occupation des sols au sein de l'espace craven.

5. Etat de l'environnement en Crau

5.1. Qualité des eaux

a) L'eau souterraine: la nappe de Crau

Les risques: vulnérabilité et salinisation

La vulnérabilité de la nappe de Crau aux pollutions de surface est considérée comme **élevée** du fait de sa faible profondeur et de la perméabilité importante de la couche de sol qui la surmonte. C'est le premier risque important qui pèse sur la qualité de cet aquifère. Le second est dû à la proximité de la mer, qui provoque dans le sous-sol du sud de la zone d'étude un mélange d'eau douce et d'eau salée (la zone de contact est appelée biseau salé). Les fluctuations du niveau de remplissage de la nappe de Crau influencent directement la position de la zone de contact entre l'eau douce et l'eau salée. C'est la raison pour laquelle une baisse du niveau moyen de l'aquifère présente un risque certain d'intrusion d'eau salée à faible profondeur à l'intérieur des terres. Cette éventualité pourrait avoir de lourdes conséquences: salinisation des sols d'une part (problèmes agricoles) et salinisation de certains captages vulnérables d'autre part.

Etat des lieux en matière de risque de salinisation

Les informations dont on dispose sur l'évolution du niveau de remplissage de la nappe et sur la position du biseau salé permettent de dresser l'état des lieux suivant :

- **en tendance lourde** (plusieurs dizaines d'années), les relevés piezométriques indiquent que **le niveau de l'aquifère est globalement stable**. De plus certains aménagements réalisés dans le but de prévenir d'éventuelles avancées salines⁸ semblent jouer leur rôle en compensant les baisses de niveau de la nappe dues aux années de sécheresse. Ceci se traduit par une **stabilité spatiale de la profondeur de l'eau salée dans la plupart des zones vulnérables** (Mas Thibert, Est de la zone de Fos par exemple).

- **des problèmes localisés d'avancée du front salé** dus à une baisse tendancielle du niveau de l'aquifère à un endroit donné existent cependant. C'est le cas en particulier au nord-ouest de Fos, à proximité du captage AEP dit de "La Pissarotte" qui alimente Port-Saint-Louis du Rhône. Il semble que l'avancée du sel dans cette zone soit explicable à la fois par la relativement faible épaisseur de la nappe à cet endroit et par l'augmentation récente des prélèvements immédiatement en amont de la zone (développement de vergers irrigués par pompage).

Le risque de pollution par les nitrates

En matière de **teneur en nitrates**, il semble que la situation de l'aquifère soit **globalement satisfaisante** puisque de nombreux captages affichent des teneurs de l'ordre de 10 mg/litre. Cependant on note là-aussi des **augmentations localisées** de ces teneurs: dans des puits situés à l'aval de serres ou de bergeries, près de zones d'industries chimiques (La Dynamite) ou encore à l'aval de la décharge d'Entressen. Quelques captages d'eau potable montrent également des augmentations régulières des teneurs comme celui de Saint-Martin-de-Crau par exemple, pour des raisons qui restent encore à préciser (la mise en cause de deux importantes porcheries en amont du captage est avancée).

Ces apports localisés ne semblent donc pas engendrer au niveau actuel une dégradation de l'ensemble de la nappe mais leur augmentation pourrait changer cet état de fait. De même la **baisse du niveau** de remplissage de la nappe, en **diminuant la dilution** des apports de nitrates, pourrait se traduire par un risque accru de pollution nitratée.

Le risque de pollution par les pesticides

En ce qui concerne les **pesticides**, de la simazine et de l'atrazine (herbicides) ont été dans certains prélèvements dosés à des concentrations de l'ordre de, voire supérieures à 0,1 microgrammes par litre, concentration maximale admissible (CMA) fixée par les réglementations françaises et

⁸ Tranchée drainante de Fos par exemple.

européennes. Onze autres matières actives ont été recherchées récemment mais n'ont pu être détectées dans le cadre des seuils actuels des méthodes de dosage dont on dispose. Enfin d'infimes traces de lindane (de l'ordre de 1 à 5 nanogrammes par litre) ont été détectées en 1992 dans deux puits situés à l'aval de serres et de parcelles cultivées en maraîchage.

La comparaison des dates de prélèvements ayant servi à ces mesures et des épisodes pluvieux permet de faire l'hypothèse du lessivage d'un stock de produits piégés dans le sol, mais les éléments manquent à l'heure actuelle pour caractériser correctement ce phénomène. **L'origine des produits n'est pas encore clairement établie** entre les différentes sources possibles: serres, vergers, désherbage des voies ferrées, épandage de boues de stations d'épuration, décharge d'Entressen, etc...

En dernier lieu il faut signaler **quelques autres pollutions chimiques localisées** comme un panache de chlorures et de sulfates dans la nappe à l'aval de la décharge d'Entressen. Celui-ci ne semble cependant menacer aucun captage d'eau potable. Les **autres risques de pollutions chimiques** qui pèsent sur la nappe sont plutôt **de type accidentel**, en raison des nombreux sites industriels existant en Crau et des fréquents transports de matières dangereuses sur les autoroutes et les voies ferrées qui leur sont associés.

b) La qualité des eaux du réseau hydrographique superficiel

Nous avons déjà signalé que la Crau est caractérisée par **une quasi-absence de réseau naturel d'écoulement des eaux superficielles**. On entendra donc ici par eaux superficielles les eaux des principaux canaux d'irrigation et d'assainissement/drainage de la zone d'étude. Leur régime hydraulique est, comme celui de la nappe, "inversé" par la présence de l'irrigation gravitaire: hautes eaux en été, basses eaux en hiver.

Les **canaux d'irrigation** présentent une bonne qualité générale (classe 1B selon la grille Agence de l'Eau) avec des teneurs très faibles en nitrates. Certaines portions de ces canaux peuvent ainsi être utilisées par les Associations de Pêche pour l'élevage de poissons blancs et de truites. Il faut seulement signaler les risques de destruction d'habitats aquatiques que peuvent présenter certaines opérations d'entretien: curages, faucardages...

Les **canaux de drainage** présentent également une bonne qualité générale, à certaines exceptions près cependant. La section aval du canal de la Chapelette par exemple, est de qualité inférieure à celle de l'amont (rejet de la station d'épuration de Saint-Martin-de-Crau). Le canal de Centre-Crau, lui aussi, présente des eaux minéralisées et une forte charge en plastiques flottants provenant de la décharge d'Entressen. On note également dans les eaux de certains d'entre eux une augmentation des teneurs en nitrates en période d'irrigation (Chapelette par exemple) et une tendance à l'eutrophisation. Enfin, comme pour les précédents, certaines opérations d'entretien peuvent être nuisibles aux habitats aquatiques (destruction des herbiers, colmatage par des sédiments). Ces canaux d'assainissement

présentent cependant des potentialités cyprinicoles élevés et constituent des zones de pêche appréciées.

Les étangs, enfin, présentent une qualité des eaux variable : l'étang des Aulnes présente un état équilibré et constitue probablement une zone de dénitrification, alors que l'étang d'Entressen subit l'influence de la décharge en présentant un état fortement eutrophe et certains problèmes bactériologiques. Le peuplement piscicole de ces étangs est important et constitue comme celui des canaux une ressource pour la pêche locale.

5.2. Le patrimoine naturel : la faune et la flore

Nous avons déjà décrit l'évolution qu'a connu la steppe originellement constitutive de la Crau, qui a conduit à la réduction de cet écosystème d'environ 50 000 hectares à environ 12 000 actuellement. Ce "coussoul" relictuel est de plus partiellement morcelé par d'autres utilisations de l'espace et seul un important "bloc" subsiste à l'est de la route reliant St Martin-de-Crau à Fos. Cette régression a depuis une vingtaine d'années attiré l'attention des écologistes -français et étrangers- car cette steppe relictuelle représente la dernière station française de ce type et constitue un patrimoine naturel tout à fait exceptionnel dont le seuil limite inférieur de stabilité et viabilité écologique à long terme semble être atteint.

En effet, la Crau "sèche" abrite par exemple 5 espèces d'oiseaux typiques des milieux secs et ouverts qui ont là soit leur seule station française (ganga cata, faucon crécerellette), soit une part significative de la population française (outarde canepetière, oenicdème criard, alouette calandre). Elle est également le siège d'une flore tout à fait remarquable de type steppique avec la présence, comme pour l'avifaune, d'une espèce endémique : la germandrée de Crau.

En raison du risque de disparition de ce patrimoine, de l'évolution règlementaire (directives européennes "Oiseaux" et "Habitats" notamment), et de la mobilisation des écologues, un certain nombre de mesures ont été prises depuis une dizaine d'années pour assurer la protection des derniers coussouls. Le but de ces actions est de pérenniser à long terme une exploitation de ces terrains par le pastoralisme, qui non seulement est synonyme de non mise en cultures ou en construction, mais qui est aussi nécessaire au maintien de la richesse floristique et faunistique (grâce aux légers apports d'azote des déjections ovines par exemple). Les modes d'action ont été les suivants: classement de 11 500 hectares de coussouls en "Zone de Protection Spéciale" (ZPS), rachat de terrains par le Conservatoire-Etudes des Écosystèmes de Provence (CEEP) ou le Conservatoire du Littoral, négociation avec les propriétaires fonciers pour assurer une exploitation des terrains compatible avec les impératifs de protection et enfin mesures de soutien de l'élevage ovin extensif. L'ensemble de ces mesures devrait aboutir prochainement à la création d'une réserve naturelle de coussouls sur une superficie encore en discussion. Cependant, même si le processus de protection de cet écosystème original paraît bien engagé, nous avons déjà

évoqué certains projets (extension de la Base d'Istres, projets de plates-formes "multimodales") qui sont autant de menaces sur les terrains classés en ZPS et la future réserve naturelle. Les arbitrages interministériels en cours trancheront sur ces questions, mais elles soulèvent l'acuité du lien existant entre la conservation du patrimoine naturel, l'agriculture (élevage ovin) et la gestion de l'espace.

Le patrimoine floristique et faunistique de la Crau "humide" (zones irriguées) est moins bien connu, mais les éléments dont on dispose permettent de lui attribuer également une certaine valeur. Les nombreuses haies et ripisylves bordant canaux et filioles sont tout d'abord constitués d'espèces végétales qui ne seraient absolument pas présentes en Crau sans la présence de l'eau près de leurs racines. Elles constituent ensuite un refuge important pour l'avifaune (et notamment pour le Rollier d'Europe, espèce migratrice africaine pour laquelle la Crau humide est un refuge important en France) et pour certaines espèces de rongeurs, dont le lapin qui intéresse particulièrement les chasseurs. Signalons aussi que quelques recensements d'insectes ont été menés à proximité des canaux et qu'ils ont donné des résultats tout à fait intéressants (nombreuses espèces de libellules par exemple).

Enfin, il semble que les prairies constituant la majeure partie de la Crau humide soient un refuge hivernal intéressant pour certaines espèces d'oiseaux remarquables de la Crau sèche (outarde) ou d'écosystèmes voisins (Alpilles, Camargue).

5.3. L'eau et le paysage Craven

Une analyse paysagère dans une problématique de gestion de l'eau peut se concevoir sous deux angles: l'angle esthétique d'abord, et l'angle "fonctionnel" ensuite dans la mesure ou la "structure" et "l'état physique" du paysage (haies, fossés, état des surfaces) influence directement le régime d'écoulement des eaux.

En ce qui concerne tout d'abord les aspects esthétiques, le réseau de canaux d'irrigation et d'assainissement qui parcourt la Crau humide constitue un élément majeur de son paysage. Par le biais des ripisylves que l'eau alimente, il s'agit avant tout d'un élément de structuration visuelle d'un espace par ailleurs dépourvu de relief. L'eau et les arbres qui lui sont associés sont également une source de fraîcheur et un abri contre le mistral dans une région au climat typiquement méditerranéen. Enfin, la verdure des prairies et la présence des troupeaux en hiver donnent au paysage de la Crau humide un aspect bocager généralement apprécié des populations. Ainsi, même si c'est difficile à évaluer quantitativement, il y a fort à parier que la Crau humide, dans son état actuel, constitue un cadre de vie prisé par ses occupants dans une région où le paysage naturel est par endroits largement dégradé (complexe de Fos par exemple).

Sous l'angle fonctionnel ensuite, il faut signaler le rôle, selon toute vraisemblance capital, du chevelu de filioles et de "roubines"⁹ dans l'évacuation des eaux pluviales. Les inondations ne semblent d'ailleurs pas être un problème majeur dans notre zone d'étude proprement dite, hormis quelques problèmes liés au canal de la Chapelette à St Martin-de-Crau. Une diminution du linéaire de ce réseau ou son imperméabilisation massive pourrait se traduire par des risques d'inondation plus importants dans un contexte de pluies violentes (climat méditerranéen) et de réduction des surfaces perméables (autoroutes, urbanisation...). Le rôle des nombreuses haies de la Crau humide en matière de lutte contre le ruissellement doit également être non nul, mais il est vraisemblablement moins important que dans d'autres régions puisque la Crau est relativement dépourvue de relief d'une part, et dotée de sols plutôt perméables d'autre part.

5.4. L'eau et le patrimoine Craven

Ce dernier point porte sur le patrimoine bâti, historique et culturel de la Crau. Le réseau hydraulique en constitue un élément majeur. Directement tout d'abord, parce que l'eau fait partie du patrimoine culturel provençal depuis l'époque d'Adam de Craponne, et parce que le réseau hydraulique abrite de nombreux ouvrages d'art tels que les ponts, les aqueducs ou les partiteurs. De manière plus indirecte ensuite, à travers les liens existant entre l'irrigation, les prairies et l'élevage ovin dont nous avons souligné l'interdépendance. Le pastoralisme ovin, en effet, avec certaines de ses originalités régionales (pratique de la transhumance, existence de "bergers" non propriétaires terriens, présence de bergeries moyenâgeuses voire antiques), constitue lui-aussi un élément important de la culture régionale.

La protection et la mise en valeur de ces éléments est actuellement très faible (de très nombreux ouvrages d'art hydrauliques sont par exemple à l'abandon actuellement). On citera seulement les actions de l'écomusée de St Martin-de-Crau (expositions, recherches...), ainsi que quelques autres projets de la commune (maison du pastoralisme par exemple...). Or, même si ce patrimoine n'attire que peu de touristes en Crau par rapport aux régions voisines (Camargue, Vallée des Baux), on peut penser que de nombreux habitants sont attachés à sa conservation.

Au terme de cet état de l'environnement, on peut conclure que la Crau constitue un patrimoine riche malgré son aspect de "quasi-désert" par endroit. Cette richesse est aujourd'hui menacée de façon plus ou moins urgente selon ses aspects par l'évolution économique que connaît la région. Enfin l'eau et le système hydraulique aménagé par l'homme depuis des siècles sont de manière directe ou indirecte liés à l'ensemble des éléments de ce patrimoine. Il est donc primordial dans une perspective de gestion globale et durable de la ressource en eau de prendre en compte l'ensemble des interactions de l'eau avec l'environnement et le patrimoine Cravens.

⁹ Appellation locale donnée aux petits fossés et canaux d'assainissement.

6. Inventaire et bilan des usages de l'eau

6.1. Les usagers de la ressource en eau

a) Les usagers du réseau superficiel

Le premier d'entre eux si l'on suit une logique de "cheminement" de l'eau est **EDF**, qui est responsable de la gestion du canal usinier véhiculant les eaux de Durance et alimentant le transfert réalisé chaque année vers la Crau. Une convention fixant les "droits d'eau" des irrigants cravens et leur modulation selon les périodes de l'année existe entre EDF et les associations d'irrigants depuis 1955.

En matière de gestion globale de l'eau dans le canal usinier, la position d'EDF semble avoir évolué ces dernières années. L'écologie de l'étang de Berre, dans lequel se déverse l'eau du canal usinier après les turbinages successifs, semble en effet sensiblement perturbée par des apports d'eau douce trop importants. Aujourd'hui soumise à des réductions de turbinage, l'entreprise est vraisemblablement beaucoup moins désireuse qu'auparavant de conserver le plus d'eau possible dans le canal usinier.

Les usagers principaux du réseau superficiel sont ensuite **les irrigants gravitaires**. Ils s'agit des 200 à 300 exploitants agricoles qui pratiquent l'irrigation par submersion. L'eau est pour eux un véritable facteur de production. L'accès à cette eau comprend pour ces exploitants agricoles : d'une part un coût direct (cotisation annuelle aux ASA pour l'entretien des réseaux principaux), et d'autre part une charge en travail pour assurer eux mêmes l'entretien du réseau sur leur propre exploitation. La pérennité des systèmes de production variés qu'ils pratiquent dépend de leur rentabilité économique, qui est variable selon les types d'exploitations.

Ces usagers individuels sont **regroupés dans un certain nombre de structures** :

- des **Associations Syndicales Autorisées qui assurent l'entretien des canaux principaux d'irrigation**¹⁰. Elles sont entre 10 et 20 sur le territoire de notre zone d'étude selon la façon dont on les dénombre, certaines petites associations étant parfois "regroupées" au sein d'une plus importante. Elles détiennent des "droits d'eau" correspondant au nombre d'hectares irrigables souscrits par leurs adhérents. La somme de ces droits d'eau correspond au droit de prélèvement global dans le canal EDF. Ce droit est détenu par les Associations d'irrigants depuis plusieurs siècles et il est gratuit, ce qui constitue un avantage substantiel pour celles qui le détiennent. Ces ASA perçoivent une cotisation de leur adhérents (le "rôle"), qui est calculée par rapport au nombre d'hectares irrigables souscrits par chaque membre. Ces recettes, éventuellement complétées par des subventions, servent ensuite à financer la gestion courante des ouvrages principaux (salaires des gardes-

¹⁰ Les petites filiales internes aux exploitations agricoles sont entretenues en Crau par les agriculteurs à titre individuel.

canaux, travaux d'entretien annuel, etc...) et les travaux de modernisation éventuellement effectués.

- des **Associations Syndicales Autorisées qui assurent la gestion et l'entretien des principaux canaux d'assainissement**. Leur fonctionnement est semblable aux précédentes, à la différence près que des communes peuvent être associées aux frais d'entretien compte-tenu du rôle d'évacuation des eaux pluviales qu'assure ces canaux d'assainissement.

- des **structures de défense des productions irriguées gravitairement**. La plus importante est le **Comité du Foin de Crau**, qui regroupe la plupart des producteurs de foin et qui a pour missions de promouvoir le produit (dossier d'obtention d'une Appellation d'Origine Contrôlée en cours) et de chercher des marchés à l'exportation.

Ces différentes structures sont des interlocuteurs potentiels représentant une grande partie des irrigants gravitaires. Il peut cependant exister des cas de non adhésion à ces organismes de gestion ou de représentation.

Les **pêcheurs** constituent un troisième type d'utilisateur du réseau superficiel. Leur activité de loisir s'effectue essentiellement dans les canaux d'assainissement (Centre-Crau, Chapelette...) et dans les étangs. Les canaux d'irrigation sont plutôt utilisés comme zones d'élevage de poissons.

Enfin, **tous les habitants de la Crau** sont à des titres divers des "usagers" du réseau superficiel, au sens où ils profitent des aménités que celui-ci apporte à la région : structuration du paysage, fraîcheur du cadre de vie (possibilités d'arrosage des jardins par exemple), lieux de promenade... Les collectivités locales qui les rassemblent peuvent prendre en compte leurs attentes vis-à-vis de la gestion du réseau superficiel. Ces attentes différeront légèrement selon la physionomie communale : usage agricole prépondérant, usage d'arrosage des jardins privés dominant, nombre de pêcheurs important, etc...

b) Les usagers de la nappe souterraine

Il s'agit en premier lieu des **collectivités locales** ou de leurs sociétés fermières exploitant des pompages en nappe fournissant de l'eau potable à leurs habitants¹¹ (environ 200 000 comme signalé plus haut).

Citons ensuite les **industriels** qui ont des besoins en eau parfois importants. Il s'agit à la fois d'eau à des fins domestiques qui doit être potable et d'eau à usage industriel (refroidissement par exemple). Les industriels cravens assurent le plus souvent eux-mêmes leur approvisionnement en eau (par pompages privés dans la nappe le plus

¹¹ Nous avons déjà signalé que quelques pompages AEP sont effectués dans le réseau superficiel (à Salon par exemple), mais cela reste marginal par rapport aux pompages en nappe.

souvent : ESSO, TOTAL par exemple). Cependant, au sein du complexe de Fos, c'est le **Port Autonome de Marseille** (et son service Travaux en particulier) qui exploite une station de pompage en nappe (Ventillon) et une station de pompage en eau superficielle (canal d'Arles à Port de Bouc et étang du Landre) et qui distribue eau potable et eau de process aux industriels raccordés à son réseau.

Enfin les agriculteurs pratiquant l'irrigation à partir de pompes privées en nappe sont également des usagers importants du réservoir souterrain. Il s'agit essentiellement des arboriculteurs et des serristes pour lesquels nous avons vu que le pompage en nappe était techniquement plus intéressant, notamment parce qu'il permet d'ajuster mieux l'eau aux besoins de la plante et de mélanger les engrais à l'eau d'irrigation (fertirrigation). La zone d'implantation des vergers ou des serres peut aussi justifier l'irrigation à partir de la nappe s'il n'y a pas d'eau superficielle accessible à proximité (comme pour les vergers des arboriculteurs drômois au nord-est de Fos par exemple).

6.2. Les régulateurs intervenant sur ces usages

Nous entendons ici par "régulateur" tout organisme ou structure qui de par son action est susceptible de modifier les usages de la ressource en eau.

Il s'agit tout d'abord de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse qui a pour vocation d'agir sur la gestion de l'eau, essentiellement à partir des aides qu'elle octroie. Ces aides sont financées par les redevances qui sont versées à l'Agence par les utilisateurs de la ressource en eau d'une part (redevance ressource) et par ceux qui en dégradent la qualité d'autre part (redevance pollution).

Certaines administrations sont également impliquées dans la régulation des usages de l'eau par l'application de la politique qu'elles mettent en oeuvre ou par le biais de la réglementation qu'elles sont chargées de faire appliquer. Il s'agit de la DIREN et de la DDA en particulier, mais aussi de la DRIRE et de la DDASS. On peut également ranger dans cette catégorie les organismes de représentations agricoles comme la Chambre d'Agriculture, qui sont des régulateurs des usages agricoles de l'eau.

Les bureaux d'études enfin, par leur connaissance régionale de la ressource en eau acquise au fil des études effectuées, sont des acteurs "régulateurs" grâce à l'aide à la décision qu'ils apportent à leurs clients.

6.3. les usagers de l'espace ont aussi une influence sur les usages de l'eau

Nous avons déjà souligné les liens étroits existants entre le système hydraulique superficiel et l'aquifère souterrain, ainsi qu'entre l'occupation

Le diagramme illustre la gestion de l'eau en Crau, centrée sur deux entités principales : le **Réseau superficiel** et la **Nappe**.

Acteurs institutionnels (à gauche) :

- Agence** (contenant **DIREN**, **DRIRE**, **DDASS**)
- Bureaux d'études**

Acteurs de la surface (à droite) :

- EDF** (Électricité de France) alimente le **Réseau superficiel**.
- Pêcheurs** sont liés au **Réseau superficiel**.
- Agriculteurs pratiquant l'irrigation gravitaire** (incluant le **Comité du foin de Crau** et l'**ASA**) sont liés au **Réseau superficiel**.
- Chambre d'Agriculture DDA** est liée à la **Nappe**.

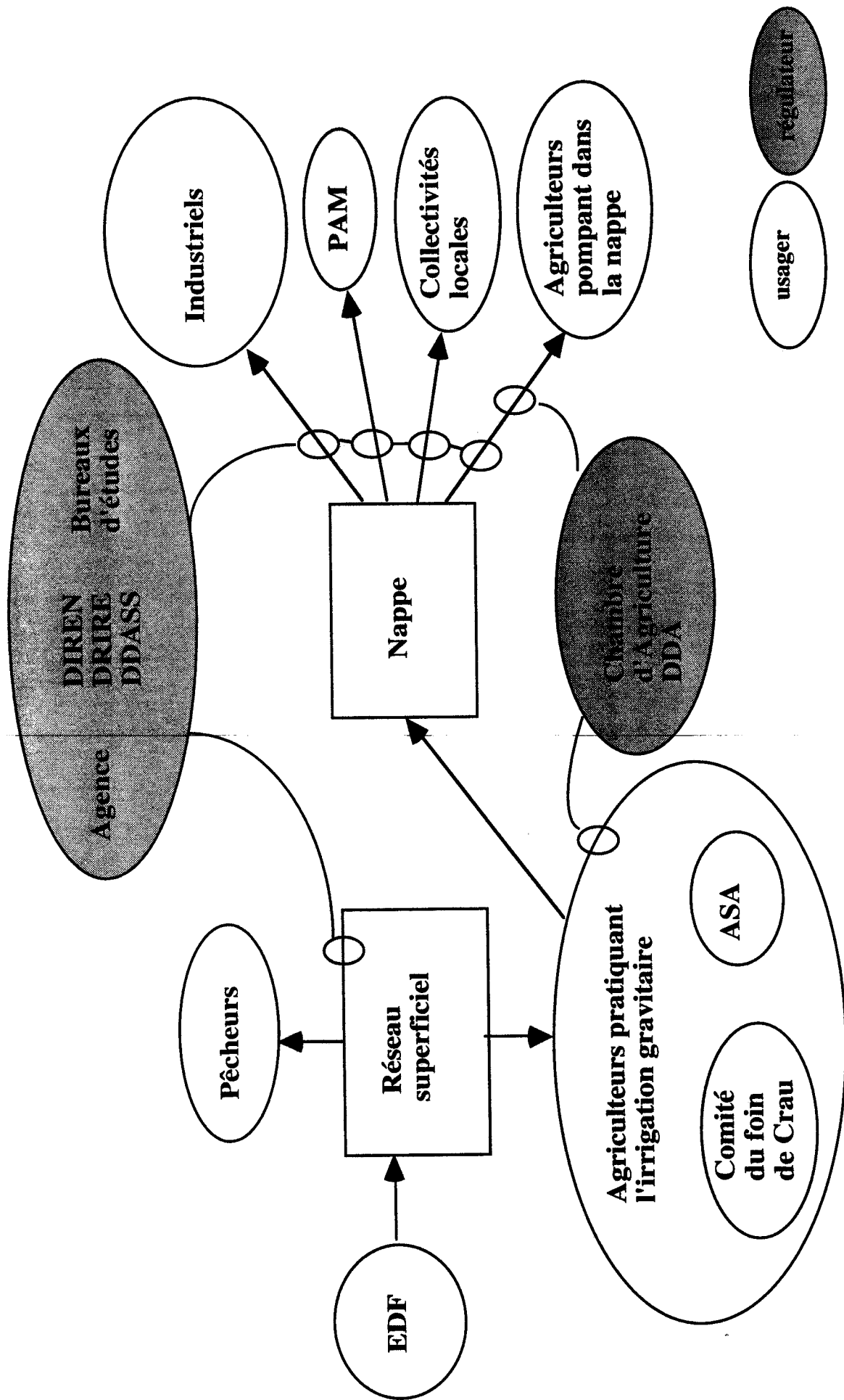
Acteurs de la nappe (à droite) :

- Industriels**
- PAM** (Plan d'Aménagement de la Nappe)
- Collectivités locales**
- Agriculteurs pompant dans la nappe**

Acteurs externes (à gauche) :

- usager** (utilisateur)
- régulateur**

Les flèches indiquent les flux d'eau et les interactions de gestion entre ces différents acteurs et les ressources hydriques.



de l'espace en Crau et la gestion de l'eau. La complexité de ces relations systémiques confère aux usagers de l'espace (sol, sous-sol, milieu naturel) un rôle dans la gestion globale de l'eau, alors qu'ils n'en sont pas véritablement des usagers.

Ces usagers sont, par exemple :

- les membres d'associations de protection de la nature, qui par leur action vis-à-vis de la Crau sèche, favorisent l'élevage ovin et par contre-coup les prairies de Crau et l'usage "irrigation gravitaire";
- les carriers, qui font peser sur la ressource en eau un risque sans en être véritablement usagers;
- les propriétaires fonciers et les chasseurs qui sont des acteurs de la gestion de l'espace et donc de la répartition des usages de l'eau.

6.4. Bilan quantitatif actuel de ces usages de la ressource en eau

Nous allons terminer cet état des lieux des usages de la ressource en eau en Crau par ce que l'on sait du bilan quantitatif qui en résulte. Nous débuterons par le réseau superficiel pour terminer par le réservoir souterrain.

a) Le réseau superficiel

Au niveau du réseau superficiel, dont nous avons décrit le fonctionnement plus haut, le bilan quantitatif annuel des eaux circulantes (débits) est directement influencé par les prises sur le canal usinier puisque ce réseau est dans sa quasi-totalité d'origine artificielle.

Les **canaux principaux d'irrigation** tout d'abord, sont alimentés presque exclusivement par les prises d'eau sur le canal EDF, puisque le réseau d'écoulement des eaux superficielles ne leur est pas raccordé. Leur débit annuel résulte donc :

- des débits conventionnels convenus avec EDF qui fixent la dérivation maximale mois par mois;
- des besoins des plantes irriguées qui varient légèrement selon les années: la prise par les irrigants sera plus forte en année sèche qu'en année humide;
- de la gestion de l'eau qui est réalisée au cours des phases de transport et de distribution.

A titre d'exemple, le débit total prélevé à destination de notre zone d'étude a varié de moins d'1 m³/s (janvier) à environ 30 m³/s durant les mois de juin, juillet et août 1991. Entre ces deux périodes, il y a

augmentation régulière du débit prélevé de février à juin (4m³/s en mars, 20 en avril, 28 en mai), et diminution progressive de septembre à décembre.

Les canaux d'assainissement sont eux-aussi influencés par ces eaux d'irrigation dont ils recueillent les surplus. Mais ils reçoivent également les eaux pluviales, ce qui modifie quelque peu leur régime. Les eaux d'irrigation sont cependant les plus importantes en volume puisque le régime est nettement inversé: basses eaux en hiver, hautes eaux en été.

b) Le réservoir souterrain

L'estimation que l'on peut dresser à l'heure actuelle du bilan quantitatif des usages du réservoir souterrain résulte d'une part d'un **certain nombre de données** que l'on peut mesurer avec plus ou moins de précision et d'autre part des **résultats** fournis par une modélisation de l'écoulement de l'eau souterraine réalisée par le BRGM. Cette dernière catégorie d'éléments du bilan présente donc l'inconvénient d'être très difficile à mesurer directement.

Les données tout d'abord sont :

- **les prélèvements par pompages**, que l'on approche le plus souvent par les déclarations faites à l'Agence. Elles sont relativement exhaustives pour les prélèvements d'eau potable et les prélèvements industriels, du moins en ce qui concerne les pompages importants soumis à autorisation. Elles sont nettement moins fiables en matière de pompages pour l'irrigation, car le prélèvement est atomisé et peu déclaré. Il faut donc généralement rechercher d'autres sources d'estimation.

- **les infiltrations d'eau par la pluie** calculables à partir de données climatiques (précipitations et ETP).

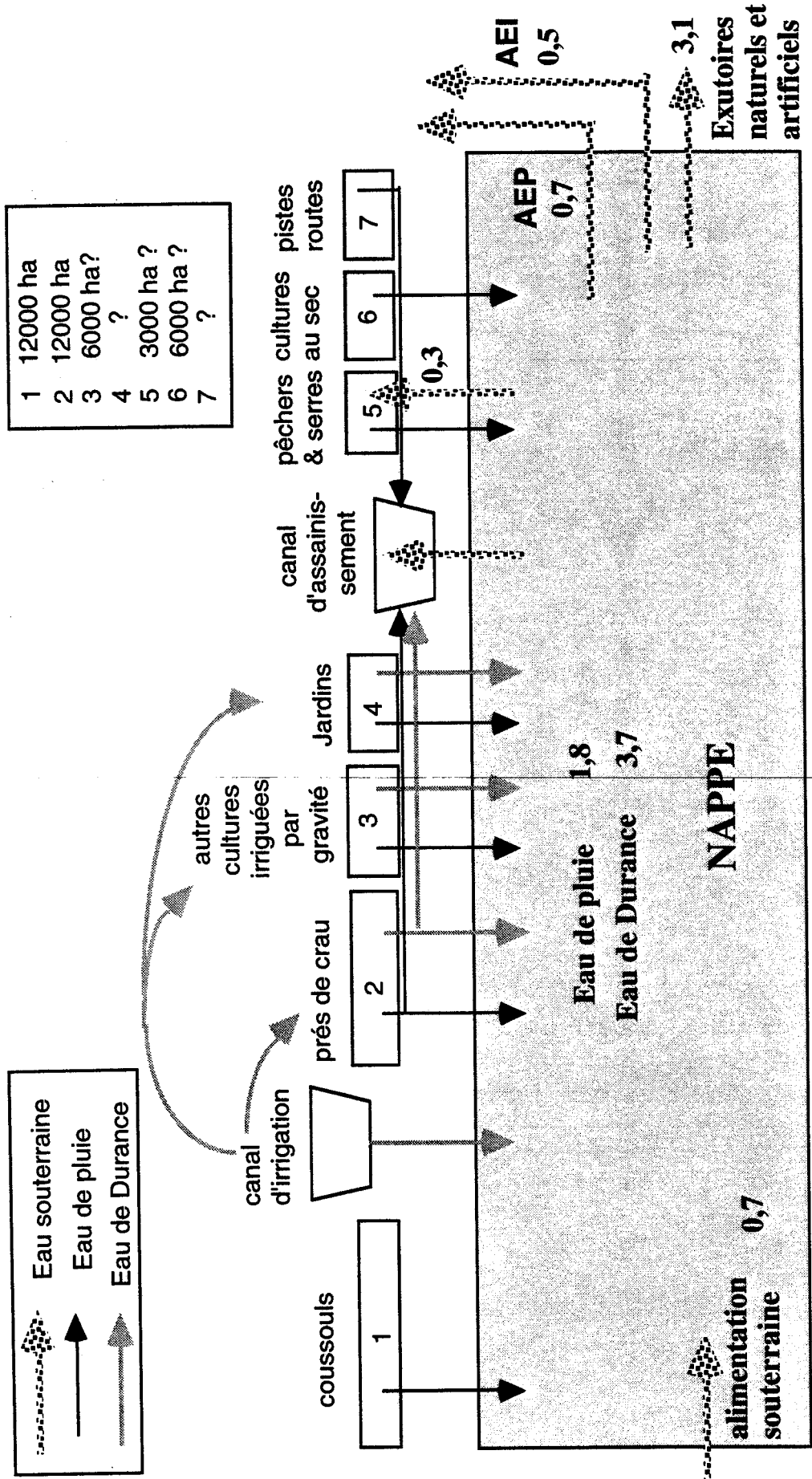
- **l'estimation des apports par l'irrigation gravitaire** faite sur la base de l'ordre de grandeur communément accepté de 30% du total de l'eau prélevée dans le canal usinier (cf. plus haut).

La modélisation du fonctionnement du réservoir réalisé par le BRGM fournit alors, à **partir des données précédentes**, comme **résultats** : le niveau de remplissage de la nappe en ses différents points, les sorties aux exutoires, les alimentations naturelles par la zone de Salon et d'éventuels "débordements" signifiant en fait des résurgences de type marais ou étangs en surface. Ces résultats sont obtenus après "calage" du modèle grâce à la piezométrie observée.

Le schéma présenté page suivante résume l'ensemble de ces données et de ces résultats du modèle, exprimés en débits moyens instantanés¹². On

¹² On peut en effet modéliser un régime moyen annuel de l'aquifère (régime permanent) ou un régime mois par mois ou décade par décade (régime transitoire). Nous n'avons présenté ici que les résultats du modèle calé en régime permanent.

Fonctionnement du système hydraulique "crau"



peut y constater que les **apports d'eau à la nappe** se répartissent de la façon suivante:

- 22 millions de mètres cubes annuels d'apports naturels souterrains, soit un débit instantané moyen de 0,7 mètre cube par seconde et 11% du total des apports;
- 57 millions de mètres cubes d'apports par infiltration d'eau de pluie, soit un débit instantané moyen de 1,8 mètre cube par seconde et 29% des apports;
- 117 millions de mètres cubes par infiltration d'eau lors des irrigations gravitaires, soit 3,7 mètre cube par seconde en moyenne et 60% des apports.

Les **prélèvements** quand à eux sont les suivants:

- 21,5 millions de mètres cubes par an environ pour l'eau potable, soit un débit moyen instantané de 0,7 mètre cube par seconde.
- 15 millions de mètres cubes par an environ à des fins industrielles, soit un débit moyen instantané de 0,5 mètre cube par seconde.
- 6 à 9 millions de mètres cubes pour des pompages agricoles (ce dernier chiffre est une estimation car seuls 2,4 millions de mètres cubes figurent dans les recensements de l'Agence de l'Eau), soit un débit moyen instantané de 0,25 mètre cube par seconde.

Les **exutoires** enfin se répartissent comme suit:

- 98 millions de mètres cubes ou 3,1 mètre cube par seconde en moyenne pour les exutoires naturels et artificiels (tranchée drainante de Fos). L'exutoire majeur est constitué par les résurgences dans les marais du Vigueirat (laurons) qui représentent près de 60% de ce total.
- 38 millions de mètres cubes, soit 1,2 mètre cube par seconde en moyenne, de "débordements" en surface. Le modèle fournit les "zones" géographiques où devraient avoir lieu ces débordements, qui correspondent aux localisations des étangs des Aulnes et d'Entressen, mais pas seulement à celles-ci. Le fait que l'on n'observe pas dans la réalité autant de zones humides que le modèle semble le prédire pourrait s'expliquer par la présence du réseau de drainage/assainissement (non pris en compte dans le modèle) qui achemine cette eau vers les étangs et la mer.

Au total, il ressort de ce bilan quantitatif que les prélèvements sont nettement inférieurs aux apports, ce qui explique le maintien global du niveau de la nappe que l'on observe sur une longue période et la présence de "débordements" dans les résultats du modèle. Cela ne signifie pas forcément pour autant que la marge de manoeuvre sur l'augmentation des prélèvements ou la diminution de l'alimentation soit importante. En effet:

- une diminution du volume d'eau circulant dans le réservoir peut se traduire par des problèmes qualitatifs (moindre dilution des polluants par exemple) avant que l'on soit dans une situation critique sur le plan quantitatif.

- une situation globalement équilibrée n'est pas incompatible avec l'existence de problèmes localisés car la nappe n'a pas la même puissance (épaisseur) partout et les prélèvements comme les apports ne sont pas homogènes spatialement. C'est pourquoi, malgré des communications de l'eau possibles au sein de l'aquifère, on peut d'ores et déjà avoir des déséquilibres locaux comme cela semble être le cas dans la zone du captage de la ville de Port-Saint-Louis du Rhône ("La Pissarotte").

Seconde partie: Analyse critique de la bibliographie existante

Introduction

La ressource en eau en Crau, compte-tenu de son importance et de l'originalité de son fonctionnement hydraulique, a fait l'objet de nombreuses études ces dernières années. Un certain nombre de ces documents ont été rassemblés dans le cadre de la présente étude (cf. liste en annexe) et ont été analysés dans un double but:

- * Tirer parti des informations déjà rassemblées dans ces travaux afin d'alimenter l'état des lieux qui vient d'être exposé;

- * En faire une analyse critique, non pas dans le détail pour chacun d'entre eux (discussion autour de tel ou tel paramètre, validité de tel ou tel chiffre), mais au regard de la problématique de l'étude, à savoir la gestion durable de la ressource en eau et du milieu naturel.

Cette bibliographie ayant été classée par type d'études, cette partie s'articulera autour de cette typologie. Pour chaque groupe d'études, il sera rappelé l'apport global de connaissances que l'on peut en tirer, puis exposé les éléments qu'il nous paraîtrait utile d'acquérir pour mettre en place un mode de gestion durable des ressources naturelles.

1. Les études portant sur des lieux ou des problèmes précis, à une échelle plus réduite que celle de la zone d'étude

Il s'agit d'études traitant de projets ponctuels envisagés dans des zones précises de la plaine de Crau. Elles peuvent avoir un caractère hydraulique ou hydrogéologique (demandes d'autorisation de pompages, aptitudes des sols à l'assainissement, plan de gestion d'un canal d'assainissement, modernisation d'un élément du réseau d'irrigation...) ou examiner plutôt les impacts d'un projet sur l'environnement (études d'impact ex ante ou bilans ex post). Réalisées le plus souvent par des bureaux d'études régionaux à la demande des collectivités ou des porteurs de projets, elles résultent soit des contraintes réglementaires (demandes d'autorisation, études d'impact), soit de la volonté de collectivités locales ou d'autres acteurs (comme le PAM par exemple) de mieux prévoir leurs actions.

Bien entendu inégales quant à leur qualité (profondeur des investigations réalisées) et leur esprit critique (points de vue des différentes parties en présence), ces études n'en sont pas moins autant d'études de cas intéressantes :

- pour juger de tel ou tel risque de pollution (avancée saline dans une zone donnée, fuites de nitrates à l'aval de serres, panache de chlorures dû à la décharge...);
- pour mesurer l'influence quantitative de tel ou tel pompage (rabattement de nappe par exemple);
- pour connaître les caractéristiques de l'aquifère (épaisseur, piézométrie, transmissivité, etc...) en différents lieux;
- pour recenser les prélèvements ou les risques de dégradation en vue d'effectuer une étude plus large.

Nous rangerons également dans cette catégorie des études "ponctuelles" les Plans Municipaux d'Environnement réalisés par certaines communes de la Crau, puisqu'elles ne portent que sur une partie du système étudié. Cependant, à la différence des précédentes, il s'agit d'une synthèse de l'ensemble des problèmes d'environnement qui se posent en un lieu donné, ce qui les rend plus globales.

L'ensemble de ces études apporte de nombreux éléments de connaissance utiles pour mieux appréhender le fonctionnement global du système. Il est par conséquent nécessaire qu'elles soient réalisées chaque fois que la réglementation le prévoit (pour tout les pompages en particulier), voire même de façon générale lorsque tout projet ponctuel relativement important est envisagé en Crau. On peut également faire à l'égard de leur réalisation les recommandations suivantes :

- que le plus grand soin y soit accordé;
- que les répercussions du projet sur le fonctionnement global du système y soient le plus possible envisagées;
- qu'à l'inverse les éléments de connaissance globale disponibles par ailleurs soient utilisées chaque fois que possible dans l'étude des projets ponctuels.

2. Les études hydrauliques ou hydrogéologiques globales à caractère plutôt quantitatif

Il s'agit essentiellement de l'étude réalisée par SCP Ingénierie pour l'Agence de l'eau et des actualisations successives du modèle BRGM (82/83 et 1995), ainsi que des comptes-rendus de suivi piézométriques réalisés par la DIREN. Ces études sont complémentaires pour mieux comprendre le fonctionnement global du système hydraulique (alimentation, pompages, exutoires et bilan) et son évolution quantitative. En effet la première (étude SCP) traite du transfert d'eau superficielle prise dans le canal EDF et amenée en Crau par le réseau d'irrigation gravitaire, et précise le devenir de cette

eau qui se répartit entre les végétaux, la nappe souterraine et les rejets aux exutoires du réseau superficiel. Cette répartition sert ensuite à "nourrir" la modélisation du fonctionnement de l'aquifère souterrain réalisée par le BRGM. Enfin les relevés piézométriques, outre l'image qu'ils donnent du niveau de la nappe et de son évolution, servent à "caler" le modèle et à juger de sa qualité d'explication de la réalité observée.

Les ordres de grandeurs avancés dans ces études semblent aujourd'hui reconnus, et ils ont donc de ce fait été exposés dans l'état des lieux précédents. Cependant un certain nombre d'inconnues demeurent et un modèle tel que celui du BRGM reste une importante simplification de la réalité. Les éléments qu'il paraît utile de préciser davantage sont principalement :

- les superficies réellement irriguées, par type de cultures et par mode d'irrigation. On sait en effet que les sources utilisées à ce sujet sont toutes imparfaites : le Recensement Général Agricole de par sa vétusté, et les périmètres des Associations Syndicales parce qu'ils ne correspondent pas forcément aux superficies réellement irriguées. Le traitement d'images satellites (télédétection) présente en revanche de sérieuses perspectives pour améliorer la connaissance sur ce point. La Chambre d'Agriculture des Bouches du Rhône dispose d'ailleurs d'un jeu de cartes récentes d'utilisation des sols du département élaborées par ce procédé. Il serait donc utile d'en faire un traitement particulier à propos de la Crau.

- la répartition exacte du flux d'eau prélevé dans le canal EDF. Les ~~ordres de grandeur donnés dans l'étude SCP~~ peuvent être appliqués à la Crau puisqu'il reposent sur des études approfondies de systèmes d'irrigation gravitaires Provençaux. Cependant, compte-tenu de l'originalité de l'irrigation gravitaire cravennaise basée le plus souvent sur la production de foin, les auteurs de l'étude SCP émettent quelques réserves sur l'exactitude de l'extrapolation à la Crau de données hydrauliques acquises majoritairement dans des terroirs voisins. Il faut donc considérer les répartitions actuellement admises comme des **ordres de grandeur** comportant une part d'incertitude. De plus cette répartition varie selon les zones d'irrigation, et les chiffres exposés précédemment sont donc des moyennes. Il serait donc utile de disposer de données plus nombreuses sur la répartition des eaux spécifiquement cravennaise, mais les études à mener pour approcher cette répartition sont difficiles et coûteuses à mettre en oeuvre.

- l'état physique des canaux principaux, d'irrigation comme d'assainissement. Aucune synthèse globale ne semble en effet disponible à ce jour concernant le type de revêtement, l'état d'entretien, les pertes éventuelles par percolation en fond de canal ou encore les risques éventuels qui pèsent actuellement sur le réseau.

Malgré ces imprécisions souvent inévitables, il nous semble quand même que les ordres de grandeur dont on dispose permettent de fixer les idées en matière de fonctionnement hydraulique du système Crau. Ils seront

donc suffisants pour identifier les principaux enjeux liés aux différents scénarios de gestion de la ressource envisageables (cf. troisième partie). Les données à affiner sur la répartition globale des eaux et sur les flux échangés entre les différents compartiments hydrauliques apparaîtront ensuite au cours de la réflexion menée sur la gestion future de la ressource.

3. Les études hydrauliques ou hydrogéologiques globales à caractère plutôt qualitatif

Il s'agit essentiellement des différentes études du BRGM, effectuées sur la base d'analyses réalisées à partir de prélèvements dans toutes les zones de l'aquifère. Elles permettent de mettre en évidence :

- la vulnérabilité de l'aquifère;
- l'absence, pour l'instant, de véritable dégradation globale de sa qualité (qu'il s'agisse de nitrates, de pesticides ou d'autres paramètres);
- l'existence de problèmes de pollutions ponctuelles de l'aquifère, comme nous les avons évoqué précédemment.

Ces études restent cependant limitées chacune à un polluant particulier et aucune ne donne une vision globale de la qualité de la ressource en eau, et en particulier de celle de l'aquifère souterrain. Les documents réalisés dans le cadre de l'élaboration du SDAGE du bassin RMC présentent certes une synthèse de ces aspects qualitatifs, mais elle reste succincte. Une synthèse plus approfondie serait donc souhaitable. Elle permettrait également de recenser les différents réseaux de suivi dont on dispose et de mettre en évidence des manques éventuels, tant au niveau des points de mesure (couverture de la zone) que des paramètres à rechercher et de la fréquence des analyses à réaliser.

4. Les études portant sur l'agriculture de Crau

En raison du lien étroit entre les activités agricoles et le fonctionnement hydraulique de la Crau, les études globales sur l'agriculture de la plaine Cravenne font partie intégrante des documents à examiner dans une problématique de gestion de l'eau.

4.1. Les études sur la production de foin de Crau

Nous avons souligné que la production de foin de Crau constituait l'une des spéculations principales de l'agriculture cravenne. Les études qui semblent avoir été réalisées jusqu'à présent sur cette production portent surtout sur les caractéristiques du produit et les déterminants de sa qualité. Ces éléments sont tout à fait importants pour mieux comprendre le fonctionnement de la filière et les menaces qui pèsent sur elle actuellement, avec les répercussions éventuelles que cela pourrait avoir sur l'hydrologie.

Cependant, la production de foin est souvent étudiée isolément du reste de l'exploitation et aucune véritable typologie des systèmes de production orientés totalement ou partiellement vers la production de foin de Crau ne semble avoir été réalisée. C'est un manque qu'il serait intéressant de combler pour mieux saisir les logiques des différents types d'exploitations, en matière de gestion de l'eau en particulier. La définition d'une future politique de gestion nécessitera également de disposer d'une telle typologie pour adapter d'éventuelles actions dirigées vers les producteurs de foin aux différents types d'exploitants.

4.2. Les études sur l'élevage ovin de Crau

Un peu à l'opposé de ce qui précède et conformément à une caractéristique française de l'encadrement technique des élevages d'herbivores, une typologie relativement précise des systèmes d'élevage ovin de Crau existe actuellement. Cette typologie est de plus "quantifiée" c'est-à-dire que l'on dispose de la répartition (un peu approximative) des exploitations d'élevage cravennes dans les différents types. Ce fait assez rare mérite d'être signalé, car l'intérêt d'un tel outil, outre son apport en matière de compréhension globale du système agricole, réside aussi dans le fait qu'il est périodiquement réactualisable. C'est essentiellement à partir de ces données sur l'élevage que nous avons pu dresser l'ébauche de typologie des exploitations cravennes présenté précédemment.

~~En matière d'élevage ovin, il nous paraît donc simplement souhaitable de compléter cette typologie:~~

- en matière de résultats économiques (du type revenu agricole moyen par type d'exploitation). Une étude est actuellement en cours à ce sujet à la Chambre d'Agriculture.
- en matière de stratégie par rapport à l'eau et l'irrigation de chaque type d'exploitation.

4.3. Les autres spéculations de l'agriculture cravenne

Nous avons vu qu'il s'agissait principalement de l'arboriculture et du maraîchage. A leur propos aucune synthèse précise ne semble exister au niveau de la Crau pour définir là-encore les systèmes de production (spécialisés ou non, serres ou plein champ) et les modes d'irrigation (pompages dans la nappe, pompages en surface ou gravitaire). Une telle synthèse serait pourtant utile pour définir une politique équilibrée de gestion de la ressource en eau puisque:

- ces systèmes de production sont d'importants utilisateurs d'eau;
- ce sont des sources potentielles de pollution;

- il faut étudier dans quelle mesure des complémentarités existent entre productions légumières ou fruitières au sein des exploitations agricoles productrices de foin de Crau.

En conclusion on peut regretter l'inexistence d'une étude globale de l'agriculture de Crau, sous l'angle des différents systèmes de production, de leurs logiques de fonctionnement respectifs, de leurs relations (foin/élevage en particulier), de leurs caractéristiques économiques et de leurs stratégies vis-à-vis de l'irrigation. Un montage adapté pourrait être défini pour la réalisation de ce type d'étude.

5. Les études sur le milieu naturel

La préservation du riche milieu naturel craven faisant partie intégrante de la stratégie de gestion de la ressource en eau à définir, les études réalisées à ce sujet doivent être prises en compte. On peut noter à leur niveau une nette différence entre la Crau sèche et la Crau humide, la première étant beaucoup mieux connue que la seconde en matière d'écologie.

C'est ainsi qu'on dispose d'un certain nombre d'études décrivant le milieu naturel de la Crau sèche, ses caractéristiques, son fonctionnement écologique et son intérêt floristique et faunistique. Ces études n'en sont qu'aux balbutiements en ce qui concerne la Crau humide mais elles sont engagées et devraient se poursuivre.

Un certain nombre d'études précise également l'historique, les étapes et l'évaluation des politiques de préservation mises en oeuvre sur la Crau sèche depuis une quinzaine d'années. Ces documents permettent de juger de différents exemples de politiques de gestion déjà utilisées ou en projet. La problématique de protection de ce milieu portant globalement sur l'usage de l'espace, les gestionnaires de ce milieu naturel évoquent l'intérêt d'un système d'information géographique en matière d'aide à la décision.

On peut enfin regretter l'absence d'étude globale sur les usages du paysage et du milieu naturel craven (tourisme, loisirs) et sur la valeur du cadre de vie et du patrimoine bâti (bergeries et ouvrages hydrauliques) pour les habitants. Des éléments partiels existent à ce sujet dans des études ne portant pas spécifiquement sur ce thème¹. Ils pourraient servir de point de départ à une recherche plus approfondie.

¹ Etude SCP ou Plan Municipal d'Environnement de Saint-Martin-de-Crau par exemple.

6. Les études globales sur le Vigueirat

Nous avons souligné dans la première partie que les interactions entre les systèmes hydrauliques "Crau" et "Vigueirat" nécessitaient d'être étudiées dans une perspective de gestion globale de l'eau en Crau.

Les études consultées sur le Vigueirat (cf. bibliographie en annexe) ont donc permis tout d'abord de préciser ce que l'on sait des interactions entre les deux systèmes:

- alimentation du Vigueirat par un certain nombre des canaux de drainage/assainissement des eaux pluviales et des excédents d'irrigation de la Crau : canal de Centre-Crau et roubine de Vergière par exemple.
- résurgences de la nappe dans les marais du Vigueirat (zone des "laurons").

Il s'en dégage ensuite à notre sens les conclusions suivantes:

- l'enjeu majeur de la problématique de gestion du Vigueirat reste le risque d'inondation de la Ville d'Arles, même si la gestion de ce risque doit s'effectuer en tenant compte de tous les autres usages du Vigueirat. Or, il semble que les apports du système Crau au Vigueirat, qui s'effectuent plutôt en aval d'Arles dans une zone d'épandage naturel de crues, ne soient pas déterminants dans ce problème de risque d'inondation.

- le mécanisme exact des interactions hydrauliques qui existent au niveau de la zone des marais et qui conditionnent leur niveau reste assez mal connu. Il est complexe car dépendant de nombreux facteurs (alimentation du Vigueirat en amont d'Arles, niveau de la nappe de Crau, aménagements réalisés dans la zone de Fos, etc...). Cette complexité a d'ailleurs poussé le BRGM à "fixer" la côte des marais dans son modèle ce qui rend difficile l'étude des conséquences d'un rabattement global de la nappe sur le Vigueirat à partir de cet outil.

Ce sont ces conclusions qui nous ont conduit à proposer la limitation de la zone de la présente étude à la seule superficie de l'aquifère de Crau.

On peut cependant suggérer l'intérêt qu'aurait une étude spécifique de la zone des marais du Vigueirat qui ferait de l'interaction entre les deux systèmes hydrauliques un thème central. Cette zone des marais est en effet à l'heure actuelle toujours traitée "à la marge" dans les études sur la Crau ou sur le Vigueirat, alors qu'elle présente un certain nombre d'enjeux propre qui ne sont pas négligeables : riche patrimoine naturel de la zone humide des marais, élevage de taureaux camarguais, chasse réputée...

7. Les études traitant de problématiques voisines en matière de gestion de l'eau

Malgré l'originalité du système hydraulique de la Crau, il existe dans des régions du Sud de la France des systèmes au fonctionnement relativement similaire. Certaines de ces zones connaissent des problèmes de pérennisation de la ressource en eau et ont fait l'objet récemment de nouveaux modes de gestion de l'eau. Il importait donc de prendre connaissance des études disponibles sur ces "expériences", afin d'en tirer des enseignements pour le cas de la Crau.

Nous parlerons essentiellement de la politique de gestion mise en place pour un système aquifère de l'Aude, le canal et la nappe de Luc-sur-Orbieu.

Le canal de Luc-sur-Orbieu présente de nombreux points communs avec ce que nous avons présenté dans notre état des lieux sur la Crau:

- canal agricole construit à la fin du siècle dernier pour l'irrigation gravitaire des vignes, il réalimente une nappe phréatique superficielle à partir des eaux de la rivière Orbieu. Comme en Crau, il y a donc alimentation artificielle d'un réservoir souterrain grâce à un transfert d'eau superficielle réalisé par l'homme à des fins agricoles.

- seuls les agriculteurs inclus dans le périmètre originel de l'ASA (souscription "à vie") participaient aux travaux d'entretien des ouvrages superficiels permettant l'irrigation et la réalimentation de la nappe.

Il présente aussi d'importantes différences avec la Crau qui interdisent toute "transposition" hâtive:

- le mode de réalimentation de la nappe n'est plus l'irrigation gravitaire par submersion, qui n'est plus pratiquée depuis longtemps, mais les percolations de certains canaux creusés dans des zones particulièrement perméables de l'aquifère superficiel et bien entendu non revêtus.

- "l'échelle" du problème est beaucoup plus restreinte qu'en Crau; qu'il s'agisse du linéaire de canaux principaux (37,5 km contre plusieurs centaines), des superficies irriguées (moins de 1000 hectares contre près de 20 000 en Crau), du volume de l'aquifère concerné (700 000 mètres cubes contre près de 1000 fois plus pour la Crau) ou encore du nombre d'acteurs impliqués (deux petites communes, deux caves viticoles et une petite distillerie, quelques dizaines d'exploitations agricoles contre plusieurs centaines en Crau). L'ampleur des données à rassembler pour un bon diagnostic et l'échelle des actions à mettre en place est par conséquent beaucoup plus faible.

Un diagnostic de la situation locale a été réalisé à Luc au milieu des années 1980. Il nous est apparu très détaillé sur le plan technique (état précis

du réseau de canaux, fonctionnement hydraulique du système) et nettement moins approfondi sur les aspects économiques et environnementaux. Il a débouché sur un certain nombre de propositions selon deux axes:

- un axe technique avec des propositions de travaux à réaliser sur les canaux pour améliorer le rendement du système;

- un axe économique-organisationnel avec le changement des statuts de l'organisme de gestion qui est devenu un Syndicat Mixte associant agriculteurs, communes et petites agro-industries (distillerie, caves coopératives). Les modalités choisies pour le "nouveau" partage des charges d'entretien ne sont pas très clairement exposées mais semblent correspondre, au moins dans un premier temps, à une contribution au prorata de la quantité d'eau de nappe utilisée.

On peut tirer trois conclusions de cette étude de cas :

- l'inventaire technique précis de l'état physique du système s'est révélé très instructif dans le cas de Luc (compréhension hydraulique du système, rôle des canaux dans la percolation, véritable état des lieux des risques pesant sur les ouvrages). Cela renforce l'intérêt qu'il y aurait à l'effectuer en Crau, d'autant que cet exemple audois souligne le fait que les percolations par les canaux eux-mêmes peuvent être non négligeables.

- un bon diagnostic préalable à la mise en place d'un mode de gestion efficace doit à notre sens être plus approfondi en matière d'économie, de fonctionnement socio-politique et d'enjeux environnementaux du système étudié.

- il y a vraisemblablement d'autres exemples moins connus en Provence ou dans des régions voisines qui mériteraient d'être recherchés et analysés.

Conclusion

Ce passage en revue des principales études utilisables à ce jour montre:

- que l'on dispose déjà d'un certain nombre d'informations très utiles (ordres de grandeur de la répartition globale des eaux superficielles, bonne connaissance des systèmes d'élevage ovin, patrimoine naturel Crau sèche notamment), ainsi que d'ébauches d'outils d'aide à la décision (modèle BRGM notamment);

- qu'il serait utile cependant de progresser dans la connaissance de certains domaines. Ces investigations complémentaires, que nous avons souligné au fur et à mesure de l'exposé, n'ont pas toutes le même caractère d'urgence. A ce stade, les plus importantes nous paraissent être:

*** l'étude des systèmes de production agricole, axée en particulier sous deux angles : leur rentabilité économique d'une part et l'usage qu'ils font de l'eau d'autre part.**

*** la connaissance plus fine de l'usage de l'espace associé en particulier à celui de l'eau (techniques d'irrigation). L'exploitation des données déjà acquises par télédétection devrait grandement faciliter ce travail.**

*** l'état des lieux physique (dégradations et percolations éventuelles), économique (coûts d'entretien) et organisationnel (répartition des responsabilités de gestion) du réseau de transport des eaux superficielles.**

Troisième partie : Identification des enjeux liés à la gestion de la ressource en eau en Crau

Les deux premières parties nous ont permis de faire l'état des lieux du système hydraulique Craven. Il convient à présent d'utiliser ces informations pour identifier les enjeux hydrauliques, économiques et environnementaux liés à sa gestion actuelle et future.

L'objectif global de cette gestion, dans la perspective de la loi sur l'eau de 1992, est d'assurer à la fois la durabilité de la ressource - tant quantitative que qualitative - et la satisfaction optimale de ses usagers.

L'examen des enjeux proprement dit nous paraît structuré par les réponses possibles à quatre questions-clés, que nous examinerons successivement. Ces niveaux "structurants" sont :

- **Comment se décline l'objectif global de durabilité de la ressource en eau dans le contexte Craven ?** Compte-tenu de l'originalité et de la complexité du système hydraulique, l'objectif global doit être explicité et décliné pour en mesurer pleinement les enjeux.
- **Le système actuel met-il en péril la durabilité de cette ressource ?** Cette deuxième question renvoie aux différentes interrogations et débats qui ont lieu actuellement autour de la gestion de l'eau en Crau, et sur les éléments de réponse que l'on peut aujourd'hui y apporter. C'est un véritable niveau structurant des enjeux car il détermine la nécessité ou pas de changer de mode de gestion.
- **Quel système hydraulique doit-on promouvoir et pour quelle mise en valeur de l'espace Craven ?** Nous avons vu que l'originalité de la Crau reposait principalement sur le caractère "artificiel" du réseau hydraulique, et sur l'influence déterminante de cette réalisation humaine sur l'occupation de l'espace, sa mise en valeur et sur le fonctionnement de l'aquifère souterrain. Cette caractéristique confère à la nature du système hydraulique superficiel une importance primordiale en matière de gestion de l'eau. La complémentarité des espaces irrigués et non irrigués est également remarquable; c'est pourquoi l'occupation des sols sur tout le territoire craven est déterminante.
- **Enfin, quel mode de gestion, de l'espace, du réseau superficiel et de la nappe doit-on adopter ?** L'organisation de cette gestion (humaine, financière, juridique...) peut donner lieu à différentes options non équivalentes en terme d'enjeux. Ce sera le quatrième éventail de possibilités que nous qualifierons.

1. Que signifie pérenniser la ressource en eau et la qualité du milieu naturel dans un système hydraulique comme celui de la Crau ?

La description qui a été faite du fonctionnement hydraulique Craven a mis en évidence les nombreuses relations existant entre la gestion de l'eau, les activités économiques, l'occupation du sol, le cadre de vie et enfin le patrimoine naturel, culturel, et bâti. L'abondance de ces relations et leur complexité structure la Crau en "système" et impose la prise en compte de ce caractère systémique dans la définition à la fois des objectifs de gestion de l'eau et des milieux naturels.

Il apparaît donc qu'un objectif de gestion de la ressource en eau préservant la qualité du milieu comporte en Crau de nombreuses composantes. Les principales sont :

- la puissance de l'aquifère,
- la qualité des eaux souterraines et superficielles,
- la capacité d'évacuation des eaux pluviales,
- le patrimoine naturel,
- le cadre de vie,
- le patrimoine bâti,
- les activités économiques.

L'état des lieux, présenté en première partie, a révélé un potentiel important qui nous permet de recenser des propositions d'objectifs pour chacune des composantes évoquées précédemment. Il paraît en effet possible de viser :

- **une forte puissance de l'aquifère sur toute son étendue.** C'est à dire un niveau qui autorise une sécurité et une marge de manoeuvre sur les prélèvements, assure une dilution importante des polluants et maintient globalement le front d'avancée de l'eau salée en profondeur. Cet objectif est d'autant plus important que les perspectives d'alternatives¹ à cette ressource d'eau souterraine paraissent coûteuses et surtout incapables de remplir la totalité des fonctions de l'aquifère dans son état actuel.
- **des débits dans les canaux d'assainissement** qui permettent le maintien d'une bonne qualité piscicole, la dilution correcte des effluents de stations d'épuration qui s'y déversent, et une alimentation des zones humides de la Crau elle-même et plus en aval.
- **un important linéaire de fossés d'irrigation, d'assainissement et de drainage** pour assurer une évacuation correcte des eaux pluviales;
- **le maintien des nombreuses espèces** qui composent le patrimoine naturel, ce qui suppose la préservation quantitative de leurs biotopes quantitativement et qualitativement;

¹ acheminement et traitement d'eaux superficielles, recherche d'eau dans les couches profondes, réalimentations artificielles localisées...

- **la restauration et la mise en valeur** du patrimoine historique et bâti liés aux canaux;
- **un cadre de vie agréable** pour les habitants, notamment à proximité de zones industrialo-portuaires, qui passe par le maintien de la densité de canaux à ciel ouvert et des haies qui les bordent;
- **des activités économiques diversifiées** (agricoles, industrielles ou de services) et **compatibles** avec la satisfaction des autres "sous-objectifs" évoqués ci-dessus.

Que met en évidence l'énoncé de ces sous-objectifs thématiques ?

* Tout d'abord, **ces objectifs sont ambitieux, mais accessibles**. Une grande partie d'entre eux sont même remplis actuellement. Il est nécessaire toutefois que ceux-ci soient discutés par les partenaires locaux qui devront, in fine, se prononcer pour l'avenir.

* Il y a une **interdépendance forte** des différents éléments du système, nous l'avons vu. C'est pourquoi les choix sur les sous-objectifs ne peuvent être indépendants les uns des autres. Une des caractéristiques de la Crau, c'est que ces objectifs sont, dans l'ensemble, liés de façon positive. Autrement dit, plus on est ambitieux sur une fonction plus on peut l'être sur les autres. Par exemple, favoriser en Crau humide une irrigation gravitaire, c'est favoriser un linéaire important de canaux c'est à dire une offre élevée de cadre de vie, une fonction significative d'assainissement aussi bien pour les eaux pluviales que pour les eaux urbaines et enfin une bonne protection de la nappe. C'est également compatible avec un usage pastoral du coussoul ce qui permet donc de viser une forte richesse faunistique. De même, par le cadre de vie offert et par la disponibilité en eau ainsi assurée, de tels objectifs participent à la stabilité des activités économiques et à leur développement sous réserve de ne pas rompre l'équilibre sur le fonctionnement d'ensemble. Cette interdépendance que l'on peut qualifier de positive permet une réelle ambition sur la Crau et les différentes fonctionnalités qu'elle remplit.

* On touche ici à un point particulièrement délicat. **Cette interdépendance positive est une force, mais elle engendre une contrainte d'exigence sur chacune des composantes**. En effet, dégrader l'une d'elles, c'est prendre le risque de déséquilibrer l'ensemble. C'est pourquoi tout projet, qu'il concerne l'une ou l'autre des activités, le réseau superficiel, ou la mise en place d'un système de gestion, doit être examiné au regard de l'ensemble des sous-objectifs, pour l'évaluer au regard de l'objectif global de durabilité. On le voit à travers l'exemple inverse : une régression importante de certains habitats ("coussouls") pourraient avoir des conséquences non seulement sur les espèces à protéger, mais aussi sur les activités agricoles en fragilisant l'élevage ovin. Ceci pourrait alors entraîner une baisse de la rentabilité de la culture de foin de Crau, des risques d'abandon de l'irrigation

gravitaire et des risques de pollution des eaux accrus par l'augmentation des activités industrielles.

* Enfin, il émerge de cet ensemble de sous-objectifs, ainsi que de l'état des lieux, que gérer le système éconómico-écologique de la Crau, c'est s'intéresser à deux filières de gestion assez distinctes :

- la première est celle de **la gestion de l'eau**, qui mobilise les acteurs de l'eau souterraine et superficielle, jusqu'à l'alimentation en eau potable. Dans le cas de la Crau, cette question renvoie essentiellement à l'économie agricole du fait du rôle clé de l'irrigation pour le réseau superficiel et pour l'alimentation de la nappe. Elle concerne avant tout le territoire de la Crau humide, sur lequel se réalise le transfert des eaux de Durance et l'alimentation de l'aquifère souterrain via l'irrigation gravitaire. C'est là que la présence, voire l'omniprésence, de l'eau structure le paysage et offre un cadre de vie agréable aux habitants en même temps qu'elle a permis une mise en valeur agricole relativement diversifiée et intensive : culture du foin de Crau, maraîchage, vergers, serres.

- la seconde est celle de la concurrence sur l'occupation des sols qui est une question **d'aménagement du territoire et de protection de milieux naturels**. Cette question concerne le territoire de la Crau Sèche. Celle-ci est quasiment exempte de réseau de surface, hormis les canaux d'assainissement des eaux de la Crau humide qui la parcourent avant de rejoindre les exutoires naturels². C'est un biotope original, abritant une faune et une flore très spécifique, et dont les contraintes particulières ont orienté les occupations du sol : pastoralisme ovin, installation d'industries ou d'infrastructures linéaires, chasse et depuis peu, cultures intensives de pêcheurs grâce à l'eau souterraine. Les conséquences de cette utilisation de l'espace se traduisent essentiellement en terme de prélèvements dans la nappe souterraine, de risques de pollution des eaux et de protection de la flore et de la faune endémique.

Si la distinction entre Crau sèche et Crau humide permet de distinguer deux types d'enjeux, les liens étroits et de toute nature qui unissent ces deux territoires imposent d'harmoniser les politiques de gestion de l'un et de l'autre. Ces liens sont à la fois :

- **économiques** : le système de production des éleveurs ovins est basé sur l'utilisation conjointe des deux territoires; de nombreuses activités économiques basées en Crau sèche utilisent l'eau de la nappe alimentée par l'irrigation qui a lieu en Crau humide;

- **écologiques** : certaines espèces d'oiseaux de la Crau sèche trouvent refuge en Crau humide à certaines saisons;

² Et dont par conséquent l'alimentation n'est guère tributaire de la gestion de la Crau sèche.

- **hydrauliques** : le réseau d'assainissement de la Crau humide parcourt la Crau sèche, la nappe souterraine de la Crau réunit les deux territoires;

- **sociologiques** : de nombreux employés du complexe de Fos (Crau sèche) habitent en Crau humide, au cadre de vie plus agréable, et effectuent le trajet chaque jour.

En conclusion, il est possible de viser des objectifs ambitieux sur la Crau du fait de l'interdépendance forte et positive entre les composantes du système. Cette interdépendance implique toutefois en retour une exigence sur chacune de ces composantes.

Pour mettre en oeuvre une politique permettant d'atteindre ces objectifs, il est nécessaire de distinguer deux filières de gestion : la gestion de l'eau d'une part et la gestion de l'espace et des milieux naturels d'autre part.

Cette distinction ne permet cependant aucunement de s'affranchir de la nécessité d'harmoniser les politiques régissant chacune des deux entités.

2. La système actuel assure-t-il la pérennisation de la qualité des ressources naturelles ?

Nous avons vu précédemment que le système actuel d'utilisation de l'eau en Crau satisfaisait la quasi-totalité des objectifs que l'on peut fixer à la gestion de l'eau et du milieu naturel. Cela ne garantit une pérennisation de ces objectifs à long terme que si le système actuel est stable.

Or cette stabilité fait aujourd'hui l'objet de vifs débats. Certains acteurs mettent en effet en doute la capacité du système actuel à assurer la pérennisation de la qualité du milieu naturel et de la ressource en eau. Un certain nombre "d'alertes", en matière de ressources naturelles comme de socio-économie, justifient en effet des interrogations. Citons par exemple :

- des "alertes" qualitatives comme la présence de pollution à l'aval de serres³, l'augmentation de la teneur en nitrates de certains captages, le panache de pollution en aval de la décharge d'Entressen;
- des "alertes" quantitatives comme la remontée locale du niveau de l'eau salé dans la zone du captage de Port-Saint-Louis du Rhône.
- des "alertes" sociales comme le refus par certains irrigants de s'acquitter de la redevance due à l'Agence de l'Eau.
- une crise en 1992/1993 du cours de la principale production irriguée gravitairement : le foin de Crau.

Cependant, nous avons vu que l'on ne pouvait mettre en évidence une dégradation continue et globale tant du niveau de la nappe que de sa qualité. Il est donc impossible d'affirmer aujourd'hui que la ressource en eau se dégrade durablement. Néanmoins, les "alertes" précédemment citées, ainsi que l'importance économique, sociale et patrimoniale de l'eau en Crau font de la capacité du fonctionnement actuel à assurer la pérennisation des ressources naturelles un enjeu très important. Il importe par conséquent d'étudier finement l'objet de ces controverses sur la gestion de l'eau et du milieu naturel.

2.1. Crau humide et économie agricole

Les débats qui ont lieu actuellement à propos de la Crau humide portent essentiellement sur les menaces qui pèsent sur le système de transfert des eaux superficielles de Durance en Crau. Elles ont un fondement essentiellement économique et agricole :

³ Cf notamment "Recherche de pesticides en Crau", "Surveillance de qualité des eaux de la nappe de Crau", et le "Plan Municipal d'Environnement de Saint-Martin de Crau" dont les références complètes sont jointes en annexe.

- le foin de Crau, principale spéculation irriguée gravitairement en Crau (60 à 70% de la superficie), connaît une évolution défavorable de son cours;

- les ASA responsables de l'entretien d'une partie du réseau hydraulique sont, pour nombre d'entre elles dans une situation économique difficile.

a) Quelques éléments économiques sur la production de foin de Crau

La courbe présentée sur la page suivante retrace l'évolution, en francs constants, des cours du foin de Crau au mois d'octobre de chaque année⁴. Elle appelle un certain nombre de commentaires :

- les cours présentent une tendance baissière en francs constants, accentuée depuis les dix dernières années;
- les années de sécheresse (1976, 1986, 1989) se traduisent nettement par une hausse des prix, mais son ampleur se réduit dans la période récente;
- l'ampleur de la baisse des cours les mauvaises années est au contraire assez faible dans les années 70 et 80, mais le début des années 90 est marquée par la forte chute de 1992/1993.

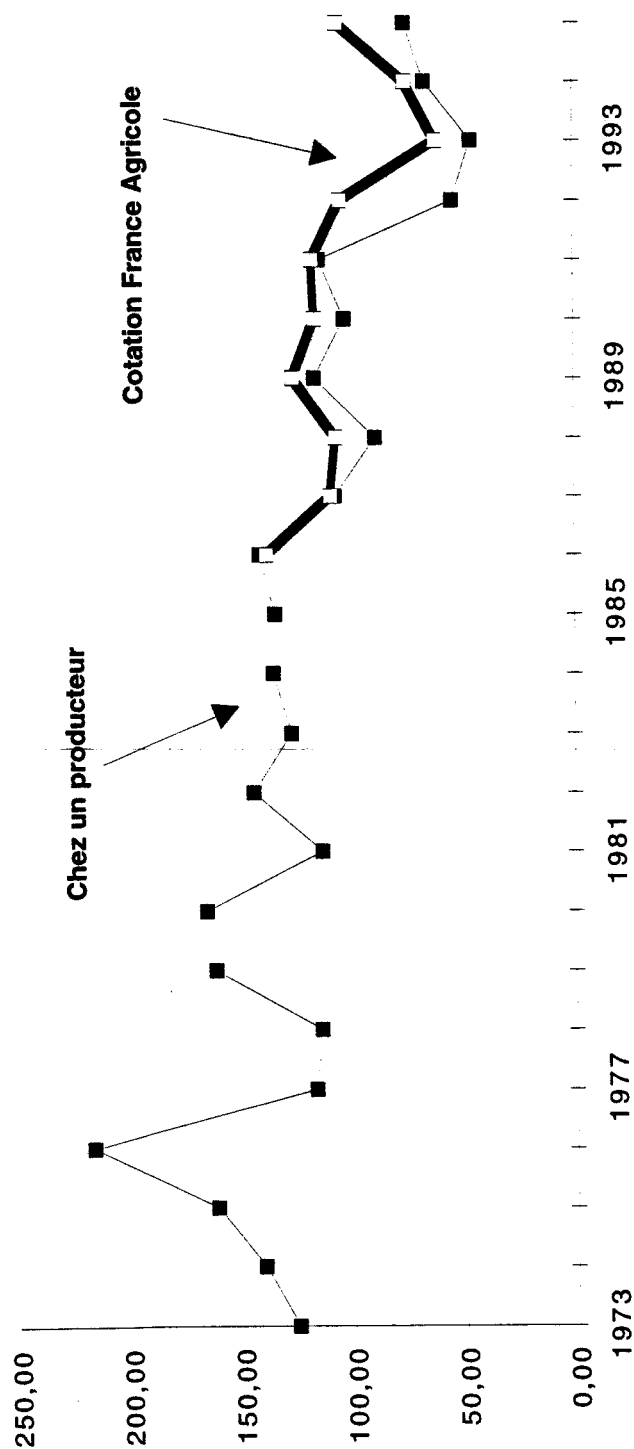
Un certain nombre d'explications peuvent être avancées par rapport à ces constatations. Tout d'abord la "crise" de 1992/1993 est due à l'effondrement du marché italien suite à la dévaluation de la lire. Cet important débouché, surtout de la première coupe de foin de Crau, soutenait vraisemblablement jusqu'à cette date les cours des mauvaises années pour le marché français (caractérisées par l'absence de sécheresse estivale). La tendance à la baisse, du cours moyen comme des "pics" atteints les années de sécheresse, pourrait quant à elle s'expliquer par la concurrence de produits de substitution de plus en plus subventionnés dans le cadre de la Politique Agricole Commune (luzerne déshydratée par exemple).

La tendance baissière dans les années à venir pourrait a priori se poursuivre, d'autant que d'autres débouchés traditionnels du foin de Crau, comme les écuries de course par exemple, n'affichent pas actuellement une grande vitalité économique. **Il est en revanche difficile d'en prévoir l'ampleur**, compte-tenu de l'éclatement des marchés, du caractère spéculatif du produit et de l'évolution de la Politique Agricole Européenne.

L'enjeu est plutôt d'évaluer les conséquences que pourraient avoir une telle baisse sur la gestion de l'eau. Pour cela, il faudrait pouvoir évaluer la "résistance" économique des exploitations pratiquant la culture du foin de

⁴ Le cours du foin de Crau connaît un cycle annuel caractérisé généralement par un point bas au moment de la première coupe de printemps, une remontée à partir de l'été d'autant plus forte que la sécheresse est importante et un plafond atteint généralement en hiver.

Evolution du prix du quintal de foin de Crau en francs constants 1994



La cotation officielle de la Presse Agricole est celle du Foin de bonne qualité et donc toujours supérieure au cours moyen obtenu par un producteur.

La cohérence - sur la période 1986/1995 - des deux courbes permet de valider la représentativité du producteur "source" des données.

Crau à une baisse des prix. Or les éléments économiques actuellement disponibles ne permettent pas d'apprécier correctement cet aspect :

- parce que les charges pesant sur la production de foin de Crau sont toutes considérées comme proportionnelles à l'hectare de foin produit. Or ce n'est pas toujours le cas : l'amortissement du matériel ou l'emploi de salariés sont des charges fixes et non variables. Cette distinction permet d'introduire des "seuils" de rentabilité, en terme de dimension économique des ateliers de production (foin, maraîchage, élevage ovin...) et donc de différencier plus finement les exploitations.

- parce que ces éléments économiques ne sont pas raccordées aux systèmes de production mais considèrent la production de foin "isolément" du reste de l'exploitation. Or celle-ci est fréquemment associée à une ou plusieurs autres productions (élevage ovin, maraîchage, vergers). Des complémentarités, en terme d'utilisation de la main d'oeuvre tout au long de l'année par exemple, justifient généralement ces associations. Elles peuvent conférer aux systèmes de production "mixtes" une capacité de résistance à la baisse des cours du foin différente de celle des systèmes spécialisés. Il est donc difficile, sans mieux connaître l'importance de chaque système de production de foin, d'évaluer l'évolution des surfaces en foin que provoquerait une baisse des cours.

L'autre enjeu lié à la baisse des cours du foin de Crau est de savoir dans quelle mesure les charges d'irrigation - objet de la revendication sociale des producteurs - contribuent à la déstabilisation économique du système. Comme pour le point précédent, et pour les mêmes raisons, les données économiques disponibles ne permettent guère d'apporter une réponse claire à cette question.

b) Des difficultés financières pour certaines Associations Syndicales Autorisées

Quelques données recueillies lors des entretiens révèlent que nombre d'Associations Syndicales Autorisées ne sont pas dans une situation économique florissante. Les raisons en sont les suivantes :

- des problèmes de recouvrement des cotisations, les "rôles", se posent de plus en plus avec l'évolution de l'occupation du sol. Les cotisations étant en effet affectées à un périmètre défini lors de la création des ASA, les zones de ce périmètre qui se sont urbanisées ne correspondent plus à des zones d'agriculture irriguées et leurs habitants s'acquittent difficilement des cotisations.

- des réticences à payer, ou à accepter des augmentations, de certains adhérents compte-tenu de l'évolution défavorable des cours de certaines productions (foin de Crau, maraîchage) que nous venons d'évoquer.

- des problèmes de gestion financière.

Face à cet état de fait, un certain nombre de collectivités ont accepté de participer aux charges de certaines ASA. Ce phénomène reste cependant très limité à quelques cas particuliers qui ont une origine historique (ASA d'assainissement du canal de la Chapelette, Arrosages Communaux de Miramas).

Cette situation de précarité financière amène certains acteurs de la gestion de l'eau à s'interroger sur la capacité actuelle des ASA à assurer financièrement l'entretien du patrimoine "canaux". En cas de budget serré, des reports de travaux peuvent être pratiqués et entraîner des risques importants d'effondrement de berges, de colmatage, de dégradation d'ouvrages hydrauliques, etc... Les éléments dont on dispose à ce sujet ne permettent malheureusement pas de se faire une idée claire sur l'état global de ce patrimoine, son éventuelle dégradation et les risques qui y seraient associés (risques d'inondations par rupture de berges...). Il nous apparaît par conséquent urgent, comme nous l'avons évoqué plus haut, de disposer d'un bilan précis sur l'état des canaux en Crau.

En conclusion, face à l'évolution des prix et aux difficultés que connaissent les ASA, deux questions émergent comme enjeux, sur lequel il n'est pas aujourd'hui possible de se prononcer :

- quel est l'impact économique de la baisse tendancielle des cours sur les exploitations, en nombre et en surface irriguées gravitairement ?

- quel linéaire de canaux est éventuellement menacé de fortes détériorations mettant en péril son utilisation future ?

En conséquence, il apparaît urgent de disposer d'une évaluation solide pour chacun de ces enjeux.

2.2. Crau sèche et pression sur les "coussouls"

Bien que des mesures de protection aient été prises pour les derniers espaces en "coussouls" (classement en "Zone de Protection Spéciale", rachat de terrains par des organismes de protection de la Nature, engagements contractuels favorisant le pastoralisme pris avec les propriétaires fonciers, projet de création d'une Réserve Naturelle), un certain nombre de projets proposent une autre mise en valeur de certains de ces espaces. Il s'agit, comme signalé plus avant, de projets de transports (plates-formes multimodales), d'une extension éventuelle de la Base aérienne d'Istres, de projets autoroutiers. Cette liste n'est d'ailleurs peut-être pas exhaustive. Les projets agricoles (vergers, melonnières...) semblent pour l'instant stoppés, mais des changements de conjoncture économique pourraient éventuellement les relancer.

Le premier enjeu lié à ces projets reste le risque qu'ils font peser au patrimoine naturel de la Crau sèche (avifaune endémique en particulier) en :

- diminuant son habitat;
- fragmentant cet habitat sans nécessairement le diminuer.

Il est bien sûr impossible de déterminer un "seuil" de surface en coussouls au delà duquel telle ou telle espèce disparaîtra irrémédiablement. Il n'en reste pas moins qu'une dynamique de régression et/ou de fragmentation de l'habitat est néfaste à la survie de populations déjà considérées comme "relictuelles" à l'heure actuelle.

Le second enjeu est l'impact de cette gestion de l'espace sur la ressource en eau souterraine. En effet, d'une part une augmentation de l'industrialisation, des infrastructures ou de la mise en valeur agricole intensive de type vergers accroîtra les besoins en eau et donc les pompages en nappe dans une zone quasiment dépourvue de réseau superficiel. D'autre part, elle accroît la pression de pollution chronique et accidentelle sur l'aquifère.

La stabilité du système actuel paraît menacé de manière plus visible en Crau sèche, où les marges de manoeuvre en terme d'habitats et de pression polluante paraissent très réduites. L'engagement d'actions importantes de protection de cette zone est d'ailleurs en cours depuis plus de dix ans, et il doit se poursuivre. Il serait en particulier très néfaste que l'attention portée actuellement aux "alertes" récentes en Crau humide entraîne un certain relâchement des efforts consentis en matière de gestion de l'espace en Crau sèche.

En conclusion, il est donc capital que l'harmonisation des objectifs se concrétise par un équilibre dans les efforts consacrés à chacune des deux filières de gestion (gestion de l'eau et gestion de l'espace) et in fine aux différents territoires (Crau humide et Crau sèche). Les bénéfices d'une action sur l'une des filières de gestion ne pourront en effet être significatifs que si l'autre fonctionne de façon satisfaisante .

3. Quel système hydraulique et pour quelle mise en valeur de la Crau ?

Cette troisième question correspond à un choix entre des options d'évolution différentes du réseau superficiel et de l'occupation du sol qui lui est plus ou moins directement associée. Nous allons maintenant identifier les enjeux, économiques et environnementaux, liés à ces différentes possibilités d'évolution.

3.1. Quel réseau superficiel ?

Le réseau hydraulique superficiel de la Crau, dont l'origine est principalement artificielle, connaît ou pourrait connaître différentes tendances d'évolution :

- **le maintien** dans l'état où se trouve actuellement la quasi-totalité du réseau;
- **l'évolution vers différentes formes de modernisation**, qui n'en sont qu'aux balbutiements en Crau;
- **le maintien des canaux principaux avec développement de l'irrigation par aspersion à partir des eaux de surface**. Cette méthode d'irrigation est rare en Crau (quelques pompages dans les canaux), mais elle existe largement dans d'autres régions provençales;
- **le développement de l'irrigation à partir des eaux souterraines**. Ce mode d'irrigation existe déjà en Crau (serres, vergers) mais il est minoritaire. Il pourrait être amené à se développer si l'état des canaux, du fait d'un entretien insuffisant, le rend plus attractif.

L'évolution globale du réseau hydraulique superficiel sera la résultante de ces quatre tendances, avec des irrigations réparties entre le gravitaire actuel, le gravitaire modernisé, l'aspersion à partir des eaux de surface et le pompage dans la nappe. Pour plus de clarté, nous allons considérer isolément chaque tendance d'évolution pour en dégager les enjeux vis-à-vis de l'évolution d'ensemble.

a) Le maintien en l'état

Ce scénario d'évolution constitue la base de comparaison des autres puisqu'il représente à peu de choses près le système physique existant. Rappelons brièvement ses avantages et ses inconvénients.

Sur le plan économique, son coût d'entretien est relativement élevé. D'après les éléments dont on dispose actuellement (irrigation des prairies), ce coût se répartit entre :

- **un coût monétaire**, constitué par les cotisations aux ASA, qui incluent la redevance "ressource" de l'Agence de l'Eau;

- **un coût éventuellement non monétaire**⁵, constitué par le temps de travail nécessaire à l'entretien du réseau d'irrigation propre à l'exploitation. Le temps d'irrigation proprement dit est également important pour ce mode d'irrigation.

Le premier représente environ 10% des charges totales de la production de foin de Crau, et ne peut donc à lui-seul mettre en péril la rentabilité des systèmes de production de foin⁶. De nombreuses revendications portent d'ailleurs sur d'autres charges, tout aussi importantes, comme celles de la Mutualité Sociale Agricole⁷.

Le second, apparemment plus important (20 % environ des charges si on traduit en coût horaire le temps de travail), est vraisemblablement variable selon les systèmes de production et donc difficile à apprécier sans études plus approfondies. Constitué essentiellement par du travail, il introduit une certaine "indépendance" des systèmes de production vis-à-vis du prix monétaire d'accès à l'eau, ce qui peut être considéré comme une forme de stabilité. Enfin, seule une étude plus approfondie permettra de juger de l'opportunité économique d'une réduction de ce temps de travail pour chaque type d'exploitation.

Sur le plan environnemental, le mode d'irrigation et le réseau superficiel dans son état actuel offrent :

- par l'irrigation gravitaire, une forte réalimentation de la nappe souterraine et l'alimentation du réseau d'assainissement en période estivale;
- une capacité de dilution importante des pollutions souterraines et de maintien en profondeur du biseau salé;
- la présence d'un réseau très dense de vecteurs d'assainissement pluvial (chevelu de filioles à ciel ouvert);
- des habitats intéressants pour la faune et la flore (haies, ripisylves);
- une structuration du paysage et fraîcheur du cadre de vie;
- un patrimoine culturel et bâti non négligeable;

⁵ Il peut être monétaire si le travail est effectué par un salarié.

⁶ Cette remarque est d'autant plus vraie de la redevance de l'Agence de l'Eau, qui représente moins de 1% des charges totales.

⁷ Cf par exemple "Foin de Crau : Macro-économie d'une micro-région", Jean-Yves BREUX, La France Agricole du 7 novembre 1988.

Ce mode d'irrigation repose aussi :

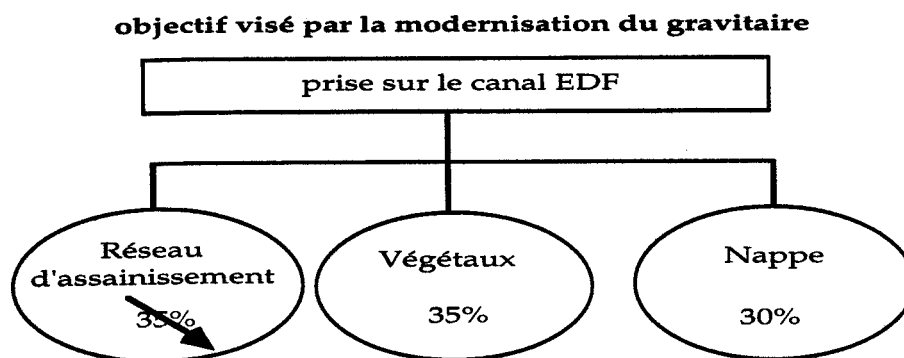
- sur un prélèvement d'eau en Durance important et largement supérieur (plus du double) aux besoins des végétaux cultivés. L'eau prélevée et non utilisée par les cultures remplit cependant de multiples autres usages dont le bilan environnemental est largement positif. Par conséquent l'importance de ce prélèvement en Durance ne sera considéré comme une moins-value environnementale que dans la mesure où elle est soustraite au lit de la rivière. Compte-tenu de la complexité de la gestion de la Durance et de son évolution en cours, cette question doit être étudiée dans un contexte beaucoup plus large que celui de la présente étude.

Les enjeux liés aux autres tendances d'évolution seront donc évalués par rapport à ces caractéristiques de l'existant.

b) évolution vers différentes formes de modernisation du gravitaire

Le rôle de l'irrigation gravitaire étant reconnu vis-à-vis de la réalimentation de la nappe, ce mode d'irrigation caractéristique de la Provence "occidentale" est peu remis en cause en tant que tel par la plupart des acteurs. Il est néanmoins possible d'améliorer le "rendement" de cette technique d'irrigation, tant sur le plan hydraulique⁸ que sur le plan de la main d'oeuvre nécessaire à l'irrigation et à l'entretien des réseaux. Les différents aménagements qui peuvent être réalisés dans ce but sont inspirés de ce qui a été fait dans d'autres régions du monde où l'irrigation gravitaire est largement développé (Ouest des USA par exemple, ou autres zones Provençales). Ils peuvent être regroupés sous le terme générique de "gravitaire modernisé".

Leur principe de base repose sur la réduction de la part de l'eau prélevée qui n'alimente pas les parcelles ou la nappe, mais qui rejoint le réseau d'assainissement et les exutoires naturels. Schématiquement, par rapport au schéma de base de la répartition des eaux en Crau, cela donne :



⁸ Le "rendement hydraulique" d'un mode d'irrigation correspond au rapport entre l'eau utilisée par les plantes irriguées et l'eau prélevée à la source d'approvisionnement.

Les différents aménagements qui peuvent être envisagés ne sont pas forcément identiques pour les trois éléments du réseau : canaux principaux de transport, filioles de distribution et parcelles.

Le tableau suivant présente les différentes possibilités :

	Canaux principaux	Filioles de distribution	Irrigation à la parcelle
Système actuel dominant	Canal en terre avec berges parallèles au radier Régulation manuelle (garde-canal) par l'amont	Fossés en terre Régulation manuelle par les exploitants (martellières) selon tours d'eau définis par les ASA	Raie ou calant avec martellières à commande manuelles
Types d'aménagements envisageables pour évoluer vers du "gravitaire modernisé"	Cuvelage et revêtement béton Passage à la régulation par l'aval avec biefs et vannes à niveau constant	Remplacement de la filiole par une canalisation enterrée	Amélioration de l'efficacité du système actuel par martellières en bon état et planage correct des parcelles (laser)
	ou Maintien des canaux en terre avec régulation dynamique par télégestion ⁹	aboutissant à un poste de livraison collectif avec tour d'eau	et/ou Vannes à débit constant, tubes à vanettes, siphons, transirrigation

Il faut noter à propos de ce tableau que la modernisation de "l'aval" (filioles, parcelles) n'a réellement de sens que dans la mesure où celle de "l'amont" (canaux principaux pour les filioles, filioles pour les parcelles) est réalisée. Les opérations de modernisation concerneront donc généralement soit seulement le niveau amont, soit plusieurs niveaux à la fois. Seul le planage des parcelles peut se pratiquer de manière relativement indépendante.

⁹ La régulation dynamique consiste à installer des pluviomètres et des limnigraphes le long du canal, reliés à un ordinateur faisant la synthèse des informations et pouvant déclencher la fermeture de vannes télécommandées.

La modernisation ne concerne que de faibles périmètres d'irrigation en Crau actuellement. Les tendances sont les suivantes :

- modernisation surtout des canaux principaux, soit du premier type (canal commun de Boisselin-Craponne), soit du second, (télégestion : ASA des arrosants de la Crau);
- modernisation très rare de la distribution, sous la forme exclusive du busage des filioles et la mise sous terre de l'eau. L'installation d'une régulation dynamique au niveau de la distribution semble en effet très difficile à mettre en oeuvre et très coûteuse.

Les **enjeux économiques** associés à cette tendance d'évolution sont les suivants :

- le coût de la modernisation est généralement élevé : environ 40 000 francs par hectare irrigable¹⁰ pour la modernisation de la distribution par busage des filioles, coût auquel il faut rajouter celui de la modernisation des canaux principaux si elle n'existe pas au préalable. La régulation par télégestion des seuls canaux principaux est en revanche d'un coût beaucoup plus faible : de l'ordre de 1 000 francs par hectare dans certaines réalisations en Provence.

- elle peut aboutir à des gains de temps substantiels en matière d'entretien des canaux et surtout du réseau de filioles (notamment s'il disparaît), ainsi qu'en matière de temps consacré à l'irrigation des parcelles. Le gain économique correspondant pour les exploitations agricoles est difficile à évaluer en l'état actuel des connaissances, car il dépend du coût d'opportunité de la main d'oeuvre lors des pointes de travail dues à l'irrigation.

- le gain en "confort" d'utilisation est généralement manifeste.

- l'amélioration du rendement hydraulique dû à la modernisation ne devrait avoir que de faibles répercussions financières directes pour les exploitations puisque la plupart des frais monétaires (cotisation ASA, redevance Agence) ne sont pas directement proportionnelles au volume prélevé.

- des pertes en termes d'emploi sont associées à la modernisation. Elles peuvent être directes (remplacement de gardes-canaux par une télégestion) ou indirectes (amélioration de la productivité des exploitations entraînant un accroissement de la superficie exploitée par unité de main d'oeuvre).

¹⁰ Chiffre issu des différentes études soumises à l'Agence de l'Eau.

Les enjeux environnementaux sont pour leur part les suivants :

- une alimentation de la ressource en eau souterraine a priori maintenue par l'irrigation gravitaire et les pertes obligatoires qu'elle occasionne. Les infiltrations peuvent cependant légèrement diminuer en cas de modernisation généralisée de tous les éléments du réseau superficiel. Par exemple des aménagements sur les parcelles visant à uniformiser l'humectation (planage par exemple) réduiront le temps d'irrigation et donc l'infiltration. De même des revêtements en béton sur les canaux principaux ou des disparitions de filioles se traduiront par des étanchéifications de ces vecteurs de l'eau. Il est impossible d'estimer cette éventuelle baisse des infiltrations, qui devrait rester minime.

- la baisse de l'alimentation estivale de l'ensemble du réseau d'assainissement. Ceci devrait avoir pour conséquence un abaissement important du niveau d'étiage, avec les répercussions sur les pollutions et les peuplements piscicoles que cela signifie. Il faut rappeler ici que les canaux d'assainissement cravens sont parfois les exutoires des stations d'épuration (par ex. la Chapelette à Saint-Martin de Crau). Les exutoires naturels que sont les étangs et les marais du Vigueirat seront également moins alimentés.

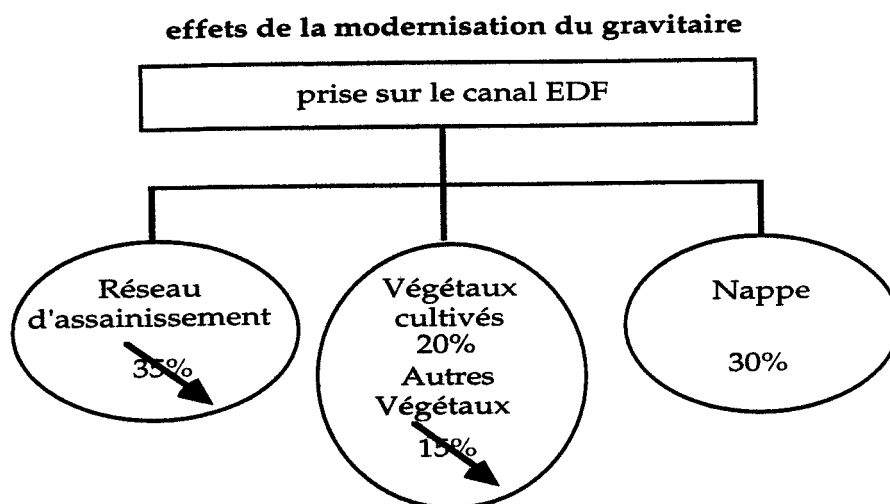
- la perte d'une importante partie de la capacité d'évacuation des eaux de pluie si les filioles à ciel ouvert disparaissent.

- la perte d'habitats pour la faune et la flore (ripisylves), et une détérioration certaine du paysage et du cadre de vie avec le busage des filioles.

- une diminution du prélèvement d'eau en Durance, qu'on peut évaluer à terme entre 10 et 40% selon l'ampleur de la modernisation effectuée. La seule modernisation des canaux principaux peut en effet permettre de le diminuer de 10 à 15%, auxquels peuvent se rajouter 15 à 25% avec la modernisation complète de la distribution.

Il ressort de ces enjeux environnementaux qu'il convient de réviser légèrement le schéma de principe de ce scénario d'évolution pour le rendre plus proche de la réalité. En effet, la diminution des quantités d'eau rejoignant le réseau d'assainissement s'accompagne d'une diminution de l'eau utilisée par les végétaux non cultivés (disparition d'une partie de la végétation des ripisylves¹¹, moindre alimentation des zones humides). Le schéma devient :

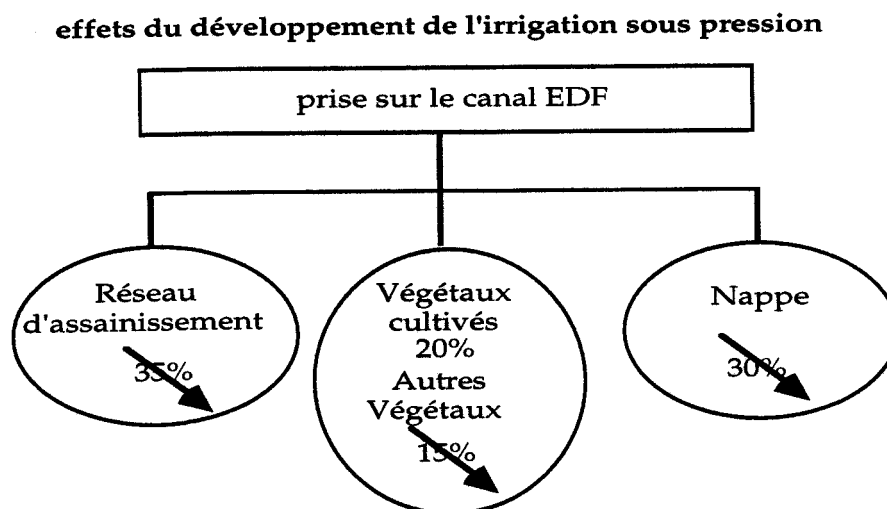
¹¹ La possibilité de "percer" les canalisations remplaçant les filioles pour maintenir une alimentation des ripisylves a été évoquée par certaines personnes rencontrées, mais cela reste très hypothétique sur le plan de la faisabilité.



c) développement de l'irrigation par aspersion à partir des eaux de surface

Cette troisième tendance d'évolution du réseau superficiel repose sur le passage progressif du mode d'irrigation gravitaire à l'aspersion, mieux adaptée à certaines cultures. L'origine de l'eau est toujours le transfert depuis le canal EDF, donc les canaux principaux sont conservés comme vecteur de transport tandis que le réseau de distribution est entièrement mis sous pression. Cette évolution rapprocherait la zone d'étude de ce que l'on trouve dans l'est du département des Bouches-du-Rhône (zone irriguée sous pression par les eaux du Canal de Provence).

Dans une telle hypothèse, le schéma de répartition globale du transfert des eaux superficielles devient :



Les enjeux économiques et environnementaux découlent de cette évolution. **Sur le plan économique :**

- coût de réalisation aussi élevé que dans le cas précédent (modernisation des réseaux de transport et de distribution), voire supérieur (matériel d'irrigation sous pression pour les parcelles);
- entretien du réseau facilité et gain de temps d'irrigation supplémentaire par rapport au cas précédent grâce à l'aspersion;

Sur le plan environnemental :

- perte de la quasi-totalité¹² des contributions du réseau d'irrigation gravitaire à l'alimentation de l'aquifère (avec les conséquences quantitatives et qualitatives que l'on sait), à l'évacuation des eaux pluviales, à l'alimentation estivale des canaux d'assainissement et des zones humides, au maintien d'habitats pour la faune sauvage et à la richesse du cadre de vie et du patrimoine.
- forte diminution du prélèvement en eau de Durance, a priori de l'ordre de 60 à 70% en cas de généralisation de cette tendance.

d) développement de l'irrigation par pompage dans les eaux souterraines

Cette dernière tendance d'évolution est basée sur le développement du pompage en nappe à des fins d'irrigation, y compris en Crau humide. Elle pourrait entraîner, à terme, la disparition progressive du réseau hydraulique superficiel.

Par rapport au cas précédent, la répartition des eaux superficielles reste la même. En revanche, la situation est différente pour l'aquifère souterrain. Non seulement il n'est plus alimenté par l'irrigation gravitaire, mais les prélèvements agricoles augmentent sensiblement, du moins dans un premier temps. A long terme par contre, la généralisation de ce système d'irrigation à l'ensemble de la Crau paraît impossible car la marge de manoeuvre sur les prélèvements en nappe sans les apports de l'irrigation gravitaire est réduite.

Les **enjeux économiques** associés à ce quatrième scénario d'évolution restent le gain de temps important en matière d'irrigation et le coût de réalisation des aménagements. Ce dernier est vraisemblablement moins élevé que la modernisation du réseau superficiel existant (forages à réaliser dans une nappe à faible profondeur et matériel d'aspersion). Le risque est

¹² On a en effet dans cette tendance d'évolution disparition à la fois du chevelu d'irrigation et du chevelu de drainage (plus de colatures). Seuls les principaux canaux, soit une très faible partie du linéaire, sont conservés et modernisés.

donc réel de voir se développer l'aspersion à partir des eaux souterraines pour des raisons économiques. Ce risque est d'autant plus grand que le pompage en nappe permet de s'affranchir des contraintes des réseaux collectifs, et qu'il est donc de ce fait très facile à réaliser de manière isolée.

Les enjeux environnementaux sont les mêmes que dans le cas précédent, avec les nuances suivantes près :

- se rajoute à la perte de toutes les contributions du réseau d'irrigation gravitaire à la qualité de l'environnement, une dégradation supplémentaire par accroissement des prélèvements. Le rabattement de la nappe sera donc encore plus important, avec les effets afférents sur sa qualité,

- le prélèvement d'eau de Durance peut encore diminuer, voire disparaître sauf si les canaux principaux sont maintenus. On peut en effet imaginer que ces derniers soient conservés au titre de leur intérêt paysager, patrimonial et piscicole. Le prélèvement d'eau serait alors constant et minimal pour assurer ces seuls usages.

e) Conclusion

L'ensemble des enjeux liés à ces tendances d'évolution possibles du réseau superficiel Craven est rassemblé dans le tableau de la page suivante.

Il fait ressortir :

- que le type de réseau dominant actuellement est celui qui présente le plus d'intérêt sur le plan environnemental, sauf besoin important d'eau dans le lit de la Durance. Il est sobre économiquement mais n'offre que peu de confort d'utilisation.

- qu'une modernisation limitée aux périmètres où elle présente une réelle opportunité économique et raisonnée en fonction de ses effets sur l'environnement présente un certain intérêt. La régulation des canaux principaux par télégestion par exemple, peu coûteuse et aux faibles effets négatifs sur l'environnement, semble à conseiller. Le busage de filioles demande en revanche beaucoup plus d'attention et devra rester limité car il se traduit par des pertes environnementales importantes.

- L'irrigation par aspersion à partir du réseau superficiel et l'irrigation par pompage sont très lourds de conséquences environnementales. Il est donc à limiter aux cas où il est réellement justifié économiquement, et ce dans la limite du maintien d'une proportion importante d'irrigation gravitaire.

- Les pompages sont le mode d'irrigation le moins compatible avec l'ensemble des usages actuellement offerts par le système hydraulique Craven. C'est pourtant la tendance la plus probable car elle présente une supériorité économique du fait du faible investissement exigé, et "pratique"

Enjeux économiques et environnementaux liés à différents scénarios d'évolution du réseau hydraulique superficiel Craven

Scénarios d'évolution	Enjeux pour les exploitations agricoles	Enjeux pour la Collectivité			
		Enjeux économiques	Gestion quantitative de la ressource en eau	Qualité des eaux	Autres enjeux environnementaux
Maintien du système actuel	- entretien lourd en main d'oeuvre, faible confort d'utilisation (-) - facteur de stabilité économique ? (+?)	- maintien d'une ressource en eau souterraine de qualité aisément accessible (+) - maintien d'emploi (+) - faibles investissements sur le réseau (+)	- forte alimentation de l'aquifère (+) - forte capacité d'assainissement pluvial (+) - important soutien d'étiage (+) - gros prélèvement en Durance (-?)	- forte dilution des polluants des eaux superficielles (canaux d'assainissement) et souterraines (nappe) (+) - forte pression sur le biseau salé (+)	- maintien d'habitats liés aux ripisylves (+) - maintien de la qualité du cadre de vie (+) - structuration et diversification du paysage (+)
Modernisation du gravitaire	- diminution de l'entretien, amélioration du confort d'utilisation (+) - facteur d'instabilité économique ? (-?)	- maintien d'une ressource en eau souterraine de qualité aisément accessible (+) - pertes d'emploi (-) - forts investissements sur le réseau (-)	- forte alimentation de l'aquifère (+) - baisse de la capacité d'assainissement pluvial (-) - faible soutien d'étiage (-) - baisse du prélèvement en durance (+?)	- forte dilution des polluants des eaux souterraines (+) - faible dilution des eaux superficielles (-) - forte pression sur le biseau salé (+)	- pertes d'habitats liés aux ripisylves (-) - pertes de qualité du cadre de vie (-) - pertes d'impacts paysagers positifs (-)
Développement de l'aspersion à partir des eaux superficielles	- diminution de l'entretien, amélioration du confort d'utilisation (+) - facteur d'instabilité économique ? (-?)	- mise en péril d'une ressource en eau souterraine de qualité aisément accessible (-) - pertes d'emploi (-) - forts investissements sur le réseau (-)	- très faible alimentation de l'aquifère (-) - forte baisse de la capacité d'assainissement pluvial (-) - disparition du soutien d'étiage (-) - forte baisse du prélèvement en durance (+?) - épuisement de l'aquifère (-)	- perte de la dilution des polluants dans la nappe (-) - perte de la dilution des eaux superficielles (-) - remontées salines (-)	- fortes pertes d'habitats liés aux ripisylves (-) - fortes pertes de qualité du cadre de vie (-) - fortes pertes d'impacts paysagers positifs (-)
Développement de l'aspersion à partir des eaux souterraines	- disparition de l'entretien du réseau, amélioration du confort d'utilisation (++) - aucune stabilité économique à long terme (---)	- forte mise en péril d'une ressource en eau souterraine de qualité aisément accessible (---) - pas d'investissements sur le réseau (+)	- épuisement de l'aquifère (---) - perte de la capacité d'assainissement pluvial (---) - disparition du soutien d'étiage (---) - disparition du prélèvement en durance (+++?)	- concentration des polluants dans la nappe (---) - perte de la dilution des eaux superficielles (-) - fortes remontées salines (---)	- disparition des habitats liés aux ripisylves (---) - fortes pertes de qualité du cadre de vie (---) - fortes pertes d'impacts paysagers positifs (-)

parce qu'elle peut être initiée de façon individuelle contrairement à toutes les autres modes d'irrigation.

L'évolution du réseau superficiel Craven sera la résultante des quatre tendances possibles d'évolution de l'irrigation. Le passage en revue des enjeux économiques et environnementaux attachés à chacune d'entre elles permet de préconiser les orientations suivantes :

- une modernisation limitée et préférentiellement par le développement de la télégestion;**
- une limitation forte de l'aspersion et des pompages.**

Finally, les formes d'évolution ne remettent pas en cause la richesse et la spécificité économiques et écologiques de la Crau que si elles restent ponctuelles. Il est bien entendu impossible de définir un seuil. Des initiatives localisées peuvent permettre une stabilité de certaines exploitations. En revanche une évolution marquée vers l'une ou l'autre des nouvelles formes d'irrigation, qui pourrait notamment être engendrée par une politique trop volontariste, pourrait être dommageable.

3.2. Quelle occupation du sol ?

Le réseau hydraulique superficiel et son évolution constitue une source d'enjeux importante pour la gestion de la ressource en eau. Il en va de même de l'occupation des sols, qui est un niveau de choix qui découle assez largement du précédent. En effet :

- un système d'irrigation inadapté au fonctionnement économique des exploitations agricoles aurait pour effet de les fragiliser et de favoriser les occupations de sol non agricoles (urbanisation, industries, infrastructures).

- au sein de l'agriculture, certaines évolutions du réseau superficiel seront plus adaptées économiquement à certaines productions, qui vont donc en favoriser la réalisation. Par exemple, les serres et dans une moindre mesure les vergers, trouvent d'importants avantages dans l'irrigation par aspersion (ajustement aux besoins des plantes¹³, fertirrigation). D'autre part les systèmes de modernisation de l'irrigation gravitaire sont surtout développés pour les cultures irriguées à la raie comme les cultures maraîchères. Il en découle que la production de foin de Crau et probablement la culture de céréales (blé dur) sont les plus adaptées techniquement à l'irrigation gravitaire traditionnelle au calant.

¹³ Les excédents d'irrigation peuvent être néfastes à la qualité des fruits, ce qui peut être une motivation pour abandonner l'irrigation gravitaire des vergers.

Ceci étant, on peut différencier trois tendances d'évolution de l'occupation du sol favorisant et résultant à la fois de certaines évolutions du réseau hydraulique superficiel :

- une tendance à l'augmentation des occupations non agricoles. Bien que la déprise agricole ne soit pas manifeste en Crau, cette tendance n'est pas à exclure. Elle pourrait résulter par exemple d'une relance de l'activité du complexe de Fos entraînant des besoins d'urbanisation importants en Crau humide.

- une tendance à l'augmentation de l'arboriculture et du maraîchage intensif (serres) au détriment des prairies. La Crau présente en effet des atouts certains pour l'arboriculture, et en particulier pour la production de pêches (climat, sol non calcaire, faible pression parasitaire). Cependant, compte-tenu de la saturation des marchés des fruits et légumes et d'une forte concurrence¹⁴ sur ces produits, une évolution nette dans ce sens paraît relativement peu probable actuellement¹⁵. Si toutefois une augmentation des surfaces en serres et vergers a lieu, elle sera corrélée à un développement de l'irrigation par aspersion.

- une tendance au remplacement des prairies par d'autres spéculations végétales, comme les céréales (le blé dur par exemple, qui bénéficie de primes intéressantes dans la région), ou les productions maraîchères de plein champ. Les rendements céréaliers très médiocre en Crau militent tout de même pour une certaine limitation de la sole céréalière¹⁶.

Il ressort donc de ces scénarios tendanciels que les alternatives agricoles paraissent a priori relativement limitées dans la région. Examinons maintenant les enjeux environnementaux associés à ces différentes évolutions de l'occupation du sol en Crau. Ils sont rassemblés dans le tableau suivant :

¹⁴ Par les autres pays méditerranéens de la Communauté Européenne en particulier.

¹⁵ La pêche industrielle (conserves), culture largement pratiquée en Crau, est par exemple plutôt en situation d'arrachage de plants

¹⁶ Encore que la réforme récente de la PAC avantage les zones de la région PACA qui connaissent des rendements céréaliers inférieur à la moyenne régionale.

Enjeux environnementaux associés			
Evolutions de l'occupation du sol	Gestion quantitative de la ressource en eau	Qualité de l'eau	Autres enjeux
Augmentation des occupations non agricoles (urbanisation, infrastructures, industries)	Diminution des apports à l'aquifère Imperméabilisation et ruissellement accrus	Moindre dilution des polluants Risque de salinisation Augmentation du risque de pollutions accidentelles	Pertes cadre de vie, paysage, patrimoine naturel et bâti
Augmentation de l'arboriculture et du maraîchage au détriment des prairies	Pression accrue sur l'abandon du gravitaire et donc risque de rabattement de l'aquifère	Risque pesticides fortement accru Risque nitrates accru surtout dans le cas des serres	Pertes si recul du système gravitaire et augmentation des irrigations sous pression
Remplacement partiel des prairies par d'autres spéculations végétales (céréales par exemple)	Faible risque quantitatif si bonne adaptation à l'irrigation gravitaire	Risque pesticides faiblement accru Risque nitrates accru	Faibles risques de pertes si bonne adaptation à l'irrigation gravitaire

Ce tableau met bien en évidence la supériorité du foin de Crau par rapport aux autres spéculations agricoles en terme d'impacts positifs sur l'environnement. L'occupation non agricole ne présente quant à elle que des désavantages de ce même point de vue.

Il apparaît donc nécessaire de maintenir en Crau la surface de foin la plus importante possible. Cela peut nécessiter la présence, voire un léger développement, d'autres spéculations associées à la culture du foin au sein de certains systèmes de production (blé dur, maraîchage de plein champ, fourrages). Il faut être en revanche vigilant sur le développement de systèmes de production "indépendants" de la culture du foin, comme les serristes où les arboriculteurs spécialisés.

Enfin, le développement de l'urbanisation ou de l'industrialisation devra être arbitré au regard du risque sur le système hydraulique et à terme sur la disponibilité en eau.

4. Quelle(s) modalité(s) de gestion de l'espace, du réseau superficiel et de la nappe ?

Cette dernière question résume le dernier niveau structurant des enjeux : celui du choix d'un système de gestion. Il est volontairement traité en dernier car il doit, à notre sens, être envisagé en fonction des précédents.

Un "système de gestion" est constitué de plusieurs composantes d'ordres différents et complémentaires :

- le ou les "objets" physiques autour desquels la gestion est organisée. Ici, il peut s'agir par exemple du réseau superficiel, de la nappe, de la Crau humide, de la Crau sèche;
- les acteurs impliqués, qui varient selon les "objets" considérés;
- les mécanismes financiers permettant de couvrir les coûts de la gestion;
- les structures de gestion qui sont dans une certaine mesure le reflet de la combinaison des composantes précédentes. Celles-ci ont des statuts juridiques qui définissent leur mission, explicitent leurs objectifs, du moins au moment de leur création. Du fait de l'évolution des problèmes, les structures existantes ne sont plus toujours adaptées. C'est aussi ce qu'il s'agit d'étudier.

Nous partirons du système de gestion existant, dont nous étudierons les composantes, et nous détaillerons les critiques qui lui sont adressées par certains. Nous envisagerons ensuite d'autres modalités de gestion possible, en identifiant les enjeux associés à chacune d'entre elles.

4.1. Le système de gestion actuel

a) Caractéristiques de la gestion des différents "objets" physiques

- **le réseau superficiel**, d'irrigation comme d'assainissement, est l'objet de gestion des associations d'irrigants. Elles partagent cependant cette gestion avec les agriculteurs qui entretiennent eux-mêmes les réseaux tertiaires et parfois secondaires. L'Agence de l'Eau participe plus indirectement à la gestion via les redevances qu'elle prélève et les subventions qu'elle attribue. Enfin, la tutelle administrative des ASA, la DDAF, a également un rôle de conseil important.

- **la nappe** n'est pas aujourd'hui un objet de gestion entre les mains d'une structure particulière. Différentes administrations sont concernées : la DIREN assure un suivi piézométrique et participe, avec les autres administrations départementales à l'instruction des dossiers d'autorisation préfectorale de pompage ou d'aménagements. La DRIRE, qui assurait une

certaine gestion de la nappe en vertu du décret-loi¹⁷ du 8 août 1935, effectuée toujours un suivi des pompages industriels. La DDASS assure un contrôle des pompages des collectivités, et la DDE un suivi des infrastructures. L'Agence de l'Eau est également impliquée via les redevances qu'elle prélève. Il n'y a donc pas de véritable gestion intentionnelle coordonnée. Pour autant, le fonctionnement actuel de la nappe en quantité et en qualité est relativement bien assuré par cette gestion de fait. Aujourd'hui, certains acteurs se préoccupent de l'avenir de cette nappe.

- **l'occupation des sols en Crau humide** n'est pas non plus un objet de gestion pour une entité particulière. Elle est gérée essentiellement par les communes via leurs POS (limitation des zones d'extraction de matériaux par exemple) et par les agriculteurs par le choix de leurs cultures. Ces derniers pratiquent généralement une gestion individuelle et non coordonnée de l'occupation du sol. En Crau humide, l'existence de réseau collectif d'irrigation impose une certaine coordination.

- **l'occupation des sols en Crau sèche** est assez largement "pilotée" depuis une dizaine d'années par les associations de protection du milieu naturel (CEEP) et par la DIREN, par voie réglementaire et par le biais d'incitations financières.

b) mécanismes financiers actuels

Des mécanismes financiers complètent le dispositif organisationnel et juridique. Les principaux sont les suivants :

- Les agriculteurs participent largement au coût d'entretien du réseau superficiel à travers les cotisations payées aux ASA (environ 1000 francs par hectare "souscrit"). Certaines communes y participent également (ASA d'assainissement de la Chapelette, Arrosages Communaux de Miramas, ASA de Grans...).

- L'Agence de l'Eau met en oeuvre une redistribution financière en prélevant une redevance sur la ressource en eau utilisée, superficielle ou souterraine, dont s'acquittent à la fois les irrigants gravitaires et les acteurs qui utilisent l'eau du réservoir souterrain (collectivités, industriels, agriculteurs "pompeurs¹⁸"). Les montants financiers ainsi collectés sont redistribués sous forme d'aides pour améliorer la gestion de la ressource en eau. En Crau, cela se traduit par une subvention des travaux de modernisation ou de "confortements localisés" (cuvelages partiels et ponctuels) éventuellement entrepris par les ASA. A titre d'exemple, sur les quatrième et cinquième programmes des Agences de l'Eau, les ASA de la zone d'étude ont bénéficié de 11 millions de Francs de subventions, dont 60% pour des confortements localisés et 40 % pour des travaux de modernisation. Les travaux correspondants, d'un coût environ quatre fois

¹⁷ Soumettant les prélèvements d'eau souterraine à déclaration/autorisation.

¹⁸ Lorsque leur pompage est déclaré ou autorisé, ce qui semble loin d'être toujours le cas.

supérieur¹⁹, sont également le plus souvent subventionnés également par d'autres bailleurs publics (Etat, Région, Département).

- Enfin les producteurs de foin de Crau, certains éleveurs ovins et propriétaires fonciers de Crau sèche bénéficient d'aides octroyées par la Communauté Européenne et les collectivités territoriales en raison de leur action positive sur la nappe et les milieux naturels. Le producteur de foin peut ainsi toucher actuellement 1100 à 1300 francs par hectare, l'éleveur ovin 200 à 400 francs par hectare et le propriétaire foncier 200 francs par hectare. Il faut signaler cependant que ces aides sont d'une durée limitée (cinq ans), éventuellement renouvelable.

Il existe donc actuellement une certaine aide financière de la collectivité pour assurer les coûts de gestion d'un système hydraulique aux multiples intérêts environnementaux. Son montant annuel est approximativement de :

- 3 millions par an de subvention de travaux²⁰.
- 13 millions par an pour l'opération agri-environnementale foin de Crau²¹,
- 2 à 3 millions par an pour les mesures agri-environnementales "Crau sèche" et "Crau humide",

Ainsi, l'ensemble de la collectivité participe donc aux coûts induits par le réseau hydraulique artificiel de la Crau, via les aides des collectivités territoriales, de la Communauté Européenne et de l'Agence de l'Eau. Comme c'est le cas dans la plupart des mécanismes d'aides publiques, la contribution des populations cravennes ne peut être isolée puisque les mécanismes qui soutendent les aides sont basés sur des redistributions effectuées à des échelles beaucoup plus larges que la zone d'étude (bassin Rhône-Méditerranée-Corse pour l'Agence de l'Eau; Communauté Européenne, France, région PACA ou Bouches-du-Rhône pour les mesures agri-environnementales).

c) Principales critiques formulées actuellement à l'encontre de ce système de gestion

Il s'agit essentiellement des points suivants, qui portent tous les deux sur les aspects financiers :

- Certains acteurs participant à la réalimentation de l'aquifère en pratiquant l'irrigation gravitaire considèrent qu'à ce titre ils devraient être

¹⁹ Le taux moyen de subvention de l'Agence sur la période est de 25%.

²⁰ 45 millions de travaux réalisés en 12 ans (deux derniers programmes Agence) par les ASA et subventionnés à 80 % (ordre de grandeur)

²¹ 1100 francs par hectare et 12 000 hectares primés.

exonérés de la redevance "ressource" de l'Agence de l'Eau. Compte-tenu du fait qu'ils utilisent eux-mêmes l'eau de Durance comme facteur de production, cette revendication paraît largement infondée. Il est en revanche légitime de tenir compte des volumes d'eau "transitant" par les réseaux et les parcelles, mais servant à d'autres usages que l'alimentation des plantes cultivées. L'Agence de l'Eau a déjà intégré ce raisonnement et s'y appuiera pour son septième programme (redevance calculée sur le seul volume d'eau prélevé par les plantes cultivées).

• Un certain nombre de partenaires, dont la Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône, évoque également l'absence de mécanisme de redistribution "directe" entre les bénéficiaires de la puissance de l'aquifère et du patrimoine "eau" et les irrigants gravitaires qui assurent la réalimentation de la nappe et entretiennent un réseau hydraulique aux multiples effets patrimoniaux positifs. Leur argumentation repose sur l'évolution de l'occupation du sol et des activités humaines au cours de l'histoire récente. Elle place en effet aujourd'hui des irrigants gravitaires très minoritaires par rapport à la population totale dans la situation de gestionnaires d'un réseau superficiel dont bénéficient plus ou moins directement la quasi-totalité des habitants de la Crau (eau potable, assainissement pluvial, industries...). Certains acteurs proposent donc de réviser la répartition du financement des budgets des ASA²² en y faisant participer les collectivités locales, voire les industriels. En tout état de cause, une telle redistribution des coûts doit à notre avis être envisagée au regard :

- des aides dont bénéficient déjà actuellement les irrigants gravitaires de la part de la collectivité;
- de son efficacité sur les objectifs de gestion de l'eau et du milieu naturel.

Ces critiques et revendications ont fait naître une réflexion entre les différents partenaires qui justifie le passage en revue d'autres modalités de gestion possibles. La partie suivante est donc consacrée à cette question de répartition financière des coûts, puis nous aborderons en dernier lieu les réorganisations possibles de la gestion.

Il existe de fait un système de gestion. Celui-ci repose sur les ASA pour le réseau superficiel de Crau humide, sur la réglementation de protection du milieu naturel pour la Crau Sèche. L'état de la nappe est la résultante des actions menées sur ces deux filières de gestion. L'analyse de la répartition actuelle des coûts liés au réseau superficiel montre qu'un large ensemble d'utilisateurs y est d'ores et déjà associés. Cependant, cette répartition est actuellement jugée insatisfaisante par les agriculteurs, et peut-être trop instable par certaines collectivités.

²² Cf par exemple, "Un département se jette à l'eau", in L'agriculteur Provençal n° 478 du 8 janvier 1993 (joint en annexe).

4.2. Evaluations des coûts et nouvelles répartitions envisageables

Dans le cadre de la réflexion actuelle et compte-tenu des questions précédemment posées (en particulier "le système actuel assure-t-il la pérennisation de la qualité des ressources naturelles ?") qui pourraient provoquer certaines modifications du système de gestion, il est utile d'envisager d'autres mécanismes financiers possibles.

Nous allons successivement examiner les options qui peuvent être prises pour chacune des composantes de l'évaluation des coûts et de leur répartition :

- estimation du coût total de pérennisation du système,
- modalités de répartition de ce coût entre l'ensemble des usagers,
- circuits de financement possibles.

Pour chacun de ces trois points, nous allons détailler les enjeux liés à chaque option. Chacune d'elle devra aussi être évaluée au regard des objectifs recherchés et des efforts actuellement consentis par chacun.

a) Plusieurs principes de calcul d'un coût total de pérennisation du système hydrologique

On peut a priori distinguer trois grandes modalités de calculs financiers pouvant servir de base à la négociation du montant des coûts à répartir pour la gestion durable de l'eau et des ressources naturelles.

❶ **L'évaluation du montant du service rendu par les irrigants gravitaires**, que l'on peut approcher par les "coûts évités" ou "coûts de remplacement" (comparaison avec les alternatives) pour ses composantes monétarisées (eau potable, eau industrielle) et par des évaluations monétaires ou non monétaires pour ses autres composantes (paysage, usages...). Cette première modalité d'évaluation économique ferait donc appel à des investigations (coût des alternatives à la ressource "nappe de Crau", recherche d'une "valeur" des paysages...) qui n'ont pas vraiment été initiées en tant que telles en Crau. Signalons que cette modalité de calcul ne s'intéresse de fait qu'à la contribution des usagers autres que les irrigants gravitaires et non au coût total de pérennisation du système.

❷ **L'évaluation du coût d'entretien "physique" de l'outil de réalimentation**, et notamment du réseau de canaux d'irrigation. En l'absence d'une estimation faite à partir d'un diagnostic technique, deux types de calculs sont proposés par certains acteurs rencontrés.

• Le premier est proposé par la Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône dans un article déjà cité²³. L'estimation est faite à partir du budget total de l'ensemble des ASA de la Crau.

A partir des estimations de la Chambre d'Agriculture sur l'ensemble du département des Bouches du Rhône, le montant total des coûts d'entretien du réseau superficiel pourrait être de 18 millions de francs pour la Crau²⁴.

Les limites de ce mode de calcul sont les suivantes :

- on ne sait pas dans quelle mesure les budgets des ASA sont suffisants pour entretenir le patrimoine hydraulique,
- les travaux menés actuellement comprennent une part de modernisation (la distinction entre entretien et modernisation est relativement délicate²⁵),
- enfin, une partie de l'entretien est directement prise en charge par les irrigants gravitaires et n'est donc pas intégrée dans cette estimation.

• Le second est proposé par l'Agence de l'Eau. Il repose sur une évaluation de la "valeur" du patrimoine hydraulique constitué par le réseau superficiel. Une fois cette valeur estimée, on peut en déduire un coût d'entretien annuel sur la base d'un pourcentage couramment admis²⁶.

Ce type de calcul financier reste aujourd'hui théorique dans la mesure où l'on ne dispose pas d'estimation fiable de la valeur du patrimoine hydraulique. Les seuls chiffres connus sont ceux du coût de "remise à neuf avec modernisation", qui s'élèvent à environ 40 000 francs par hectare irrigable, soit 800 millions pour l'ensemble de la Crau. Dans la mesure où la modernisation introduit certains changements dans le système, ce montant peut être considéré comme supérieur à la valeur actuelle du patrimoine hydraulique. Là encore, seule une étude approfondie de l'état des canaux permettrait de statuer sur une éventuelle dégradation du patrimoine par manque d'entretien et serait un moyen d'approcher cette valeur actuelle du patrimoine hydraulique.

²³ "Un département se jette à l'eau".

²⁴ L'article propose un budget moyen de 1 000 F/ha irrigué pour les ASA du département; compte tenu d'une superficie de 18 000 ha irrigué gravitairement en Crau, le budget total serait de 18 millions de francs.

²⁵ L'exemple des "confortements localisés" illustre bien cette difficulté. Certains les considèrent comme de "l'entretien différé", d'autres les rangent dans l'entretien ou la modernisation selon la longueur de la section recuvelée...

²⁶ On considère par exemple fréquemment que l'entretien correct d'un patrimoine nécessite d'y consacrer chaque année 3 à 5% de sa valeur.

③ Le coût de pérennisation du système socio-économique-agricole responsable actuellement de la réalimentation.

Cette base de calcul des contributions à trouver est théoriquement appuyée sur le maintien global du système et pas seulement sur celui d'une de ses composantes "physiques". Elle pose entre autres le problème de sa définition pour viser la meilleure efficacité : est-ce un produit minimum à réaliser sur chaque hectare de foin de Crau ? Est-ce un revenu minimum à assurer à différents types d'exploitations pratiquant la culture du foin de Crau ? Questions auxquelles des investigations économiques plus poussées sur les exploitations agricoles permettront de répondre.

Ce troisième principe de calcul a inspiré celui présenté dans la brochure "Foin de Crau, quel enjeu" édité par le **Comité du Foin de Crau** avec divers partenaires locaux. Les charges économiques permettant la culture d'un hectare de foin de Crau y sont en effet évaluées à près de 10 000 francs par hectare. Dans la brochure, le prix retenu pour le calcul du produit est de 0,70 francs par kilogramme de foin²⁷. Le produit moyen d'un hectare de prairie s'élève dans ces conditions à 7000 francs²⁸. La perte serait alors de 3000 francs par hectare. Le message est alors que c'est aux non-irrigants de couvrir cette perte soit 36 millions de francs (3000 F/ha * 12000 ha) pour pérenniser le système agricole. Comme les précédents, ce calcul est discutable puisqu'il repose sur des données économiques concernant la culture de foin de Crau (charges et prix de vente) dont nous avons déjà souligné auparavant les inconvénients.

Enfin, là-encore, le principe de calcul induit par lui-même une répartition des charges entre les irrigants gravitaires et les autres usagers.

NB. Du fait de leurs limites les montants repris à partir des calculs des différents usagers, ne doivent absolument pas être considérés comme fiables et définitifs en l'absence d'études complémentaires.

²⁷ce prix correspond au niveau d'octobre 1993, qui n'est pas un prix moyen.

²⁸ Qui se répartissent entre 6000 francs de vente de foin et 1000 francs de location hivernale de la prairie à un éleveur ovin.

L'analyse des principes de calcul du coût de pérennisation du système hydraulique présentés ici met en évidence trois points saillants :

- elle permet de mieux comprendre les enjeux que véhiculent ces modes de calcul,
- elle débouche sur des ordres de grandeurs qui fixent les idées. Toutefois, l'importance des écarts auxquels on aboutit souligne la nécessité d'études complémentaires,
- enfin, elle met en évidence deux composantes à prendre en compte dans les étapes ultérieures. Il s'agit d'une part du coût total d'entretien des réseaux et d'autre part de la nécessaire pérennisation des exploitations agricoles qui sont un élément-clé du maintien du système hydrologique.

Enfin ces modes de calculs révèlent les bornes de la négociation qui accompagnera toute éventuelle re-répartition des coûts. Ainsi, une nouvelle répartition devrait à minima assurer la pérennisation du système sans dépasser le coût des alternatives pour chacun des usagers.

b) Plusieurs modalités de répartition de ce coût entre les usagers

L'eau de la Durance transférée en Crau satisfait un grand nombre d'usages, soit directement pour les irrigants gravitaires, soit en transitant par la nappe souterraine ou le réseau d'assainissement pour les autres usagers. Le coût de gestion du système doit donc être réparti entre tous les usagers de cette eau. La répartition actuelle, que nous avons déjà évoquée, est le fruit de l'histoire : à une période où les irrigants gravitaires étaient les seuls payeurs parce que les seuls usagers à succéder la mise en place de divers mécanismes de participation des autres usagers (redevances, primes agro-environnementales). Dans la mesure où cette répartition fait l'objet de revendications, nous allons maintenant envisager quelques alternatives possibles et les enjeux qui les sous-tendent.

• Quelle part du coût pour les irrigants gravitaires ?

En tant que premiers bénéficiaires du système hydraulique, les irrigants gravitaires doivent assurer une partie des coûts de sa gestion. L'ampleur de cette part est cependant variable selon les discours de chacun et les modalités de calcul du coût de pérennisation choisi.

❶ Nous avons signalé précédemment que des approches en terme d'évaluation de service rendu ou de manque à gagner agricole étaient en elles-mêmes porteuses d'une répartition des charges entre les irrigants gravitaires et les autres usagers. Elles visent en effet à calculer un montant à transférer aux premiers par les seconds.

Au delà de ce point commun, elles sont quand même assez différentes. Le calcul de la quote-part des non-irrigants gravitaires à partir du service qui leur est rendu repose sur une non prise en compte de l'usage "irrigation gravitaire". A l'opposé, le manque à gagner agricole ne prend en compte que l'économie agricole et consiste à faire prendre en charge par les autres usagers l'écart entre le revenu actuel des irrigants gravitaires et un salaire "raisonnablement" fixé par la profession.

② Pour les approches où la répartition reste à faire une fois le coût total de gestion évalué, une solution consiste à affecter aux irrigants gravitaires une quote-part proportionnelle à la part de l'eau transportée qui est réellement utilisée par les plantes cultivées, soit environ 30%. Ce mode de répartition fait une place centrale à l'usage "irrigation gravitaire".

③ La Chambre d'Agriculture propose pour sa part²⁹ une quote-part de 50%, à partir du raisonnement suivant. Les charges associées à un hectare irrigué gravitairement, de l'ordre de 1000 francs par an, sont d'abord réparties par postes³⁰. Une partition est ensuite effectuée pour chaque poste entre le montant correspondant au service effectif que l'agriculteur reçoit et celui correspondant aux effets induits par son activité dont bénéficient les autres usagers de la ressource. On arrive ainsi à environ 500 francs par hectare correspondants aux effets induits, et devant donc être pris en charge par les usagers ne pratiquant pas l'irrigation gravitaire. Ce mode de répartition est assez proche d'une évaluation de service rendu, ce dernier correspondant aux "effets induits" de ce type de calcul.

• Quelle modalité de contribution des autres usagers ?

① contribution proportionnelle au prélèvement dans l'aquifère

C'est l'idée la plus simple qui vient à l'esprit pour la contribution de ceux qui ne pratiquent pas l'irrigation gravitaire. Compte-tenu des volumes prélevés (40 à 50 millions de mètres cubes par an³¹) et des ordres de grandeur financiers évoqués précédemment, la contribution unitaire au mètre cube d'eau souterraine prélevé serait de l'ordre de quelques dizaines de centimes.

Si cette contribution devait se superposer aux circuits financiers existants (via les redevances Agence notamment), ce qu'il conviendra d'évaluer, l'enjeu de cette modalité de répartition est de savoir si les bénéficiaires "aval" du système ont tous un intérêt économique à payer un coût supplémentaire de quelques dizaines de centimes. On peut supposer que l'acceptation se fera pour chaque usager en fonction des solutions alternatives dont il dispose et de leur coût respectif. A priori, l'ordre de

²⁹ toujours dans l'article "Un département se jette à l'eau" joint en annexe.

³⁰ frais de personnel (300 F), entretien (300 F), modernisation par busage et/ou cuvelage (200 F), assainissement (200 F)

³¹ L'incertitude est liée aux prélèvements diffus.

grandeur du coût supplémentaire milite plutôt pour la compétitivité de la ressource "nappe de Crau"³².

On peut d'autre part opposer à cette modalité de répartition le fait qu'elle est basée uniquement sur une contribution des utilisateurs de la nappe pour l'AEP ou l'AEI (y compris arboriculture ou serres), alors que le système hydraulique satisfait d'autres usages. De plus, aucune distinction de contribution n'est faite selon la destination de l'eau prélevée (eau potable, facteur de production...).

② prise en compte des rapports entre les usagers et la ressource en eau

Le tableau suivant présente le "statut économique" de la ressource en eau (souterraine ou superficielle) pour les principaux usagers :

Acteurs	Type de ressource	
	Nappe de Crau	Réseau de surface
Producteurs de foin de Crau	Sous-Produit (à valoriser)	Facteur de production
Agriculteurs "pompeurs" Industriels	Facteur de production	
Consommateurs d'eau potable Promeneurs Pêcheurs Habitants Ornithologues	Bien collectif à usage de consommation ³³	Bien collectif à usage de services ³⁴
Ensemble de la collectivité	Patrimoine	Patrimoine

Ce tableau peut servir de base de réflexion pour les modalités de contributions. Signalons que les usagers du réseau de surface comme les promeneurs, les pêcheurs ou les habitants étant aussi des consommateurs d'eau potable, on peut s'interroger sur la nécessité de les faire participer à double titre (consommateur d'AEP et usager du cadre de vie...).

³² Cela reste cependant à vérifier. Par exemple, des alternatives peuvent être mises en place pour des raisons de diversification des sources d'approvisionnement (sécurité) et présenter ensuite, une fois mises en place, des coûts d'exploitation raisonnables.

³³ usage de consommation, donc "à rivalité": un m3 consommé par l'un ne peut l'être par un autre.

³⁴ usage de services, "à non rivalité": la consommation de l'un est peu rivale de celle d'un autre.

- On peut enfin imaginer une répartition des charges au prorata des volumes utilisés, qu'il s'agisse d'eau superficielle ou d'eau souterraine.

Pour les irrigants gravitaires, l'eau "utilisée" peut se définir comme l'eau absorbée par les plantes, soit environ 5000 mètres cubes par hectare et 90 millions de mètres cubes pour l'ensemble de la Crau. Pour les autres usagers le total des prélèvements en nappe est environ deux fois moindre (40 à 50 millions de mètres cubes). La quote-part des irrigants gravitaires serait donc ici de l'ordre des deux tiers.

L'inconvénient de cette dernière modalité de répartition est qu'elle ne prend pas en compte la contribution en travail effectuée par les irrigants pour l'entretien du réseau tertiaire et secondaire.

L'évocation de divers principes de répartition des charges révèle les enjeux qui leurs sont associés. La part des irrigants gravitaires peut ainsi varier d'un à deux tiers selon le mode adopté et ce qu'il prend ou pas en compte. L'intérêt d'une telle "mise à plat" est là-encore la fourniture de "bornes" pour une éventuelle négociation. De même la réflexion autour d'une contribution proportionnelle au volume d'eau utilisé indépendamment de son usage et d'une contribution modulée au contraire selon cet usage donne des repères utiles à la discussion.

c) Plusieurs circuits de financements possibles

Outre l'évaluation du montant total des coûts de gestion et le problème de leur répartition, se pose le problème des circuits de financement possibles pour répartir les coûts. Ce dernier point est évidemment très lié aux structures de gestion existantes où à créer. Plusieurs modalités de "circulation financière" existent actuellement, qui pourraient être éventuellement modifiées. Nous allons présenter ici leurs avantages et inconvénients propres, en particulier au regard des objectifs de gestion à satisfaire. Leur compatibilité éventuelle avec les structures de gestion envisageables sera évoquée plus loin.

- soutien proportionnel à la quantité de Foin de Crau produite

Cette première modalité de partage des coûts correspond à un soutien direct du cours du foin pour éventuellement pérenniser les systèmes de production agricoles satisfaisant les objectifs de gestion de l'eau. Elle a plusieurs inconvénients. Tout d'abord elle peut favoriser l'intensification de la production au détriment de sa qualité et entraîner des apports d'engrais importants, ce qui serait contraire aux objectifs poursuivis. Ensuite elle peut introduire un phénomène de rente les années où le cours du foin est favorable et où la pérennisation des exploitations ne nécessiterait pas de contribution. Enfin, on risque une certaine "dilution" de l'argent versé au sens où on reste peu maître de son utilisation. En effet, si le besoin

prioritaire des exploitations agricoles n'est pas le réseau d'irrigation, l'argent reçu via la production de foin peut être utilisé pour le satisfaire et ne pas contribuer à l'entretien du réseau.

- **soutien proportionnel à la superficie cultivée en Foin de Crau**

Cette seconde modalité est proche de la précédente, avec le même avantage (action directe sur le système socio-économique responsable de la réalimentation) et quasiment les mêmes inconvénients. La différence principale est la compatibilité avec une démarche de production de qualité, peu axée sur l'intensification. En contrepartie les grandes exploitations seront favorisées.

On peut proposer de pallier aux inconvénients de cette formule de circuit financier en indexant le soutien sur le cours du foin. Ainsi ce dernier ne serait effectué que les années où les cours sont insuffisants pour assurer la pérennité des exploitations. Ceci suppose évidemment que l'on ait effectué au préalable des investigations économiques complémentaires sur les systèmes de production de foin de Crau.

- **versement aux ASA pour contribuer à l'entretien du réseau**

Cette troisième modalité présente un avantage certain : celui de garantir l'utilisation des contributions financières pour l'entretien de l'outil principal de la réalimentation gravitaire, à savoir le réseau de canaux superficiels. Elle présente aussi des inconvénients. Tout d'abord elle ne garantit pas forcément la satisfaction des objectifs car les productions irriguées gravitairement peuvent disparaître même si le coût du facteur de production "eau" diminue. Ensuite elle ne garantit pas non plus une occupation majoritaire du sol en foin de Crau, dont nous avons souligné le caractère déterminant en matière de qualité de l'eau³⁵.

On peut là-aussi proposer une mesure d'accompagnement pour pallier aux inconvénients de cette modalité de circulation financière. Elle consisterait à compléter le versement aux ASA par un dispositif de prix différenciés d'accès au réseau d'irrigation selon les cultures pratiquées. On favoriserait ainsi le maintien de surfaces en foin de Crau.

³⁵ Pas ou peu d'engrais azotés, pas de produits phytosanitaires, couverture permanente du sol en hiver.

En matière d'options de circulation financière pour partager les coûts, on se trouve finalement contraint d'arbitrer entre deux notions relativement distinctes de "garantie de résultat" : l'utilisation effective de l'argent là où on l'avait prévu d'une part, et l'impact économique sur la pérennisation du système d'autre part. Toutes les modalités "classiques" de circulation financière comportent des risques d'effets non souhaitables pour la satisfaction des objectifs. Il faut tenter de les évaluer et chercher des mesures d'accompagnement pour les éviter. Ces dernières compliquent évidemment les circuits existants et peuvent poser des problèmes organisationnels et juridiques complexes. Ces derniers devront alors être jaugés au regard de la satisfaction des objectifs recherchée.

4.3. Quelle organisation pour la gestion ?

Un mode d'organisation correspond à une combinaison de structures, d'acteurs plus ou moins liés entre eux par la ou les structures, de missions assignées à chaque structure, mission définie par l'objet de la gestion et les objectifs que l'on se fixe sur cet objet, et enfin des moyens mis en œuvre.

Nous avons déjà examiné successivement les principaux enjeux que sont :

- les objectifs possibles pour l'ensemble du système économique, écologique et social de la Crau,
- le réseau hydraulique superficiel et l'occupation des sols, qui sont les principaux déterminants du système (la puissance et la qualité de la nappe résultant de l'état de ces deux déterminants),
- la question de l'évaluation et de la répartition des coûts de pérennisation de ce système hydrologique essentiellement artificiel.

Il nous faut maintenant examiner les objets et les structures possibles pour la gestion. Bien entendu, nous discuterons ces possibilités au regard des principales conclusions sur les enjeux (objectifs d'ensemble, évolution du réseau superficiel et de l'occupation des sols, répartition des coûts) que nous avons mises en évidence. Nous évaluerons également la compatibilité des options envisagées avec les mécanismes financiers de prélèvement/redistribution précédemment évoqués. Ces derniers ne sont pas en effet réalisables ex-nihilo mais supposent la présence d'une structure habilitée pour les mettre en place.

a) La Crau : un objet de gestion unique ?

Du point de vue géographique, la Crau comprend deux parties relativement distinctes que sont la Crau sèche et la Crau humide. Du point de vue de la gestion, les ressources de la Crau se rattachent à deux problématiques, mobilisant deux filières différenciées, la gestion de l'eau d'un côté, la protection du milieu naturel et l'aménagement du territoire de

l'autre. Il y a de surcroît un recouvrement assez fort de ces deux sous-ensembles.

Il semble donc possible, en première approche, de conserver l'organisation actuelle dans laquelle les deux filières de gestion sont relativement distinctes. En effet, distinguer deux objets de gestion, la gestion de l'eau en Crau humide et la protection du milieu naturel en Crau sèche, présente l'avantage d'assurer la continuité avec la situation actuelle, et d'être simple sur le plan organisationnel (que ce soit pour réunir les acteurs impliqués dans chacun des deux sous-ensembles, pour mobiliser les financements, ou même d'un point de vue juridique...).

Toutefois, deux remarques incitent à nuancer cette première approche. Tout d'abord, la Crau forme une unité du fait des multiples relations entre les activités et le patrimoine qui se développent sur son territoire. De plus, la nappe souterraine concerne aussi bien la Crau sèche que la Crau humide, et sa gestion relève certes de la gestion de l'eau, mais également, pour ce qui est des aspects qualitatifs, de l'usage des sols, et donc de l'aménagement du territoire.

Faire de la Crau dans son ensemble un objet unique de gestion, qui recouvre alors des problématiques, liées certes, mais différenciées, **ou améliorer chaque filière de gestion** en renforçant les liens entre les deux, est un choix qui paraît particulièrement crucial au terme de l'analyse des enjeux sur la Crau.

Le type de structure de gestion n'est pas neutre vis à vis de cette question, comme nous allons le voir ci-dessous.

b) Quelle structure ?

Une des questions soulevées dans les débats actuels sur la gestion des ressources en Crau est de savoir quelle structure pourrait permettre de mettre en place une meilleure gestion. Nous allons examiner les différents types de structures possibles, notamment au regard de tous les enjeux précédents : objet de leur mission, objectifs auxquels elles peuvent prétendre en termes de réseau superficiel et d'occupation des sols et enfin mécanismes de répartition financière des coûts qu'elles sous-tendent.

• Pas de création de nouvelles structures

Cette première éventualité signifie que la gestion continue à être assurée par les structures existantes, à savoir les ASA pour la Crau humide.

Il est pour autant possible d'agir sur le fonctionnement de cette gestion (notamment s'il s'avère que le système actuel est menacé), en renforçant :

① la protection de la Crau sèche

Trois voies peuvent être utilisées dans ce but :

- une meilleure prise en compte des risques liés à la nappe souterraine (quantité et qualité) dans toute évaluation de projets en Crau sèche (ce qui revient à mieux harmoniser gestion de l'eau et gestion de l'espace);
- un renforcement de la police des eaux pour les usages existants;
- si nécessaire, des incitations financières supplémentaires pour renforcer le pastoralisme ovin, utilisation de l'espace compatible avec les objectifs assignés à la gestion des ressources naturelles.

② la gestion du réseau superficiel

Ce renforcement peut se faire par une nouvelle répartition des coûts, dans le cadre des structures existantes. L'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, de par son statut, est déjà habilitée à pratiquer des mécanismes de prélèvements/redistribution. Elle peut donc modifier à la fois le mode de calcul des redevances, le montant de ses aides et leurs modalités d'attribution. De telles adaptations pourraient être mises en place à l'échelle de la Crau. Elles se superposeraient au système actuel ou s'y substitueraient (du moins en ce qui concerne les aides aux réseaux; certainement pas aux primes agri-environnementales qui ne dépendent pas de l'Agence). Ces aides seraient comme aujourd'hui disponibles pour les ASA.

Par rapport aux enjeux précédents, cette option présente les avantages et les inconvénients suivants :

- la gestion de l'eau et l'occupation des sols restent deux objets de gestion distincts, ce qui ne permet pas de mettre en discussion et d'explicitier les objectifs sur chacune des composantes de la Crau. En particulier, la nappe n'est pas un objet de gestion commun pour tous les usagers;
- en ce qui concerne les possibilités de répartition des coûts :
 - cette option peut comprendre une redevance, celle-ci étant alors liée à une contribution des utilisateurs de la nappe proportionnelle à leurs prélèvements, avec possibilité de différencier le montant unitaire en fonction du type d'usage (production ou consommation);
 - elle est plutôt compatible avec une aide au réseau, mode classique d'intervention de l'Agence.
 - la variabilité des aides et/ou des prélèvements dans le temps en fonction du contexte agricole dans un souci de pérennisation de

l'activité agricole d'une part, et l'octroi conditionnel des aides de façon à assurer une majorité de foin de Crau dans l'occupation agricole des sols d'autre part, paraissent difficiles.

Un tel choix possède l'avantage d'éviter la création d'une structure nouvelle. Certains acteurs utilisant largement le réservoir souterrain, comme les industriels de la zone de Fos par exemple, semblent plutôt défavorable à l'apparition d'une structure "supplémentaire" source de prélèvements financiers.

Cependant, il n'est pas sûr que l'Agence soit le meilleur vecteur d'une nouvelle répartition des aides, dans la mesure où certains agriculteurs acceptent mal le paiement des redevances. Par ailleurs, nous avons vu que cette possibilité est difficilement compatible avec tous les mécanismes nécessaires pour garantir un fonctionnement diversifié des ressources en eau et du milieu naturel ainsi que de toutes les aménités qui en découlent.

• une transformation des multiples structures existantes

Les structures de gestion actuelles sont les ASA. Elles peuvent évoluer selon deux voies :

- la modification de leur statut³⁶ ;
- la création de syndicats mixtes se substituant progressivement aux ASA.

Ces deux formes ont pour objectif de modifier l'assiette de contribution aux coûts liés au réseau superficiel et de l'élargir à des "non-irrigants", comme les collectivités ou les industriels locaux par exemple. La première forme est plus contraignante que la seconde dans la mesure où, au sein d'une ASA, l'assiette de contributions est liée à la consommation d'eau. La seconde offre la possibilité d'adopter une répartition des coûts résultant de la négociation, même si elle est déconnectée des utilisations.

Le cas déjà évoqué de Luc-sur-Orbieu illustre ces possibilités : il y a d'abord eu changement de statut de l'ASA avec mise en place d'une assiette liée aux prélèvements rapportés en équivalent-hectare. Dans un second temps, il y a eu création d'un syndicat mixte pour permettre d'adopter la répartition des charges finalement négociée. Cette solution a permis comme la précédente un élargissement de l'assiette de contributions, avec vraisemblablement des difficultés cependant pour les entreprises privées. Elle a plutôt l'aval des producteurs agricoles dans la mesure où des formules souples de répartition des compétences de gestion peuvent être adoptées.

La multiplication des nouvelles structures ou la modification du statut des ASA risque de se mettre en place de façon spontanée sur la Crau.

³⁶ Elargissant par exemple leur objet à la "réalimentation de la nappe phréatique".

C'est déjà le cas par exemple pour les "usagers des eaux agricoles issues du partiteur du Merle"³⁷.

Elle ne pose pas de problèmes tant que le reste du système reste stable (équilibre des cultures, fonctionnement de l'ensemble du réseau d'irrigation). Elle risque, cependant, d'aboutir à des situations très hétérogènes entre les ASA, tant du point de vue de la pérennité du réseau physique que des mécanismes financiers, en fonction notamment de la proximité des collectivités locales et des industries. Une telle évolution, choisie ou subie, risque donc de se traduire par des mises en place "à plusieurs vitesses".

Ce mode d'organisation est particulièrement incompatible avec une gestion unifiée de la nappe souterraine et en compromet probablement la mise en place future.

• Création d'une structure globale

C'est le choix d'organisation qui, le mieux, permet d'intégrer la diversité des ressources de la Crau. Elle permet également de couvrir la zone géographique de la nappe de Crau dans son ensemble. Ce type de structure peut prendre plusieurs statuts juridiques qui peuvent en principe permettre le même fonctionnement avec toutefois des nuances plus ou moins importantes.

La forme syndicat mixte réunit avant tout des collectivités locales et peut aussi associer des professionnels, industriels et/ou agriculteurs, voire des associations (de protection de la nature, de pêche...). La mission et l'objet d'un tel syndicat peut varier selon les souhaits des partenaires; on peut citer deux cas de figures :

- syndicat de gestion du réseau superficiel (ce serait alors une manière de fédérer les ASA et d'élargir leurs adhérents),
- syndicat de gestion de la nappe, celle-ci devenant alors l'objet central de la gestion que l'on pilote en agissant sur le réseau superficiel et sur l'occupation des sols.

L'autre statut juridique possible pour une gestion unifiée de la Crau pourrait être une Communauté Locale de l'Eau. Ce type de structure a pour avantages de mettre en avant des objectifs globaux sur l'ensemble de la ressource en eau et d'associer tous les partenaires quel que soit leur statut (collectivités locales, Etat, industriels, agriculteurs, associations....).

³⁷ Projet de Syndicat Mixte qui réunirait cinq communes, trois associations d'irrigants, le département des Bouches-du-Rhône et la Chambre d'Agriculture.

Les inconvénients d'une telle structure sont :

- qu'il n'est pas sûr de pouvoir la créer sans avoir mené au préalable une procédure de type SAGE,
- que cette structure est liée à la politique de l'eau, la question du patrimoine naturel, centrale en Crau Sèche, risque donc de n'avoir qu'une place secondaire,
- qu'elle risque d'imposer une procédure de fonctionnement lourde.

Finalement, son caractère innovant est à la fois une ouverture et une limite dans la mesure où il n'est pas encore possible d'évaluer, avec du recul, les avantages et les inconvénients d'une telle structure.

Le choix d'une structure dépend donc de l'ambition des partenaires tant en ce qui concerne le caractère global du territoire (par ASA ou à l'opposé pour l'ensemble Crau sèche et humide), l'objet de la gestion (par exemple seulement le réseau superficiel ou à l'opposé l'ensemble des ressources hydrologiques et naturelles de la Crau), que sur le fonctionnement de la structure.

S'il s'avérait que les ressources sont aujourd'hui réellement menacées, alors il semble souhaitable de mettre en place une structure unique dont l'objet doit être le plus large possible.

Quatrième partie : Synthèse et propositions

1. Un système original sur lequel on s'interroge

1.1. Les particularismes cravens

"La" Crau est la plus vaste et probablement la plus intacte des "craus" de la France Méditerranéenne. C'est un milieu original, de type steppique, dont l'origine repose sur une formation géologique particulière (delta fossile de la Durance) et sur les caractéristiques du climat méditerranéen. Il constitue un biotope unique sur le territoire français pour de nombreuses espèces naturelles, en particulier végétales et ornithologiques. La richesse de ce patrimoine naturel a conduit au classement d'une partie de la Crau en Zone de Protection Spéciale, conformément aux directives européennes "oiseaux" et "habitats" de 1979 et 1992.

Au delà de ce milieu naturel, la Crau présente une autre originalité : celle de son réseau hydraulique superficiel. Ce dernier est en effet presque entièrement artificiel, creusé par la main de l'homme depuis plus de trois siècles. A des fins de mise en valeur agricole, un réseau de canaux de drainage des bas-fonds d'une part, et d'acheminement d'eau depuis la Durance pour l'irrigation d'autre part, s'est progressivement mis en place dans une grande partie du territoire craven. Ce réseau constitue aujourd'hui, avec la nappe souterraine qui s'écoule naturellement au sein de la couche alluvionnaire, un système hydraulique très original. L'alimentation de la nappe, en effet, est assurée principalement par l'irrigation gravitaire pratiquée à partir de l'eau superficielle de Durance acheminée par les canaux d'irrigation. Ceci se traduit par un remplissage de l'aquifère plus important en été qu'en hiver, qui souligne le rôle secondaire des phénomènes naturels (précipitations, transferts souterrains) dans l'alimentation de la nappe.

Ce système hydraulique satisfait aujourd'hui de nombreux usages. C'est avant tout une ressource capitale pour l'agriculture et l'industrie locale, ainsi qu'une source d'approvisionnement en eau potable pour plus de 200 000 personnes. C'est aussi un garant important de la qualité de l'eau superficielle et souterraine, du fait des apports d'eau d'irrigation non utilisés par les plantes en été qui soutiennent les étiages et diluent les polluants éventuels. C'est enfin un élément clé de la qualité du cadre de vie et du patrimoine local, et une source d'habitats pour la faune par le biais des nombreuses ripisylves inféodées au milieu aquatique.

Il existe au sein du "système" Crau des liens de toute nature (physiques, économiques, sociaux) entre la gestion de l'eau et l'économie, mais aussi entre la gestion de l'eau, la gestion de l'espace et les autres composantes de l'environnement que sont le cadre de vie, le paysage et le patrimoine. Ces caractéristiques, dues pour l'essentiel au maintien de systèmes de production

agricoles originaux et relativement "traditionnels" (associant culture de foin et élevage ovin), se traduisent par :

- la présence d'une ressource en eau souterraine facilement accessible, abondante et de bonne qualité;
- un état de l'environnement (qualité des eaux, du cadre de vie, du patrimoine naturel et bâti) riche et diversifié en Crau "humide";
- l'existence d'un biotope rare et original (la Crau "sèche") sur lequel pèsent des menaces certaines mais qui fait l'objet d'un certain nombre de mesures conservatoires.

1.2. Le débat en cours

Un certain nombre d'événements depuis le début des années 1990 amènent cependant à nuancer ce constat optimiste, et à s'interroger sur la pérennité du système actuel.

Il s'agit en premier lieu de quelques "alertes" environnementales, qui méritent d'être signalées même si elles ne semblent pas pour l'instant (sans recul toutefois) se traduire par une dégradation d'ensemble de la qualité des eaux. Ce sont par exemple des augmentations de teneurs en nitrates dans quelques puits localisés, ou encore une remontée de l'eau salée vers la surface en aval d'une zone d'intenses pompages en nappe.

Il faut ensuite signaler une certaine crise sociale agricole suite à la baisse des cours de la culture la plus répandue : le foin de Crau. Cette perte de revenu a entraîné chez certains exploitants agricoles des réticences accrues par rapport au paiement de la redevance "ressource" perçue par l'Agence de l'eau. Cette conjoncture économique les a également conduits à revendiquer des aides financières auprès des collectivités territoriales et de la Communauté Européenne, notamment pour partager les charges d'entretien du réseau hydraulique dont les effets profitent à l'ensemble des acteurs économiques et des habitants de la Crau.

Enfin, il faut rappeler les démarches de protection des espaces de steppes relictuels qui sont menés par les associations de protection de la Nature et les gestionnaires du milieu naturel depuis plus de dix ans. Même si des mesures concrètes ont été prises, la gestion de la Crau sèche reste une source de conflits avec les promoteurs de projets.

2. Des enjeux-clés pour le futur

La compréhension du fonctionnement du système physique et socio-économique craven et l'examen approfondi de la bibliographie existante sur le sujet permettent de dégager quatre points-clés pour la future gestion du milieu.

2.1. On peut et on doit être ambitieux sur les objectifs,

Ceci résulte de l'état de qualité actuel des eaux et du milieu, qui est globalement bon, et qui doit à minima être conservé, voire s'améliorer éventuellement sur certains points. Cette ambition est rendue possible par les nombreuses interactions positives entre les différentes composantes du système. Elle n'est cependant pas dénuée de risques et ne se fera pas sans efforts. Elle nécessite en particulier des exigences sur chacun des éléments de l'ensemble et une harmonisation des filières de gestion du milieu que sont la gestion de l'eau et la gestion de l'espace.

2.2. On doit conserver l'irrigation gravitaire

Le système gravitaire "traditionnel" actuel présente en effet de nombreux avantages qu'il convient de préserver. Il faut donc conforter le réseau tel qu'il existe aujourd'hui et limiter sa modernisation aux cas où elle représente une réelle opportunité économique pour les exploitations agricoles. Il faut également limiter fortement l'aspersion et les pompages en nappe à des fins agricoles.

2.3. Il faut maintenir une superficie importante de Foin de Crau

Le maintien du système gravitaire actuel va de pair avec le maintien d'une superficie suffisante de foin de Crau, car cette spéculation est la plus adaptée à son utilisation. Le foin de Crau est d'autre part l'occupation des sols la plus favorable au maintien de la qualité environnementale, du moins tant qu'il est produit sans apport important d'engrais azoté.

2.4. Il faut choisir un mode de gestion approprié de l'eau et du milieu naturel

Les impératifs sont les suivants :

- évaluer les besoins financiers d'entretien - ou de confortement si nécessaire - du système et les comparer aux moyens qui y sont réellement consacrés aujourd'hui;
- analyser la répartition des efforts actuelle, y compris les transferts de la collectivité vers les irrigants, au regard des buts poursuivis;
- adopter un mode d'attribution des aides en fonction de son efficacité vis-à-vis de la satisfaction des objectifs fixés à la gestion du milieu;
- opter pour la structure de gestion juridiquement et fonctionnellement la plus à même de mettre en oeuvre les mécanismes financiers choisis et la garantie des objectifs.

3. Prospective et investigations complémentaires à mener

Compte-tenu des enjeux précédents, il importe de faire un peu de prospective pour anticiper une crise du système et mettre en lumière les dangers potentiels. Cet exercice révèle également les investigations complémentaires à réaliser pour assurer la gestion durable des ressources naturelles.

3.1. Une connaissance de l'état "physico-chimique" du système à affiner

Il apparaît en effet :

- Qu'il est difficile de se faire une idée de l'état du réseau superficiel dans la mesure où fait défaut un diagnostic d'ensemble sur la nature des canaux, leur éventuelle fragilité, leur état d'entretien. L'anticipation d'une éventuelle crise nécessite évidemment d'en savoir plus sur ce sujet.
- Que la répartition des flux d'eau superficiels et souterrains est relativement bien connue, notamment du fait de la modélisation du fonctionnement de la nappe. Des simulations prospectives sur l'augmentation des prélèvements et/ou la diminution de la source d'alimentation principale (surface en cultures irriguées gravitairement) peuvent ainsi être effectuées. Cependant, en matière d'eaux superficielles, les ordres de grandeur dont on dispose ont été établis essentiellement à partir de l'étude des réseaux gravitaires des zones voisines. Ils mériteraient d'être affinés dans le contexte craven.
- Que la qualité globale des eaux est satisfaisante et se maintient en tendance lourde, mis à part quelques cas particuliers évoqués plus haut. Une amélioration du suivi qualitatif des eaux souterraines pourrait toutefois s'avérer nécessaire pour détecter une éventuelle tendance générale de dégradation.

3.2. Apprécier les conséquences des évolutions économiques

- Les spéculations agricoles principales de la Crau (foin, agneaux, fruits et légumes) connaissent des cours très fluctuants, du fait de leur faible soutien au niveau européen¹ et des concurrences vives qui existent sur la plupart d'entre eux. Une attention particulière a été portée sur le marché du foin de Crau, dont la baisse tendancielle des cours est probable dans les années à venir. Les éléments économiques manquent en revanche pour évaluer correctement quel pourrait être l'effet d'une telle baisse sur la production agricole. Il faudrait mieux connaître la nature et l'économie des systèmes de productions agricoles pour :
 - étudier la dynamique propre de chaque type d'exploitation face à des baisses du cours du foin;
 - en déduire l'évolution probable des surfaces en foin de Crau et plus généralement de l'occupation agricole des sols;

¹ Parmi les principales productions cravennes, seule la viande ovine fait l'objet d'un soutien régulier de la part de la CEE.

- évaluer correctement les enjeux économiques et sociaux d'éventuelles modifications du réseau collectif d'irrigation;
 - juger dans quelle mesure et pour quelles exploitations le coût de l'eau est déterminant pour la pérennisation du système de production.
- Les Associations Syndicales Autorisées chargées de l'entretien et de la gestion du réseau hydraulique superficiel connaissent pour la plupart d'entre elles des problèmes financiers. L'absence de diagnostic d'ensemble sur l'état des canaux empêche de juger dans quelle mesure ces problèmes se traduisent par une dégradation du patrimoine.
 - Le développement industriel lié aux aménagements portuaires de Fos est actuellement ralenti, mais il pourrait reprendre² et entraîner de nouveaux besoins en espace, en infrastructures et en ressources en eau;
 - L'extraction de matériaux alluvionnaires est économiquement importante pour certaines communes cravennes, mais elle fait peser certaines menaces sur la ressource en eau souterraine. Un Schéma Départemental des Carrières est en cours de finalisation dans le département pour réglementer le développement de cette activité.

3.3. Sur le plan territorial , des menaces qui subsistent

Il apparaît que malgré les mesures de protection des derniers espaces steppiques engagées depuis les années 1980, un certain nombre de menaces restent préoccupantes (plates-formes de transport, infrastructures routières, base aérienne...). Compte-tenu de la richesse de ce biotope et des liens précédemment évoqués entre gestion de l'espace et gestion de l'eau, il paraît important pour tous de disposer d'une vision d'ensemble des projets en cours sur l'espace craven et de leurs conséquences spatiales éventuelles.

3.4. Un mode de gestion à définir en fonction des objectifs

Le mode de gestion actuel des réseaux d'irrigation et des flux d'eau qui y circulent fait l'objet de revendications sur le plan économique, social, et institutionnel. Cependant il est difficile de dire en l'état des connaissances si ces revendications révèlent une dégradation réelle de la qualité du milieu. Il est donc envisageable, sans être obligatoire, que la recherche future d'un maintien et d'un confortement du système Crau s'accompagne d'une redéfinition des formes institutionnelles de gestion.

Rechercher dans ce cas une nouvelle formule institutionnelle ne devrait se faire qu'à la lumière des investigations économiques complémentaires signalées plus haut, et selon les impératifs précédemment identifiés. Une telle réflexion pourrait aussi trouver profit à examiner les exemples de dispositifs existants, et

² Le Port Autonome dispose de plusieurs projets, qui n'ont cependant aucun caractère de certitude.

éventuellement innovants, qui ont pu être mis en place ailleurs en France pour gérer des systèmes environnementaux multi-acteurs : diverses variantes de syndicats mixtes, structures issues d'un SAGE, Etablissements Publics, Institution Patrimoniale, etc. Cet examen devrait se pencher alors en particulier sur les points suivants :

- statut juridique et acteurs pouvant être associés
- modalités de répartition des coûts qu'elles impliquent;
- lieux de concertation et de régulation des conflits qu'elles créent.

La Crau apparaît finalement comme un lieu d'interactions très fortes entre ses éléments physiques (eau, faune, flore, paysage), économiques (culture du foin et élevage ovin) et humains (lieux de travail et de résidence). La majeure partie de ces interactions converge vers un renforcement de la qualité environnementale de la Crau. C'est pourquoi la conservation de l'équilibre de ce système revêt de multiples intérêts. Aujourd'hui, un certain nombre de perturbations, d'ordre économique ou liées à des aménagements structurants l'espace, risquent cependant de menacer cet équilibre. Il est d'autant plus important d'y prêter attention que la Crau est un système relativement traditionnel en grande partie préservé, avec une synergie possible entre la mise en valeur agricole dominante (production de foin et élevage ovin associé) et la conservation des ressources naturelles. Le cas est assez rare pour être souligné. L'enjeu de la gestion future est donc finalement de trouver le moyen de pérenniser ce mode d'exploitation du milieu en redéfinissant, si nécessaire, une répartition équitable et surtout fonctionnelle des efforts.

ANNEXES

- 1. Liste des entretiens réalisés**
- 2. Bibliographie consultée**
- 3. Article "Un département se jette à l'eau"**

Liste des personnes rencontrées au cours de l'étude

MM. de CARMANTRAND et GHANTOUS (Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, Délégation de Marseille).

MM. ALIRAND et VERNE (Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, Pierre-Bénite).

M. VALENCIA (DIREN PACA, Service Eau et Milieux Aquatiques).

Mme CLAPIER (DIREN PACA, Chargée des problèmes de carrières).

M. OLLIVIER (DIREN PACA, Service Milieu Naturel) : entretien téléphonique.

M. LEFEVRE (Chambre d'Agriculture des Bouches du Rhône, Chef du Service Foncier et Hydraulique) : 2 entretiens.

M. FAGUET (DDAF, antenne d'Arles).

M. PASTOR (Centre d'Etudes Techniques Agricoles de Saint-Martin de Crau).

M. FAVRE (Chambre d'Agriculture des Bouches du Rhône, responsable élevage ovin).

MM. TRONC, ARLOT et VULPIAN (Comité du foin de Crau) : 2 entretiens.

Mlle Virginie PASSALENT (Ingénieur Agronome ayant réalisé son mémoire de fin d'études sur les systèmes ovins de Crau).

Mme Odile CROMBE (Chargée de Mission à l'Environnement, Mairie d'Arles) : 2 entretiens.

Mme GIBELIN et M. MOSCHINI (Mairie de Saint-Martin-de-Crau) : 2 entretiens.

M. MOULIN (Mairie de Miramas).

M. SANCHEZ (Société des Eaux de la Ville d'Arles).

MM. LONGE et PETIZI (Port Autonome de Marseille, Service Travaux) : 2 entretiens.

M. GELAY (Oeuvre Générale de Crau).

MM. BEL, BERARD et DAUM (BRGM).

M. BOUTIN (Conservatoire d'Etude des Ecosystèmes de Provence)

MM. GALLAND et TERRAZZONI (SCP Ingénierie).

Etudes existantes sur la Crau

Titre	Année	Auteur(s)	Résumé/Commentaires
1. Etudes portant sur des lieux ou des problèmes précis, à une échelle plus réduite que celle de la zone d'étude			
Plan de gestion de la Chapelette : première partie (inventaire)	1995	Conservatoire-Etudes des Ecosystèmes de Provence (CEEP)	Diagnostic rivière thématique: quantité (drainage de la nappe, étiage "inversé" par les irrigations), qualité (nitrates, risques liés à l'autoroute), entretien des berges, risques d'inondations. Aspects organisationnels (ASA, budget...) moins approfondis.
Plan municipal d'Environnement de St Martin de Crau : Etat des lieux (2 tomes) et propositions	1993	Société des Eaux de Marseille	Diagnostic thématique de l'état de l'environnement dans la commune. Propositions d'actions. Le soutien financier de la production de foin et la mise en valeur du patrimoine de la Crau humide sont notamment proposés.
Eau à usages domestiques : Dossier de conformité	1993	BRGM/CERIC Horizons	Etude de l'évolution du front salé qui montre le rôle protecteur de la tranchée drainante et en revanche la vulnérabilité du captage de la Pissarotte et le rôle néfaste des vergers situés à proximité.
Réseau d'AEP : Dossier de demande de Subvention pour renforcement et extensions	1995	SIB/Ville d'Arles	Problématique de l'AEP de la commune d'Arles : situation actuelle et propositions d'améliorations.
Carrières : Analyses et perspectives	1993	DARAGON Conseils/Ville d'Arles	Diagnostic carrières sur la communes d'Arles. L'étude recommande une augmentation des surfaces, tout en réactualisant le POS pour diminuer la vulnérabilité (poursuite de l'activité avec un meilleur choix des sites).
Secteur de Pont de Crau : Aptitude des sols à l'assainissement autonome	1995	HORIZONS/ Ville d'Arles	Démontre une faible aptitude des sols de la région de Pont de Crau à l'auto-épuración.

Etudes existantes sur la Crau

Titre	Année	Auteur(s)	Résumé/Commentaires
Plan Municipal d'Environnement de la Ville d'Arles : Diagnostic Eaux et Carrieres	1993	BRGM/ Ville d'Arles	Le diagnostic effectué débouche sur les propositions suivantes : diversification et protection des captages AEP et révision du POS pour poursuivre l'extraction de matériaux avec moins de risques pour l'environnement.
Demande d'autorisation de captage. Commune de Salon.	1995	ANTEA/BRGM	Cette étude fournit des informations sur la physionomie de la nappe à l'ouest de Salon-de-Provence.
Incidence de l'autoroute en cas de précipitations exceptionnelles	?	SCP	L'étude conclue à l'absence de risques particuliers en raison des mesures compensatoires réalisés (fossés de drainage).
Etude préalable à la conception d'un nouveau réseau d'irrigation au domaine du Merle	1994	Laurent MARTIAL (mémoire de fin d'études ENSAM)	Etude détaillée d'un réseau de distribution. Présentation de diverses possibilités de modernisation du gravitaire au domaine du Merle.

Etudes existantes sur la Crau

Titre	Année	Auteur(s)	Résumé/Commentaires
2. Etudes hydrauliques ou hydrogéologiques globales à caractère plutôt quantitatif			
Le canal commun de Boisséglin/Craponne et les irrigations de la Crau	1982	?	Evolution historique de la distribution de l'eau dans la région.
Aquifère de la Crau : Variations piézométriques, Annuaire 1994	1994	DIREN PACA	Présente les niveaux piézométriques et leur évolution. A noter les profils différents entre le nord et le sud (influence plus ou moins directe de l'irrigation).
Etude pour une approche des usages globaux des eaux agricoles en Basse Durance	1993	SCP	Bilan global de l'utilisation de l'eau. Bonne synthèse pour la compréhension du système hydraulique, mais de l'avis même des auteurs les ordres de grandeur sont approximatifs pour la Crau (manque de références).
MARTCRAU : Actualisation du modèle de la nappe de la Crau	1995	BRGM / DRIRE / DIREN	Actualisation et modernisation du modèle existant depuis 1967. Présentation des données et des résultats du modèle. Comparaison avec la piézométrie observée. Possibilités d'amélioration par acquisition de nouvelles données et simulation du biseau salé.
Hydrogéologie : nappe alluviale de la Crau	1970	Port Autonome de Marseille	Généralités assez anciennes sur la nappe de Crau (années 60/70).
Nappe de Crau: actualisation du modèle de gestion (82/83)	1984	BRGM	Cette actualisation porte sur l'augmentation des prélèvements et signale les modifications liés à l'aménagement de Fos, difficile à modéliser.

Etudes existantes sur la Crau

Titre	Année	Auteur(s)	Résumé/Commentaires
3. Etudes hydrauliques ou hydrogéologiques globales à caractère plutôt qualitatif			
Recherche de pesticides en Crau	1993	BRGM/Chambre d'Agriculture /Min. de l'Environnement/Agence	Recherche expérimentale de 14 matières actives sur différents prélèvements effectués en Crau. Quelques résultats supérieurs aux normes réglementaires. Mise hors de cause un peu hâtive des serres et des vergers.
Elaboration du SDAGE : La Crau	1994	Comité de Bassin RMC	Synthèse des états du milieu et de ses usages. Dernière page "Conflits/Enjeux" ne propose pas la mise en place d'une "structure" commune de gestion.
Elaboration du SDAGE : Basse Durance	1994	Comité de Bassin RMC	Synthèse des états du milieu et de ses usages.
Surveillance de qualité des eaux de la nappe de Crau. Observations effectuées en 1988.	1989	BRGM	Cette synthèse signale des variations de la teneur globale en nitrates mais ne tranche pas entre cycles climatiques et pollution généralisée. Les sources de pollutions locales (bergeries, décharge...) sont en revanche bien identifiables.
Etat quantitatif et qualitatif des ressources en eau souterraine des aquifères de Crau et Basse Durance	1990	Isabelle Deschanel (CA 13)	Bilan bibliographique relativement complet. Evoque une évacuation des eaux de drainage de serre dans les canaux d'assainissement (eutrophisation). Evoque la nécessité d'un "outil" de gestion.

Etudes existantes sur la Crau

Titre	Année	Auteur(s)	Résumé/Commentaires
4. Etudes portant sur l'agriculture de Crau			
La mise en oeuvre des opérations Agriculture/Environnement et des OGAF d'accompagnement dans les B. du Rhône	1995	ADASEA des Bouches-du-Rhône	Présentation des différents "outils" utilisés pour encourager le maintien d'une agriculture compatible avec la protection de l'environnement. Bilan des opérations mises en place dans les Bouches-du-Rhône (4 sur 7 en Crau).
Amélioration des Techniques d'Irrigation sur les prairies de Crau	1993	Comité du Foin de Crau	Mesures expérimentales des pertes "linéaires" le long du réseau secondaire (infiltrations, ripisylves). Présentation de techniques d'amélioration de l'irrigation gravitaire (tensionmètres, martellières automatiques, alarmes, etc...).
Mise en place de l'Article 19 en Crau : incidence sur le revenu des exploitations ovines	1994	Chambre d'Agriculture/AOM/Rned ovin	Résultats contrastés selon les systèmes de production. Les herbassiers sont les moins bénéficiaires en raison de la difficulté pour eux d'obtenir des conventions pluriannuelles de paturage.
Elevage ovin des Bouches-du-Rhône : Evolution sur les 10 dernières années	1993	Chambre d'Agriculture/AOM/Rned ovin	Typologie des systèmes ovins et répartition quantitative. Peu de véritables éléments économiques.
En Provence, le Foin de Crau	1962	Groupeement de Défense du Foin de Crau	Caractéristiques du foin de Crau
Enquête sur la composition chimique des foins de Crau	?	Annales de l'ENSAM	Décrit la richesse protidique élevée des 2 et 3èmes coupes avec un faible taux de cellulose qui les rapproche des concentrés. Richesse minérale due aux eaux d'irrigation.
Les prairies de la Crau	?	MOLINIER et TALLON	Caractéristiques agrologiques, nutritionnelles du foin de Crau, coupe par coupe. Comparaison avec les autres foins de prairies naturelles de plaine français.

Etudes existantes sur la Crau

Titre	Année	Auteur(s)	Résumé/Commentaires
Le Foin de Crau	1948	LONG et PRADON	Idem précédent
Demande de Reconnaissance de l'AOC du Foin de Crau	?	Comité du Foin de Crau	Présentation du cahier des charges proposé (limitation de la fertilisation azotée et du rendement, rien sur l'entretien du paysage). Volonté de redéfinir légèrement le périmètre pour éliminer les zones trop humides. Importance du Comité (certification).
Etude sur la qualité du Foin de Crau	1983	M.BRETEZ	Quelques éléments de connaissance des systèmes de production foin grâce aux enquêtes réalisées, sans parler de véritable typologie. Importance de la régularité de la qualité pour les acheteurs.
La construction sociale de la qualité du Foin de Crau	1995	Estelle DELEAGE	Analyse des facteurs de la qualité du foin de Crau
La prairie de Crau : un oubli de la réforme de la PAC	?	Comité du Foin de Crau	Propose des mesures agri/environnementales d'un montant égal aux primes que reçoivent les productions soutenues dans la cadre de la PAC...
La variabilité des systèmes d'élevage transhumants de Crau. L'exemple de la commune de St Martin de Crau.	1994	Virginie PASSALENT (Mémoire INAPG Zootechnie et INRA SAD/LECSA)	Typologie des systèmes de production ovins. Nombreux éléments sur les structures foncières et leur importance dans la logique des systèmes de production.

Etudes existantes sur la Crau

Titre	Année	Auteur(s)	Résumé/Commentaires
5. Etudes sur le milieu naturel			
Protection de la Crau : un programme original pour un biotope exceptionnel	1992	DIREN/CEEP	Contexte et historique des tentatives de protection de la Crau sèche. Premier bilan et perspectives de création d'une réserve naturelle.
La Crau : un équilibre à maintenir	1986	Min. de l'Environnement (DRAE)/Conseil Régional PACA /CROP/ADEPT	Bilan écologique et socio-économique. Proposition de trois scénarios d'actions de gestion/protection reposant sur la mise en place d'un arrêté de biotope. A signaler que la création d'une structure de gestion est proposée comme mesure d'accompagnement.
La Crau, steppe vivante	1990	Naturalistes	Diagnostic floristique et faunistique
6. Etudes globales sur le Vigueirat			
Vers une gestion globale du Vigueirat	1994	Gisèle PERROT	Présente la problématique Vigueirat: résoudre le problème des inondations en conservant tout les usages, en particulier à l'aval d'Arles.
Le Vigueirat	?	Daragon Conseil	Synthèse sur les aménagements prévus sur le Vigueirat et la protection des zones écologiques remarquables de l'aval (Conservatoire du Littoral). Quelques éléments sur les relations hydrauliques Crau/Vigueirat (superficielles plus que souterraines).

Etudes existantes sur la Crau

Titre	Année	Auteur(s)	Résumé/Commentaires
7. Etudes traitant de problématiques de gestion de l'eau se rapprochant de celle de la Crau			
Canal de Luc/Orbieu : Etude diagnostic phase 1 (1984) et dossier de synthèse (1986)	1984/ 1986	Compagnie Nationale d'Aménagement de la Région du Bas-Rhône et du Languedoc	Diagnostic très poussé sur l'état du canal principal et de ses branches, permettant une bonne compréhension du système hydraulique. Peu d'éléments socio-économiques sur la gestion de l'eau. Propositions techniques (travaux) et organisationnelles (ASA).
Canal de Luc/Orbieu : Etude des conditions techniques et juridiques de modernisation de la gestion du canal	1992	BRL	Avant-Projet de modernisation du canal de Luc/Orbieu. Aspects techniques et organisationnels (création d'un Syndicat Mixte).
Le canal des Alpines Septentrionales	1986	Dominique Hauvette (mémoire de Droit et Economie de l'Agriculture - Université Paris I)	Ce mémoire retrace l'histoire du Canal, particulièrement sous l'angle juridique. Il donne également des éléments sur le mode de fonctionnement du Syndicat Intercommunal.

Etudes existantes sur la Crau

Titre	Année	Auteur(s)	Résumé/Commentaires
8. Autres thèmes (notices descriptives, modernisation de l'irrigation)			
"ASA, les effets induits de l'irrigation gravitaire"	1993	Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône	Avant-projet de l'opération "l'eau, produit de la terre". En présente les axes stratégiques et le plan d'action, qui repose largement sur la communication auprès du grand public, des maires et des associations locales de protection de l'environnement.
Les groupements d'hydraulique agricole des Bouches-du-Rhône : Assainissement	1976	DDA	Description des ASA (périmètres, objet, ouvrages gérés, nombre de membres...).
Les groupements d'hydraulique agricole des Bouches-du-Rhône : Irrigations de Craonne	1976	DDA	Description des ASA (périmètres, objet, ouvrages gérés, nombre de membres...).
Les groupements d'hydraulique agricole des Bouches-du-Rhône : Autres Irrigations de la Durance	1977	DDA	Description des ASA (périmètres, objet, ouvrages gérés, nombre de membres...).
Les études de modernisation des irrigations de la Basse Durance	1975	M.JEAN, Revue Génie Rural	Signale dès cette date l'importance de l'irrigation gravitaire pour la nappe et la nécessité de la conserver. L'auteur propose en revanche la modernisation du transport et de la distribution de l'eau.

Etudes existantes sur la Crau

Titre	Année	Auteur(s)	Résumé/Commentaires
L'aménagement hydroélectrique de la Durance	1968	EDF	Description des aménagements réalisés
Commission Eau et Agriculture, Groupe de travail "Ressource en eau"	1993	Divers	Réflexions en matière d'aides et de redevances en irrigation (Agence de l'Eau).
Zone industrielle de Fos, fourniture d'eau, règlement d'exploitation	1994	Port Autonome de Marseille	Précise l'origine de l'eau, les conditions de fourniture et de facturation.
La Crau, histoire Plio-Pléistocène	1986	Emile COLOMB et R.ROUX	Description géologique très pointue. Explique les deux ou trois Crau(s).
ASA du Canal de Peyrolles. Etude de régulation et de modernisation du périmètre d'irrigation.	1989	SCP	Les intérêts sécuritaires et confort d'utilisation paraissent plus importants que celui d'économie d'eau. Des éléments de coût : régulation dynamique du transport (1000 f/ha), modernisation de la distribution par mise sous pression (25 à 30 000 f/ha).

Un département se jette à l'eau

1^{er} département irrigué de France, les Bouches-du-Rhône sont confrontées au problème du coût de la gestion de ce patrimoine ancestral. La question du financement est posée.

Avec plus d'une centaine d'Associations Syndicales irriguant potentiellement 60.000 ha., les Bouches-du-Rhône constituent le premier département irrigué de France.* Ce constat est relativement neutre, mais il faut le dépasser et analyser ce que génère la gestion de ces 60 000 ha. Le fonctionnement actuel des réseaux d'irrigation et d'assainissement peut sembler pour un non initié comme naturel. En effet :

- 1) Les canaux, filiales font partie du paysage.
- 2) La proximité, la puissance, la qualité des nappes phréatiques peuvent être considérées comme un don de la nature.
- 3) le chevelu des filiales à double vocation (irrigation/assainissement) constitue une infrastructure indispensable à l'écoulement des eaux pluviales.

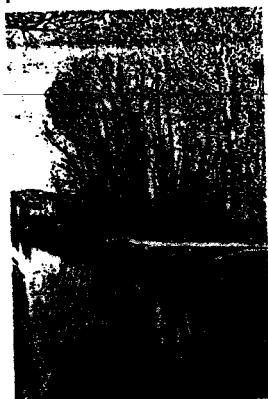


Photo Claude Bonhôte

4) les haies vives que les canaux de Craonne, des Alpines, du Béal du Moulin ont engendré sur leurs berges au fil des siècles, offrent dans le Comtat et en Crau un paysage unique en Provence apprécié par les populations locales et envié par de nombreux visiteurs pour leur aspect paysager, leur forme et leur flore.

5) Les réseaux d'assainissement gérés par près d'une soixantaine d'A.S.A. ou de Syndicats Intercommunaux sont formidablement complémentaires du réseau d'irrigation. Là encore, les canaux d'assainisse-

ment : Vigueirat, Anguillon, et autres gaudres serpentent à travers la plaine de Basse-Durance. Ils s'intègrent si bien dans le paysage que bien des pêcheurs ont oublié qu'il s'agissait de canaux d'assainissement créés et entretenus par les agriculteurs. Ces émissaires reçoivent les surplus d'irrigation gravitaire et se jettent comme les coups perdus dans nos rivières : Durance, Rhône, Touloubre. Ces débits s'avèrent notamment très précieux pour soutenir le débit d'étiage. Cet équilibre, ce modelage des éléments naturels si précieux ne sont pas le fait du hasard. Ils résultent de l'intervention forte, tenace et raisonnée de générations d'agriculteurs qui ont investi au travers des A.S.A. dans l'entretien et la modernisation des ouvrages depuis le XVI^{ème} siècle. C'est dire si ces structures collectives, bâties autour d'une ossature de droit public destinée à servir au mieux la propriété agricole, ont toujours leur valeur. Une première estimation des coûts annuels de fonctionnement des A.S.A. du département nous donne une idée de l'impact considérable de leur dynamisme sur la gestion de cet espace.

Le coût global du fonctionnement des A.S.A. peut être estimé à environ 45 MF. (4,5 Milliards de centimes) correspondant à 45.000 ha. effectivement irrigués et assainis par un coût moyen de 1 000 F/ha. Selon une ventilation qui peut être très certainement affinée, puisqu'il s'agit d'une première tentative d'approche de ce problème, on peut considérer que sur une cotisation de 1000 F/ha les charges se répartissent comme suit :

- 300 F en frais de personnel (gardes-canaux - secrétariat)
- 300 F pour l'entretien (curage - fauchage)
- 200 F pour la modernisation (cuvelage - busage)
- 200 F à l'assainissement (curage-fauchage)
A Priori, le chiffre moyen de 1 000 F/an/ha. comprenant irrigation et assainissement est très probablement inférieur à la moyenne effective. La prise en charge de la profession agricole représente aujourd'hui plus de 90 % de ces 45 MF.

Le tableau ci-dessous tente de

		usage strictement agricole	effets induits*
Frais de personnel	300 F	250 F	30 F
Entretien	300 F	90 F	210 F
Modernisation par busage	200 F	100 F	100 F
Modernisation par cuvelage		50 F	150 F
Assainissement	200 F	50 F	150 F
TOTAL	1 000 F	490 ou 540 F	510 F ou 560 F

* gestion patrimoniale de l'eau et de l'espace

décomposer dans les différents postes composant le prix de l'eau ce qui pourrait être considéré comme étant effectivement :

- une participation strictement liée à l'usage agricole équivalent à 490 F ou 540 F X 45 000 ha, soit 19 à 22 Millions de Francs
- une participation liée à la gestion du patrimoine et de l'espace équivalent à 510 F, ou 560 F X 45 000 ha soit 23 à 25,6 Millions de Francs

Dans ce découpage, la quote part, prise en charge exclusivement par l'agriculteur, correspond au service effectif dont il bénéficie par l'A.S.A. d'irrigation ou d'assainissement.

L'autre partie correspond aux effets induits de la pratique des irrigations gravitaires et de son corollaire, l'assainissement sur la gestion du patrimoine EAU et de l'espace rural. Les différents pourcentages retenus sont issus d'un travail mené sur un panel d'association du Comtat et de Crau. Nous avons considéré que :

1) pour les frais de personnel, il s'agissait de frais liés essentiellement à la surveillance du réseau (gardes canaux) et que ces frais incombent à plus de 80 % aux agriculteurs.

2) pour ce qui est de l'entretien, le % retenu correspond à l'utilisation effective par les plantes de

l'eau véhiculée (30 % de 20 000 m³-25 000 m³).

3) pour la modernisation, le busage apporte un service plus intéressant à l'agriculture, mais la busc comme la filiole ou le canal permettent d'acheminer l'eau du canal E.D.F. vers la nappe dans un secteur précis. Sans ce transport, la nappe n'aurait pas une telle puissance et une telle qualité, localement, ex CRAU.

Quant à l'assainissement, même s'il a pour objectif d'écouler le surplus des irrigations gravitaires, il sert principalement d'évacuation des eaux pluviales dans des périodes où l'irrigation est de fait stoppée. Les réseaux d'assainissement alimentent les grands émissaires du département que sont le Vigueirat et l'Anguillon. Ces deux canaux sont d'ailleurs considérés dans le Schéma Piscicole Départemental comme d'excellentes réserves piscicoles.

Cette approche globale qui dépasse le seul chiffre d'affaires de l'irrigation, vise à faire prendre conscience aux responsables des collectivités et à tous les occupants de l'espace rural qui n'ont pas une activité agricole que les A.S.A. participent grandement à la gestion de l'espace, et du Patrimoine Eau. Les problèmes conjoncturels que connaissent aujourd'hui les agriculteurs et qui se répercutent de façon alarmante sur la gestion quotidienne des A.S.A. pourraient être apaisés et amortis par une participation de la collectivité, qui viendrait au regard de la gestion pluri séculaire des agriculteurs, conforter la pérennisation des réseaux d'irrigation et d'assainissement.

La question de financement de cette gestion par les collectivités doit être posée. En effet, pourquoi n'imaginerait-on pas une redevance (fonctionnement des ASA) sur le prix de l'eau potable ? Pourquoi n'engagerions-nous pas une action d'information auprès des urbains et des ruraux sur l'intérêt public des Associations d'Irrigation et d'Assainissement ? Voilà autant de questions auxquelles il faudrait répondre !

Max LEFEVRE
C.A. 13

* La Société du Canal de Provence peut également irriguer potentiellement sous pression 30.000 ha.

Précisions

A propos de combustibles pour les serres

Suite à l'article "Du gaz pour les producteurs" paru dans notre édition du 1^{er} janvier 1993, Jacques Solari, chef du Suad de la chambre d'Agriculture des BDR nous demande de publier les précisions suivantes :

La Chambre d'Agriculture des Bouches du Rhône s'intéresse de près à la réduction des coûts de production sous serre et l'on sait que le poste énergétique représente près de 30% du coût. Elle participe activement à l'action entreprise avec le CPCR et les CETA maraîchers de serres sur les coûts de production en serre.

Le Chef du Service d'Utilité Agricole de Développement, M. Jacques SOLARI, cité dans un précédent article de l'Agriculteur Provençal, tient à préciser que la Chambre d'Agriculture des Bouches du Rhône a recruté un ingénieur de haut niveau de façon à aider les serres dans tous les domaines qui concernent leur exploitation y compris les problèmes énergétiques. Ce travail de coordination est dirigé en priorité vers les CETA. Ainsi dernièrement le SUAD a organisé un stage pour les serres des Bouches du Rhône. C'est lors de cette journée à HYERES dans le Var que les participants ont appris la sortie prochaine d'une étude économique de la Chambre d'Agriculture du Var sur le prix des combustibles dans ATOUT FLEURS N° 10. Les conseillers de CETA des Bouches du Rhône présents, qui accompagnaient les producteurs ont pu répercuter l'information.

Dans notre département certains Centres techniques ont leur groupement d'achats et traitent directement avec leurs fournisseurs depuis longtemps pour certains approvisionnements.

La Chambre d'Agriculture des BDR utilise déjà depuis plusieurs années les données du Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes et du Comité National Interprofessionnel de l'Horticulture et des Pépinières et de son service appui aux entreprises qui publient régulièrement des tableaux où l'on peut comparer les coûts de l'énergie en serre.

CHAMBRE D'AGRICULTURE DES BDR

Au rythme des saisons

Il est maintenant interdit de fumer dans les lieux publics. Contrevenants, faites-moi Curieusement, on retrouve l'état dans le rôle du pompier et dans celui de l'incendiaire. Pompiers quand il fait voter une loi anti tabac très stricte; incendiaires quand il fait de la pub pour la Gitanes et prélève de fortes taxes sur les tabacs. Le coût de production d'un paquet de 20 cigarettes n'excède pas trois francs... un paquet de Camel vaut plus de 11 francs. Les principales victimes de cette loi seront les producteurs de tabac. Récentement ceux de Dordogne ont exprimé leur indignation. Ils craignent de perdre les débouchés qui s'offrent à eux.

Tubar

Podem pus tubar dins lei luocs publics. C'est qu'es una boana cauva. La Securitat Sociala espranharà quauquel miliards de francs cada arnada graci a la demenclon dau nombre dei cancers dau tubaire (tumeur). Espranhar de vidas umanas; espranhar desous, aqò es vertadièrament



positiu. Es probable que la novela lei anti tabac permetra una demenclon (diminution) ahrhèfativa dei mautalutis ligadas au tubar. Passmens aqels lei presenta tanben quauques aspects negatius. En premier, si tau tojorn mesfisar deis interdiccions e deis empachas (entraves) a la libertat, es un principi que faqerèi mieu dempei mon entrada a l'escòla mairala (maternelle). Voguer faire lo ben dau monde contre sa volontat pausa un problema que va fòrça pus luench que lo tabac e lo revolum (tourbillon) de lum que provòca. Vos aletz avisat que totei lei dictators pretendon faire lo ben dei gens que mautraton? En segond, es tojorn negatiu de metre a despart un grop social e lo mostrar coma marrit element. En tresen, la lei anti tabac farà patir lei producers de la planta que Nicot donet a tubar, chicar, prisar ais estajans dau vield monde. L'i a de despartaments coma la Droma e la Dordonna ente la cultura dau tabac presenta un interes economic de promiera. Emé quala cultura de remplaçament lei producers de tabac farièn vivre sa familha? An manifestat recentament a Bergerac per faire part de son desaccòrd emé leis actors de la lei.

Voli prepausar una solucien qu'arranjarié tot lo monde, lei non tubaires, la tubaire, la securitat sociala, l'estat e lo Menistèri dei Finanças, e mai lei tabacutors. Podriam remplaçar lei cigaretes, cigares e pipas emé de tabac per chicar e per prisar. Metriam lei candriers a la sueiha e lei remplaçariem emé d'escupidors (crachins).

Andreu Abbe