

MINISTÈRE DE L'EQUIPEMENT, DES TRANSPORTS,
ET DU LOGEMENT

CONSEIL GENERAL
DES PONTS ET CHAUSSEES

MISSION D'INSPECTION SPECIALISEE
DE L'ENVIRONNEMENT

JCS/MNH/N° 84

Paris, le

06 NOV. 1997

N O T E

à l'attention de M. le Secrétaire Général du C.G.P.C.

OBJET : - Projet de liaison Est-Ouest au Sud d'Avignon (LEO)
- 2ème rapport concernant "l'enjeu milieu et paysage duranciens".

REF : - Lettre de MM. le Directeur des routes, le directeur de la nature et des paysages et le directeur de l'eau, du 27 février 1997.

- Note SG du 13 mars 1997 - Affaire n° 97-037

P.J. : - 1 rapport (à numérotter n° 97-037-02) + annexes

Sur la demande conjointe des trois directeurs visés en référence, MM. Graujeman, I.G.P.C. et Balland, I.C.G.R.E.F., membre de la M.I.S.E., ont été chargés d'une mission sur les conditions d'insertion dans l'environnement du projet de "liaison Est-Ouest" (LEO) au sud d'Avignon à proximité de la Durance. Un premier rapport traitant de l'enjeu "alimentation en eau potable" a été transmis le 22 septembre 1997.

Ce second rapport concerne "l'enjeu milieu et paysage duranciens". Il sera suivi d'un troisième rapport traitant de "la protection contre les inondations".

Les composantes étudiées dans ce second rapport concernent les aspects phytoécologique, ornithologique, piscicole et paysager.

Chacun de ces thèmes fait l'objet d'une démarche d'analyse similaire à savoir :

- élaboration du diagnostic de l'état actuel
- appréciation de l'incidence du projet LEO et de ses variantes
- proposition de mesures de préservation ou de réhabilitation, dictées par une vision globale

adresse postale : 20 Avenue de Ségur - 75302 - PARIS 07 SP - ☎ : 01-42-19-20-21
FAX : 01-42-19-13-45

Le site concerné par le projet s'étend sur 12 km entre le pont de Bonpas et la confluence avec le Rhône. Il est fortement dégradé par l'histoire de l'aménagement de la basse Durance, qui n'a pas toujours fait cas de sa valeur paysagère et patrimoniale qui reste non négligeable et qui a fait l'objet de diverses procédures de protection (ZNIEF, ZICO, inventaire Natura 2000). Le projet de LEO risque de le dégrader encore plus si on ne saisit pas l'occasion d'une restructuration écosystémique et paysagère globale, qui apparaît aux rapporteurs comme une condition de son "admissibilité".

Le rapport conduit ensuite une analyse compartimentée, s'appuyant sur des expertises extérieures, concernant les peuplements végétaux, les oiseaux, la diversité piscicole et le paysage.

L'analyse des incidences propres à chaque variante amène à les hiérarchiser au regard de chacun de ces sous-enjeux.

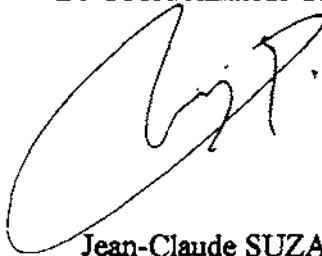
Le rapport estime que les variantes "mixte de base" et "rive gauche" sont d'impact sensiblement équivalent sauf pour l'enjeu paysage pour lequel la deuxième variante est préférable.

Le rapport propose les éléments détaillés à intégrer dans l'avant projet pour chacune de ces variantes et surtout, conformément à la ligne de conduite générale adoptée, il propose une stratégie de réhabilitation d'ensemble de la basse vallée, en privilégiant l'aspect paysager qui apparaît aux rapporteurs "structurant et prépondérant".

Le rapport insiste enfin sur la nécessité d'élaborer un schéma de cohérence, en termes d'aménagement, sur l'ensemble du territoire environnant compte tenu de l'aspect structurant de la LEO. Faute de quoi les efforts consentis pour la réhabilitation et la mise en valeur des espaces concernés demeurerait isolés sans trouver leur plein aboutissement au sein d'une vision globale du futur de l'agglomération avignonnaise.

Le présent rapport peut être adressé à Mme le Ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement et à M. le Ministre de l'Equipement, des Transports et du Logement, comme suite à leurs demandes, ainsi qu'aux destinataires figurant sur la liste de diffusion joint au rapport.

Le Coordonnateur de la M.I.S.E.



Jean-Claude SUZANNE



CONSEIL GENERAL DES PONTS ET CHAUSSEES

Le Vice-Président

La Défense, le

13 NOV. 1997

Affaire n° 97-037-02

N O T E pour

**Monsieur le Ministre de l'équipement, des transports et du logement
Madame la Ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement**

Par note du 27 février 1997, le directeur des routes, le directeur de la nature et des paysages et, le directeur de l'eau ont demandé au Conseil général des ponts et chaussées de diligenter une mission sur les conditions d'insertion dans l'environnement du projet de **liaison Est-Ouest (LEO) au sud d'Avignon**.

Les résultats de cette mission sont consignés dans le **2ème rapport** joint concernant l'enjeu « **milieu et paysage duranciens** » établi par MM. Jean GRAUJEMAN, ingénieur général des ponts et chaussées et Pierre BALLAND, ingénieur en chef du génie rural, des eaux et des forêts.

Ce rapport m'a été présenté par M. Jean-Claude SUZANNE, coordonnateur de la mission d'inspection spécialisée de l'environnement par la note jointe.

Il fait l'objet de la diffusion indiquée en annexe.

Sous réserve de vos observations éventuelles, il doit être considéré comme un document administratif communicable, conformément aux dispositions de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 relative à l'accès aux documents administratifs.

Pierre MAYET

Localisation des bureaux : Tour Pascal B - Paris La Défense - Métro et RER : La Grande Arche.
Adresse Postale : 92055 LA DEFENSE CEDEX - Téléphone standard : 01 40 81 21 22 - Téléx 610 835 F

Le conseil général des ponts et chaussées est compétent en matière d'équipement, d'environnement, d'urbanisme, de logement, de transports, de génie civil et de bâtiment pour les questions qu'ont à traiter les services relevant des ministres chargés de l'équipement, des transports, de l'environnement et de la mer. Il assure l'inspection générale de l'équipement et de l'environnement.

Diffusion du rapport 97.037

Enjeu "Milieu et Paysage duranciens"

- Le Ministre de l'Equipement, des Transports et du Logement	1
- Cabinet	1
- Le Ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement	1
- Cabinet	1
- Le directeur des routes	2
- Le directeur de l'eau	2
- Le directeur de la nature et des paysages	2
- Le préfet de Vaucluse	1
- Le préfet des Bouches-du-Rhône	1
- Le Directeur Départemental de l'Equipement de Vaucluse	1
- Le Directeur Départemental de l'Equipement des Bouches-du-Rhône	1
- Le Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt de Vaucluse	1
- Le Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt des Bouches-du-Rhône	1
- Le Directeur Régional de l'Environnement Provence-Alpes-Côte-d'Azur	1
- Le Directeur Régional de l'Environnement Rhône-Alpes délégué de bassin Rhône-Méditerranée-Corse	1
- Le Directeur de l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse	1
- L'Ingénieur Général des routes, M. Bruère	1
- Le Directeur Régional de l'Equipement Provence-Alpes-Côte-d'Azur	1
- l'Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, M. Frébault	1
- Le Président du Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance	1
- Le Directeur du CETE d'Aix	1
- Le Directeur Général de la C.N.R.	1
- Le Vice Président du C.G.P.C.	1
- Le Président de la 5ème section du C.G.P.C.	1
- Le Vice Président du C.G.G.R.E.F.	1
- Le Président de la 5ème section du C.G.G.R.E.F.	1
- Le Coordonnateur de la M.I.S.E.	1
- M. Balland	1
- M. Graujeman	1
- Archives C.G.P.C.	1
- Archives M.I.S.E.	5
- Mme Sardon D.G.A.D./Documentation	2

Plan du rapport

Introduction

I - Les éléments de connaissance générale sur la richesse écosystémique de la vallée

I.1. - L'organisation physique

I.2. - L'organisation biologique

I.3. - Les activités humaines, leur évolution dans le corridor alluvial

I.3.1. - L'agriculture et l'habitat

I.3.2. - Les extractions de matériaux

I.3.3. - Les décharges et dépôts sauvages

I.3.4. - L'assainissement

II - Les zonations à fondement écosystémique

II.1. - Zonation Z.N.I.E.F.F.

II.1.1. - ZNIEFF du plan d'eau de Courtine

II.1.2. - Ripsylve de Caumont à Cavaillon

II.2. - Zonation Z.I.C.O.

II.3. - Zonation NATURA 2000 (projet)

II.4. - Zonation d'arrêtés de conservation de biotope (projet)

II.5. - Autre zonation

II.6. - Premiers éléments de diagnostic écosystémique

III - La composante phytoécologique

III.1. - Eléments de diagnostic phytoécologique

III.1.1. - Considérations d'ordre général

III.1.2. - Considérations d'ordre particulier

III.1.3. - Conclusion sur le diagnostic phytoécologique

III.1.4. - Evaluation de la biodiversité floristique

III.1.5. - Evaluation de la biodiversité des groupements végétaux

III.1.6. - Evaluation globale du site

III.2. - Incidence du projet LEO sur les communautés phytoécologiques

III.2.1. - Incidence commune à toutes les variantes

III.2.2. - Incidence particulière aux différentes variantes

III.3. - Propositions d'aménagement et d'amélioration du site

III.3.1. - Participation à l'établissement d'un réseau de sites naturels

III.3.2. - Mise en valeur des autres secteurs

IV - L'enjeu ornithologique

IV.1. - Eléments de diagnostic ornithologique

IV.2. - Problèmes actuels

IV.3. - Problèmes liés à la réalisation de la LEO

V - L'aspect Discicole et la qualité des eaux

VI - L'approche paysagère

VI.1. - Eléments de diagnostic paysager

VI.2. - Eléments de stratégie de reconquête paysagère

VII - Conclusions - Recommandations

Projet de Liaison Est-Ouest au Sud d'Avignon (LEO)
Mission conjointe C.G.P.C./M.I.S.E. -Affaire n° 97-037

Enjeu "Milieu et Paysage duranciens"

Aspects	(- phytoécologique (- ornithologique (- piscicole (- paysager
---------	--

Introduction

Ce rapport, portant sur l'enjeu du **milieu et du paysage duranciens** vu sous l'angle de ses diverses composantes énumérées en en-tête, fait suite au rapport en date du 23 septembre 1997 qui traitait de l'enjeu de l'**alimentation en eau potable** de l'agglomération d'Avignon.

S'y ajoutera en son temps un troisième et dernier rapport à dominante hydraulique et relatif à l'**enjeu de protection contre les inondations**.

L'ensemble est l'application par la Mission d'une note de problématique élaborée par elle en mars 1997 et donnée en annexe 1.

Chacun des thèmes qui composent l'enjeu "**milieu et paysage duranciens**" a fait l'objet d'une démarche d'analyse de même type à savoir

① élaboration d'un **diagnostic d'état** détaillé dont l'objet est de déterminer la situation de l'environnement durancien actuel au regard de chacune de ces composantes, qui en façonnent et structurent l'originalité fonctionnelle et visuelle résiduelle.

② appréciation, sur elles, de l'**incidence du projet LEO** et de ses variantes de tracé.

③ proposition de **mesures de préservation** ou de réhabilitation/restauration dictées par une **vision globale** nécessaire à la mise en valeur de cet espace d'ores et déjà fortement altéré par une succession historique d'interventions sur l'eau, le lit, les berges ... Leur caractéristique commune est d'avoir été conduites sans connaissance suffisante d'un site au style fluvial originel exceptionnel, et dont il ne subsiste que quelques manifestations relictuelles éparses.

Comme pour l'enjeu AEP, le projet LEO pourrait, sans précaution, constituer une atteinte additionnelle à ce site déjà bouleversé.

Il s'agit donc doublement (et cela constitue des critères d'admissibilité du projet) :

a) de favoriser le tracé le moins offensif à l'encontre des diverses composantes de l'environnement durancien et d'en adapter les caractéristiques techniques à l'objectif fort d'en réduire au maximum l'incidence

b) et surtout, dépassant le cadre strict de l'incidence directe du projet et dans une optique bilantielle, de poser en termes globaux le problème de la réhabilitation patrimoniale du site de la Basse Durance, faisant en sorte qu'à l'inverse de la plupart de ceux qui l'ont précédé, ce projet soit réellement mis à profit pour une reconquête volontaire et ambitieuse de cet espace. On rappellera qu'il reste le seul territoire humide d'importance de ce morceau occidental de la Provence sèche.

Cette optique est particulièrement affirmée dans une note élaborée par le C.E.T.E. d'Aix à la demande de la Mission d'inspection et concernant les orientations d'étude des espaces environnants de la LEO. Cette note est fournie en annexe 2.

C'est à dessein par conséquent que la mission, à travers notamment les diverses contributions qu'elle a sollicitées, a choisi d'élever l'analyse à ce niveau.

Elle se limite au tronçon le plus aval de la Basse Durance, de Bonpas à la confluence, dans lequel se situe le projet.

Il s'inscrit dans un ensemble de plus grande dimension fonctionnelle et paysagère pour lequel la problématique de la réhabilitation patrimoniale se pose dans des termes semblables à ceux de l'aval : ensemble identifié comme le territoire de la Basse Durance dans le SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée-Corse., s'étendant de la confluence jusqu'à St Tulle, entre Manosque et Pertuis.

Aussi, on reprendra ci-après, car ils définissent les objectifs de reconquête poursuivis, les extraits des orientations territoriales que le S.D.A.G.E. a arrêtées pour le territoire étudié :

LA DURANCE

Le Val de Durance est couramment décrit à l'échelle de trois entités distinctes :

- la Haute Durance et le lac de Serre-Ponçon
- la Moyenne Durance
- la Basse Durance.

L'ensemble de ces milieux présente des enjeux et des spécificités qui leur sont propres et pour lesquels d'ores et déjà certaines orientations peuvent être proposées.

• • • •

Pour la Durance à l'aval de Serre-Ponçon ; un nouveau statut à définir

L'espace alluvial de la Moyenne et Basse Durance est un milieu totalement transformé mais présentant de nouvelles potentialités valorisables.

Sur le plan technique, deux axes majeurs de réflexion peuvent être d'ores et déjà retenus :

- définir un plan de gestion de l'espace alluvial : le Val de Durance est un espace au sein duquel doivent s'organiser des usages en harmonie avec la préservation des milieux aquatiques superficiels et souterrains.

- optimiser la gestion de la ressource :

- définir des objectifs en termes de milieu et d'usages sur la Durance, tronçon par tronçon,
- revoir les débits réservés en fonction de ces objectifs,
- examiner l'impact économique et les financements à rechercher.

.....

En conclusion, le SDAGE préconise une démarche originale sur l'ensemble du Val de Durance dans le cadre d'enjeux économiques, écologiques et sociaux extrêmement importants.

La déclinaison, à travers la politique des S.A.G.E., de ces mesures opérationnelles territoriales permet de préciser comme suit les objectifs de la reconquête

LE BASSIN DE LA DURANCE

La mise en place d'un comité de liaison inter-sage sur l'ensemble du bassin de la Durance devra être envisagée lorsque les différentes commissions locales de l'eau seront en cours de constitution sur ce bassin.

.....

BASSE DURANCE

On rappelle ici qu'un projet de SAGE est en cours sur le bassin versant du Calavon qui est le principal affluent de la Durance sur ce territoire, les autres affluents étant plus directement liés au Val de Durance lui-même.

Ce SAGE devra notamment s'attacher à traiter les problèmes suivants :

- poursuite des efforts d'assainissement urbain et industriel,
- mise en oeuvre d'une politique de gestion du risque inondation,
- développement d'une politique de gestion de la ressource par recherche, si possible, de solutions locales (karst du système Vaucluse).

En ce qui concerne le Val de Durance lui-même, celui-ci est considéré comme un milieu structurant faisant l'objet à ce titre d'orientations spécifiques. Celles-ci devront bien entendu être reprises dans le cadre de la procédure SAGE qui, si les partenaires le souhaitent, pourrait constituer un outil tout à fait intéressant pour formaliser de nouvelles modalités de gestion de l'espace alluvial et de la ressource en eau. Sur ce sujet, le SDAGE rappelle tout l'intérêt qu'il y aurait à avoir une vision d'ensemble sur la moyenne et la basse Durance, étant entendu que le val de Durance doit s'entendre, dans ses limites latérales, bien au-delà du seul domaine public fluvial et intégrer les zones inondables, les aquifères alluviaux, les confluences des cours d'eau affluents, ...

Enfin, il conviendra également lors de l'élaboration d'un tel projet de bien préciser les modalités de traitement de l'ensemble des transferts hydrauliques vers d'autres bassins.

Redéfinir l'espace alluvial et son affectation, le recomposer par une gestion hydraulique et écosystémique revue, sont des axes interdépendants de la stratégie de réhabilitation préconisée par le S.D.A.G.E pour ce territoire pour lequel l'enjeu "milieu" est d'intérêt premier.

Une infrastructure supplémentaire barrant et/ou longeant la vallée doit être analysée, au plan de son incidence propre et conditions d'admission, en tenant compte de ces orientations fortes.

Ceci renforce la nécessité d'un **raisonnement stratégique d'ensemble**, agrégeant aménagement du territoire durancien et préservation de l'environnement, comme éclairage général du projet, qui doit au-delà de la compensation de son incidence apporter une contribution d'accompagnement à la réhabilitation du milieu.

On note d'ailleurs que cette stratégie d'ensemble constitue la ligne de force de l'étude d'aménagement de la Basse Durance actuellement lancée par le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance et qui comporte deux volets : hydraulique et morphologique d'une part, milieux naturels d'autre part, ainsi que leurs interactions réciproques.

Elle porte sur les 160 km de la basse et de la moyenne vallée de la Durance, de Sisteron à Avignon. Les analyses plus spécifiques menées sur le secteur aval intéressé par la LEO seront à rapprocher des résultats de cette étude à plus grande échelle.

0	0
0	0

L'insuffisance des données d'état détaillées sur ce secteur, et qui sont essentielles pour fonder un diagnostic initial pertinent, référence obligée de toute définition d'axes stratégiques de réhabilitation, a conduit la mission à solliciter des expertises thématiques conduites avec le concours du Syndicat mixte et de la D.D.E. de Vaucluse. Elles ont porté successivement sur :

- **la végétation** typique des diverses formations alluviales duraciennes : expertise phytoécologique réalisée par l'I.U.P. Environnement de l'Université de Provence, Mlle Foucaut, sous la direction du Professeur Borel

- **l'avifaune** de la Basse Vallée de la Durance : expertise menée par M. Olioso, Délégué régional du Centre de Recherches sur la biologie des populations d'oiseaux - Muséum National d'Histoire Naturelle.

- **le paysage** en Basse Vallée de la Durance : expertise conduite par la Division Ecosystèmes et Paysages montagnards du C.E.M.A.G.R.E.F. de Grenoble

Ces trois expertises sont annexées au rapport, qui n'en reprend ci-après que les enseignements synthétiques.

Enfin la D.I.R.E.N. P.A.C.A. a communiqué à la mission des documents préétablis dans le cadre des procédures Z.N.I.E.F.F., Z.I.C.O., NATURA 2000 ou de la nouvelle charte des terrasses alluviales.

Par ailleurs, une note de problématique propre à la qualité de l'eau et aux peuplements piscicoles d'une part et une proposition de cartographie des milieux naturels de la Basse Durance d'autre part, ont aussi été élaborés pour la mission par la D.I.R.E.N. et sont repris ci-après.

Des éléments complémentaires sur les populations piscicoles de la Durance ont par ailleurs été communiqués à la Mission par la Fédération de Vaucluse pour la pêche et la protection du milieu aquatique.

I - Les éléments de connaissance générale sur la richesse écosystémique de la Vallée

On les tire des contributions ci-dessus évoquées (notamment de celles transmises par la D.I.R.E.N.) et en particulier d'une note intitulée "L'hydrosystème durancien, les liens structurels et fonctionnels de la rivière dans la plaine alluviale".

L1. - L'organisation physique

La Basse Durance, comme l'ensemble des cours d'eau et notamment les rivières à régime torrentiel, correspond à un système physique et biologique, caractérisé par des processus d'inter-actions dynamiques complexes.

Ces inter-actions d'ordre spatial concernent les apports d'eau du bassin versant et le devenir des produits de l'érosion.

Schématiquement, au plan physique, le territoire d'accueil de la Basse Durance, résulte dans sa formation de la superposition des phénomènes hydrauliques et des bilans en sédiments (équilibre entre apports et départs) accumulés dans le temps.

Le lit dit naturel est la résultante de l'ensemble des processus morphologiques qui au fil du temps ont construit le modèle que l'on connaît aujourd'hui. Le système perçu n'est ni stable, ni statique et le territoire soumis à l'action du cours d'eau est en constante évolution.

Cet état est souvent qualifié de "**situation d'équilibre dynamique**". Historiquement, lors des épisodes hydrologiques suffisamment puissants, rien ne s'opposait à ce que le lit vif se déplace et refasse un nouveau lit dans la large plaine alluviale ou lit majeur.

Il le fait plus difficilement aujourd'hui, compte tenu de la raréfaction des débits élevés et d'une certaine fixation des chenaux d'écoulement concentré.

Le lit majeur est lui-même inscrit dans un cadre géographique plus vaste correspondant au corridor alluvial.

Deux entités spatiales majeures se partagent l'espace alluvial :

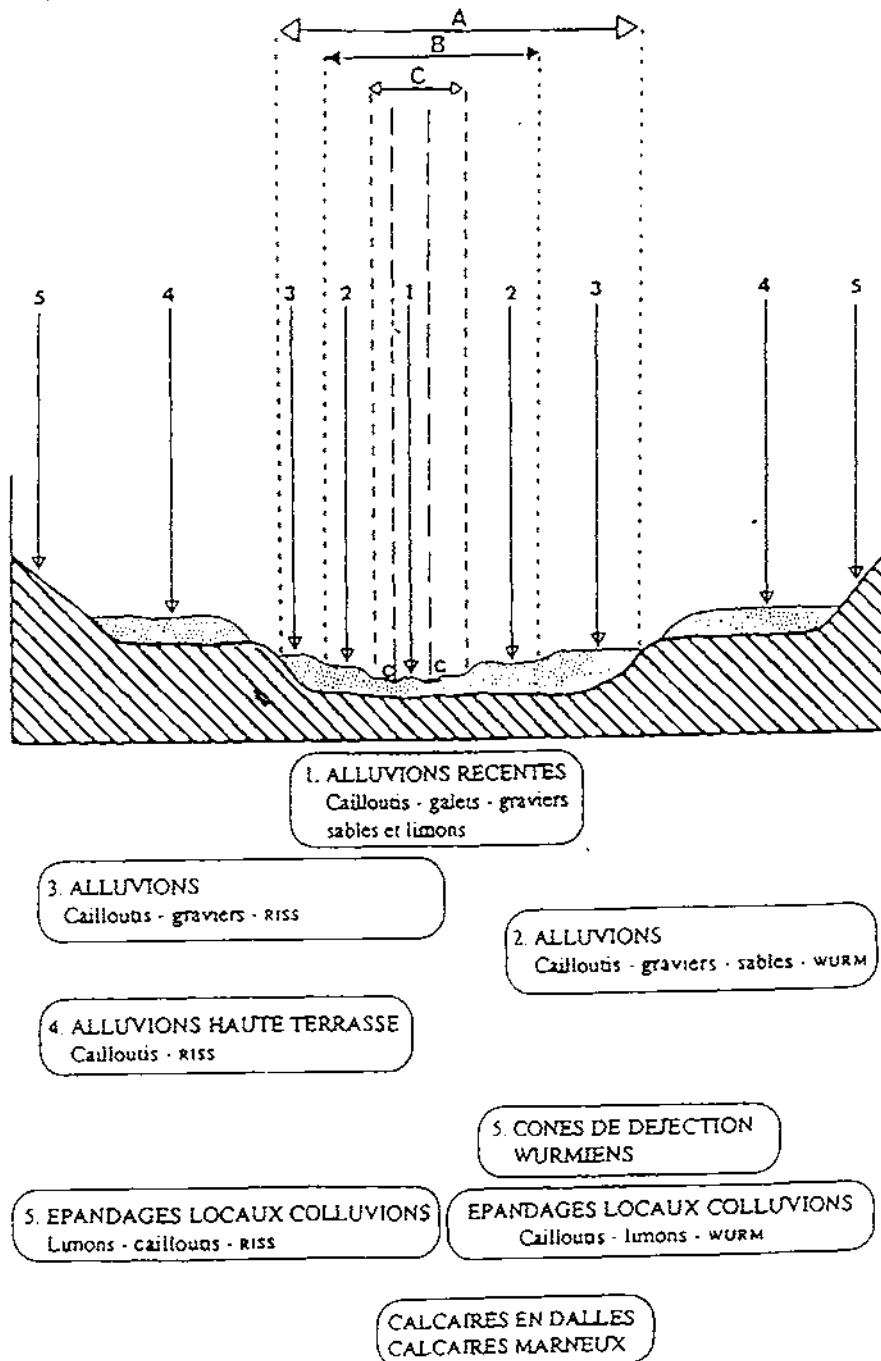
⇒ le **lit majeur** composé d'alluvions fluviatiles, souvent subdivisé selon les sections en lit mineur (gouttière centrale), lit moyen et lit majeur

⇒ les **zones de bordure**, comprenant le domaine des terrasses quaternaires, des dépôts limoneux, des cônes de déjection, des talus d'éboulis, des épandages de pentes et colluvions, etc ... constituent les territoires de transition entre les massifs encadrants et le corridor alluvial.

L'organisation des formations physiques qui composaient la vallée et structuraient sa richesse écosystémique se présente comme suit :

REPARTITION DES ENSEMBLES HOMOGENES DE LA VALLEE DE LA DURANCE

A. Emprise du lit majeur · B. Emprise du lit moyen · C. Emprise du lit mineur · c. Chenaux d'écoulement



A l'intérieur du lit majeur, c'est le lit mineur qui a accueilli l'essentiel de l'activité extractive pour la production des granulats. L'arrêt des extractions dans le lit mineur et la poursuite de l'exploitation du gisement silico-calcaire va d'abord concerter spatiallement le lit moyen et le lit majeur ainsi que le domaine des terrasses selon la nature des gisements recherchés.

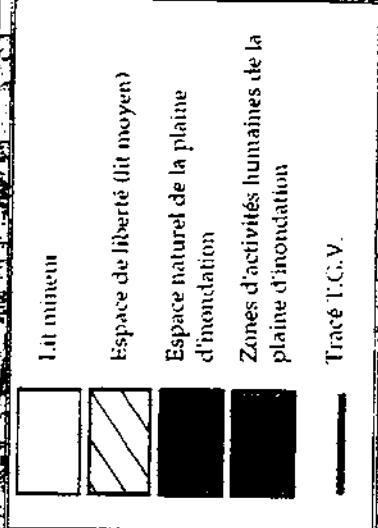
De manière plus précise, la juxtaposition des formations alluviales dans le secteur considéré peut être décrite de la façon qui suit :

Le corridor fluvial-type se compose de 3 grands compartiments, ordonnés du centre morphogène vers l'extérieur du lit :

- ☞ **le lit mineur** correspond aux chenaux de basses eaux, souvent multiples, et aux bancs de galets intercalés ou bordant ces derniers. Cet espace instable est remanié dans l'année par les hautes eaux et donc dépourvu de végétation vivace ;
- ☞ **le lit moyen** forme la "bande active" (l'espace de liberté) en ajoutant au précédent les dépôts alluviaux latéraux potentiellement érodables et repris à l'échelle de la décennie, lors des épisodes de crues. Peu stable du fait de cet auto-entretien, il est néanmoins occupé par des arbustes typiques d'une végétation rivulaire périodiquement régénérée ;
- ☞ **la plaine d'inondation** (lit majeur), mise en eau pour les plus fortes crues et qui recueille les sables et limons, sans remaniement profond et ni remise en cause de la végétation fixée vivace (sauf localement, notamment à sa marge avec le lit moyen). Elle peut être à son tour compartimentée en deux sous-ensembles :
 - la forêt alluviale et les annexes fluviales (chenaux de crue excentrés, lônes et bras morts, mares, confluents ...) dont l'imbrication induit une structure dite en "mosaïque d'habitats" conférant à ce compartiment originalité et diversité.
 - plus à l'extérieur, l'espace traditionnellement voué à l'agriculture et l'élevage car fertilisé par les flux provenant des compartiments précédents et des versants.

Le compartimentage physique de la Basse Durance se présente comme suit :

COMPARTIMENTS ALLUVIAUX DE LA BASSE DURANCE



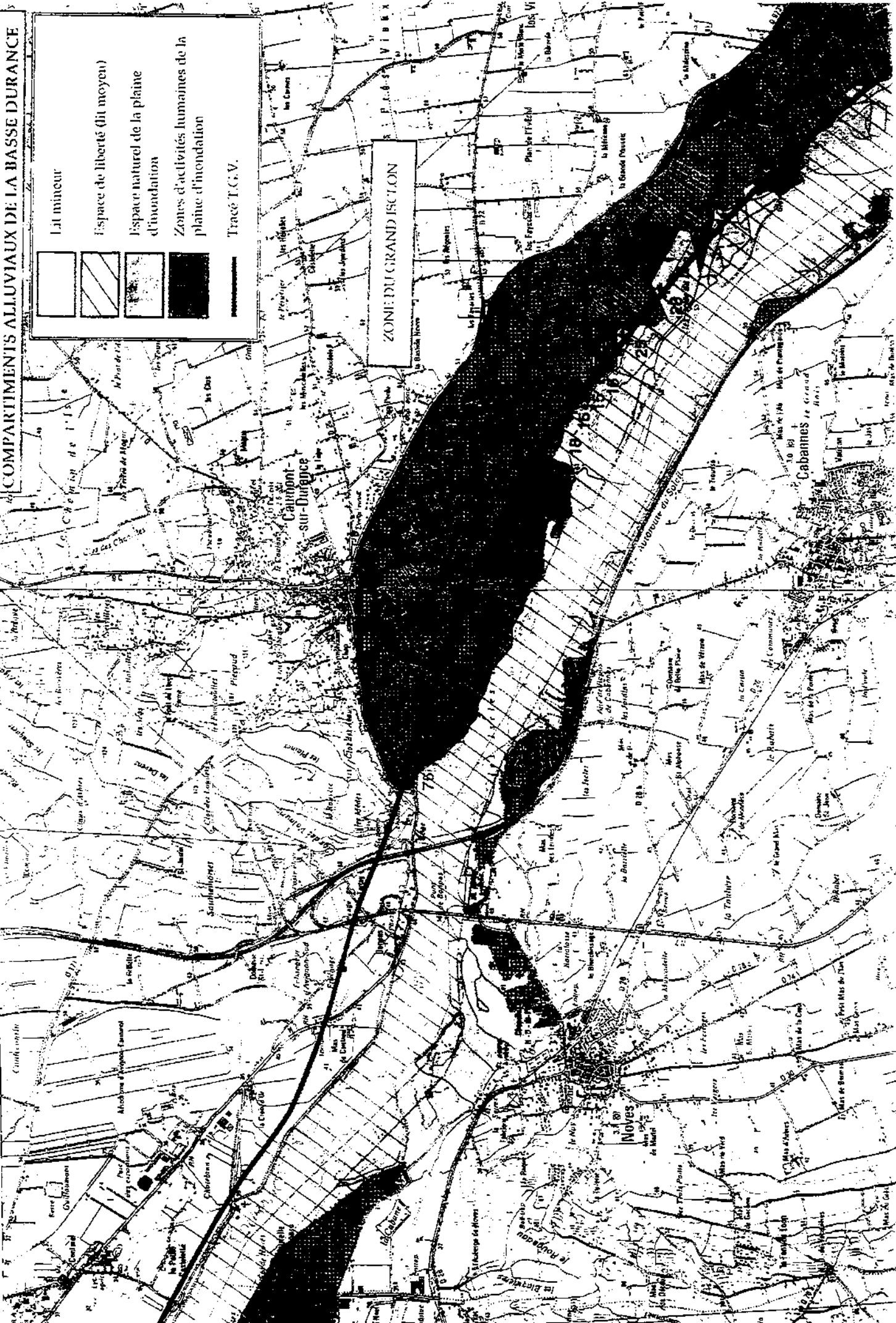
ZONE DU COUDE DE LA CACHADE

DURANCE RIV.

Rognonas

LES ANGLES

COMPARTIMENTS ALLUVIAUX DE LA BASSE DURANCE



→ Le milieu bas-durancien actuel est devenu l'expression des interventions humaines multiples subies depuis plusieurs décennies, la régularisation du régime hydrologique étant le principal (mais non le seul) facteur d'évolution à travers :

- une diminution générale des débits et une réduction de l'occurrence des crues
- un arrêt de l'essentiel du transport solide
- une modification de l'alimentation phréatique

→ Ces interventions ont eu pour conséquence fondamentale une réduction, sinon une interruption, de la dynamique fluviale, dont les manifestations les plus évidentes sont :

- un arrêt du rajeunissement des formations végétales, d'où une extension de la végétation alluviale arborée
- une dénaturation des habitats du lit vif (chenalisation des écoulements, colmatage du substrat ...)
- un accroissement des activités humaines favorisé par l'endiguement croissant du lit moyen (exactions en lit mineur, développement des activités agricoles dans les lits moyen et majeur, création de zones d'activités en lit majeur ...).

→ Dans le système de la Basse Durance, les trois grands ensembles distingués précédemment ont comme particularité d'être moins lisibles sur le terrain pour le géomorphologue, les limites en étant effacées par l'essartage d'entretien. Ils présentent les caractéristiques suivantes :

- **un lit mineur réduit** et dans une certaine mesure stabilisé à l'échelle annuelle, du fait de la réduction générale des débits. Il s'est simplifié en un chenal unique, avec une raréfaction des chenaux secondaires. Il tend à accueillir certaines herbacées vivaces pionnières, la succession végétale étant stoppée par essartage et sapée parfois par les crues moyennes
- **un lit moyen en cours de stabilisation** par l'espacement des crues morphogènes. Il est devenu difficile à distinguer des deux autres et la végétation arbustive trop dynamique, doit être maintenue par essartage régulier. Il s'est mué en un chenal de crue en partie artificialisé par cet entretien
- la partie naturelle de la plaine d'inondation, du fait de la réduction générale des flux de matière solide et d'eau engendrant une limitation de la divagation du lit, se caractérise par une tendance à voir évoluer la forêt alluviale soit vers des boisements en mauvais état et ne se renouvelant pas, soit vers des boisements où l'expansion des essences de bois dur est anormale. La réduction des flux retentit sur les annexes fluviales qui se raréfient (fermeture et colmatage) et perdent de leur fonctionnalité, surtout avec les atteintes physiques multiples dont elles peuvent être l'objet.

L'espace agricole se singularise par une sujexion aux nouvelles pratiques culturelles adaptées à l'arboriculture fruitière moderne (irrigation comprise) et est devenu le théâtre d'enjeux économiques forts, qui se traduisent par une forte pression d'occupation du sol.

→ Aujourd'hui, le système durancien se caractérise par un déplacement typologique latéral des biocénoses alluviales (développement centripète vers le chenal vif des formations végétales arborées) et longitudinal des biocénoses aquatiques (évolution d'un milieu courant vers un milieu plus lent). Par ailleurs, ce système présente à ce jour un fonctionnement hydrologique particulièrement heurté qui induit un déséquilibre entre des biocénoses adaptées au régime de débit réservé d'une part et les capacités hydrodynamiques de la rivière lors des fortes crues qui peuvent bouleverser brutalement les milieux d'autre part.

Ce système anthropisé, malgré ses grandes richesse et diversité, est de ce fait très différent de celui d'origine. Il en découle la nécessité d'une gestion volontariste pour conserver sa richesse et ses particularités actuelles. A titre d'exemple, l'essartage ne fait que pallier les déficiences d'auto-entretien en conservant une capacité d'évacuation partielle des crues.

1.2. - L'organisation biologique

Les milieux naturels de la Basse Durance sont composés d'une mosaïque d'unités fonctionnelles diversifiées qui ont connu des évolutions accélérées depuis 1950 avec une perte de 40 % de sa superficie depuis l'aménagement hydro-électrique de la chaîne durancienne.

Dans le lit majeur, où les relations entre l'aquatique et le terrestre sont particulièrement imbriquées, il est classique de distinguer schématiquement sept grands types de milieux à partir de la dynamique végétale :

⇒ les milieux aquatiques comprenant les milieux d'eau courante et les milieux d'eau stagnante généralement localisés dans le lit mineur (chenaux vifs et espaces associés) et donc soumis aux petites crues ;

⇒ les plans d'eau annexes, rarement situés dans le lit mineur, occupent préférentiellement le lit moyen. Ces milieux sont alimentés à la fois par des bras morts, des lônes et par la nappe alluviale. Les roselières et les milieux associés trouvent ici leur plein développement ;

⇒ les milieux terrestres temporaires (stade labile) situés dans le chenal vif au milieu des chenaux anastomosés et des îcles nus constitués d'une couverture végétale pionnière sont soumis aux moindres variations du niveau d'eau et donc au pouvoir érosif du cours d'eau ;

⇒ les milieux terrestres arbustifs ou stades pré-forestiers dominés par la présence des Saules préfigurant la véritable forêt du bord des eaux ou ripisylve ;

⇒ les milieux terrestres forestiers alluviaux représentatifs de la ripisylve composée pour l'essentiel de peupliers, aulnes et saules ,

⇒ les milieux terrestres forestiers dits de maturation orientés vers des stades forestiers dans lesquels les espèces à bois dur comme les chênes notamment trouvent leur place ;

⇒ les milieux ouverts caractérisés par des pelouses sèches localisées principalement dans le lit majeur à proximité du domaine cultivé.

En liaison directe avec l'évolution de l'organisation physique de l'espace alluvial, les nombreux biotopes imbriqués fonctionnent et évoluent de manière complémentaire. Ils constituent également une mosaïque de milieux vulnérables dans la mesure où les écosystèmes aquatiques et terrestres entretiennent des relations complexes fondées sur l'interdépendance structurelle et fonctionnelle. A l'image de l'évolution physique du lit de la rivière, la mosaïque d'écosystèmes est également en situation d'équilibre dynamique, lui aussi aujourd'hui fragilisé

I.3. - Les activités humaines, leur évolution dans le corridor alluvial

I.3.1. - L'agriculture et l'habitat

Dans la plaine alluviale, les activités et occupations humaines ont connu des évolutions spatiales assez contrastées, notamment dans les rapports entre l'utilisation agricole du lit majeur et des terrasses et le développement de l'habitat.

Historiquement, les périmètres cultivés ont utilisé tous les types de terroir sur de grandes étendues, englobant les massifs encadrants au niveau des piémonts, les terrasses anciennes et une partie de la plaine alluviale.

La baisse de l'activité agricole avec pour conséquence, la diminution des superficies affectées aux cultures a principalement concerné les coteaux et les piémonts.

Paradoxalement, l'agriculture a gagné des superficies importantes dans ce qui devait devenir le domaine public fluvial ou lit mineur au détriment de l'hydrosystème naturel. Cette nouvelle conquête correspond à la spécialisation accrue des productions, doublée d'une intensification des vergers et du maraîchage.

A l'inverse de l'habitat ancien traditionnellement circonscrit aux zones non inondables, le développement actuel de l'urbanisation s'inscrit dans la plaine alluviale, et parfois même dans le lit majeur (notamment zones d'activité industrielle).

Les autres occupations humaines prégnantes sur le territoire de l'hydrosystème se rapportent aux extractions de matériaux, aux décharges et zones de dépôts divers, à l'assainissement et au traitement des eaux usées.

I.3.2. - Les extractions de matériaux

L'exploitation des matériaux alluvionnaires en Basse Durance, depuis une trentaine d'années, s'est concentrée pour l'essentiel dans le lit mineur.

Cette activité permanente a occupé un vaste domaine et une partie importante du lit mineur, voire du lit moyen, a été curée. Ce mode d'exploitation des ressources naturelles qui a perduré jusqu'à une époque récente est appelé à disparaître à court terme.

Les effets sur le fonctionnement de l'hydrosystème ont été significatifs. Deux aspects méritent d'être soulignés :

⇒ la consommation d'espace. Sur ce sujet, on peut rappeler que, pour un volume donné de prélèvement, l'extraction dans le lit vif ou le lit mineur conduit à exploiter une superficie sensiblement plus grande que dans le cas des carrières en roches massives ;

⇒ les évolutions des conditions de fonctionnement hydraulique et hydrogéologique avec l'abaissement du fil de l'eau et les rabattements consécutifs de la nappe alluviale.

I.3.3. - Les décharges et dépôts sauvages

Dans la même période, la Basse Durance subit l'implantation de décharges et dépôts sauvages en liaison avec le devenir des déchets agricoles et urbains. Dans ce domaine également, le lit mineur est devenu site d'accueil pour ces "occupations" plus ou moins licites.

La gestion raisonnée et globale de ces déchets n'est, semble-t-il, pas encore réglée à ce jour.

I.3.4. - L'assainissement

Globalement, le problème des rejets directs et du traitement des eaux usées avant rejet dans le milieu aquatique reste posé malgré les efforts déployés par quelques communes avec la mise en oeuvre de techniques d'assainissement peu usuelles comme le lagunage ou l'épandage.

Les effets induits sur la qualité des eaux ne sont pas négligeables.

II - Les zonations à fondement écosystémique

Il s'agit des zonations à fondement réglementaire : Z.N.I.E.F.F., Z.I.C.O., NATURA 2000, arrêtés de biotope et des zonations écosystémiques particulières.

II.1. - Zonation Z.N.I.E.F.F.

Elaborée par le Comité Régional de l'Inventaire Z.N.I.E.F.F. de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, la zonation Z.N.I.E.F.F. concerne les deux secteurs ci-après cartographiés de la Basse Vallée.



II.1.1. - Z.N.I.E.F.F. du plan d'eau de Courtine -Numéro 66Z00 - Superficie 150 ha

Description de la zone

Description écologique et paysagère : Ce plan d'eau et cette vaste phragmitaie-typhaie sont bordés de quelques bosquets de saules. Ils s'étirent du pont SNCF (ligne Avignon-Tarascon) jusqu'au confluent du Rhône et de la Durance et abritent une avifaune diversifiée.

Intérêt de la zone

Faunistique vertébrés : La nidification d'espèces peu communes comme le blongios nain et la Lusciniole à moustache révèle tout l'intérêt de cette zone humide sans oublier des espèces plus régulières mais non moins intéressantes comme le Râle d'eau et les deux espèces de Rousserolles. De manière irrégulière, la nidification d'espèces peu abondantes en dehors de la Camargue est également notée selon les années : Busard des roseaux, Héron pourpré, Locustelle luscinoïde.

Ce plan d'eau est une zone d'hivernage parfois importante car elle sert de refuge lors des grands froids : Grand Cormoran, Grèbe huppé (plusieurs dizaines), Oies, Garrot à oeil d'or, Chipeau, Harle piette, etc ...

Deux espèces de couleuvre aquatique sont présentes : la Couleuvre vipérine et la Couleuvre à collier.

Recommandations pour une gestion raisonnée du patrimoine naturel : maintenir la zone en l'état, perpétuer le mode de gestion actuel.

II.1.2. - Ripisylve de Caumont à Cavaillon - Numéro 55Z00 - Superficie 900 ha

On l'évoque, quoiqu'en dehors du site d'implantation du projet, car elle en est très proche et est en communication physique et écosystémique avec lui.

Description de la zone

Description écologique et paysagère : zone qui s'étend de Caumont sur Durance jusqu'au Mont St-Jacques, le long du lit de la Durance.

Près de Caumont il reste quelques belles plages de la ripisylve à caractère méditerranéen où domine le Peuplier blanc.

Le reste des berges est occupé par des îles de galets et des terrains agricoles où sont principalement cultivées les vignes et les arbres fruitiers.

Intérêt de la zone

Faunistique vertébrés : Ce secteur de la Durance offre un très grand attrait faunistique.

On y rencontre l'une des deux seules colonies mixtes de Hérons bihoreaux et d'Aigrettes garzettes, une troisième colonie ayant été détruite par les travaux de construction de l'autoroute près de Manosque.

Dans cette ripisylve niche également l'Autour des Palombes. Dans le lit même de la Durance, est installée une colonie de Sternes pierregarin qui comptait 35 couples en 1987, soit la plus grosse colonie connue en Durance et qui rassemble plus de la moitié des effectifs nicheurs de cette espèce en Durance.

Les berges sablonneuses abritent d'importantes colonies d'Hirondelles de rivage (200 couples en 1987) et de Guêpiers, ainsi que quelques couples de Martins pêcheurs.

Sur les bancs de galets nichent le Petit Gravelot et la Bergeronnette grise.

Faunistique invertébrés : Le milieu constitué par la ripisylve est d'un exceptionnel intérêt entomologique en Provence notamment par la présence de très nombreux Coléoptères appartenant à diverses familles. On y rencontre, mêlées, espèces phytophages et espèces prédatrices, regroupées sous le terme de "frondicoles".

Au bord de la Durance, les plages de galets et les plages de sables sont favorables à la pullulation des ripicoles : la richesse de ces communautés ripicoles est telle qu'une thèse leur a été consacrée.

Problèmes de gestion existants : Les travaux liés à l'exploitation hydroélectrique durant la période de nidification causent de graves problèmes pour la faune avienne.

Cette zone est menacée en partie par les projets d'extraction de galets dans le lit de la Durance, l'exploitant gagnant peu à peu sur la ripisylve.

Recommandations pour une gestion raisonnée du patrimoine naturel : La protection de la colonie mixte de Héron et d'Aigrette doit être assurée de manière à permettre leur reproduction. Les travaux pourraient être effectués en dehors de la période printemps/été.

II.2. - Zonation ZICO

La Zone d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux englobe la totalité du site de la Basse Durance ainsi qu'il ressort du schéma récapitulatif du paragraphe II.5. ci-après.

II.3. - Zonation NATURA 2000 (projet)

Elle résulte de l'application de la directive CEE 92/43 du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

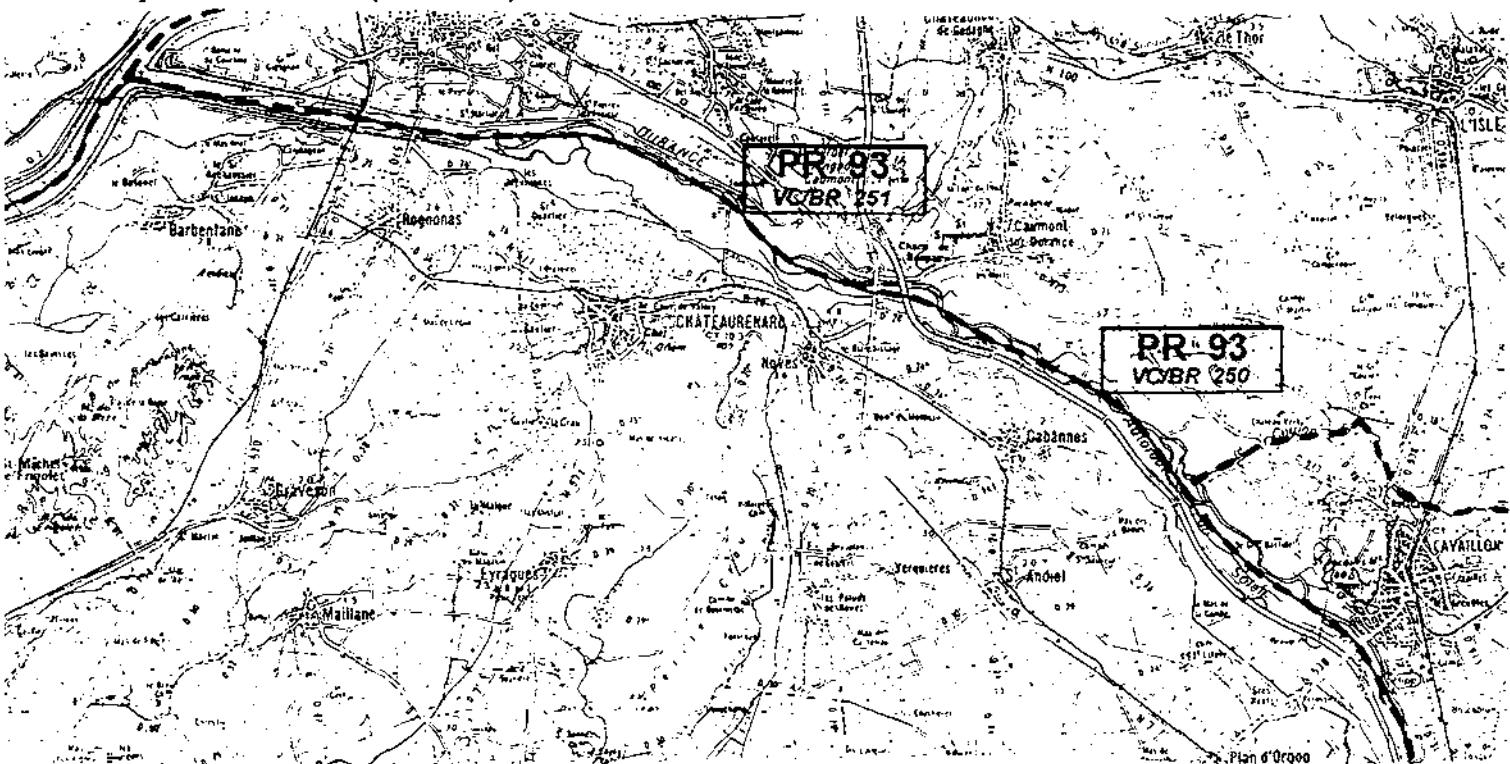
Le site éligible au réseau NATURA 2000 est intitulé

"La Basse Durance et ses ripisylves, de Cadarache à la confluence du Rhône" identifié PR93 dans le document.

La zonation s'y présente sous la forme d'un site linéaire, en relation hydraulique avec le Rhône, lui-même retenu comme site éligible. Les annexes II et IV ci-après visées concernent respectivement :

- les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (annexe II)

- les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte (annexe IV).



Les éléments propres à ce site sont donnés en annexe 3. Ils concernent un tronçon de 91 km dans lequel s'insère le secteur en cause, d'une longueur de 10 km environ, sans qu'il soit aisément individualiser les données propres.

Il a paru toutefois utile de rappeler l'originalité écosystémique globale, très marquée, du site, que l'on résume simplement ci-après de manière synthétique.

Bilan patrimonial

Nombre d'habitats d'intérêt communautaire	Nombre d'habitats prioritaires	Nombre d'espèces de l'annexe II	Nombre d'espèces prioritaires
6	+	0	19 dont 1
Nombre d'espèces de l'annexe IV non inscrites à l'annexe II : 14			
Commentaire général			
<p>Description et éléments majeurs ayant conduit à la sélection du site : Seule grande rivière provençale, à régime méditerranéen dont la biostructure a profondément évolué depuis quelques décennies (barrages ...)</p> <p>Végétation des ripisylves méditerranéennes à peuplier avec une flore présentant des éléments alpins mais parasitée par l'extension rapide d'une espèce naturalisée : la Jussie. Pas de stades matures car les dynamiques végétales sont sans cesse perturbées. En revanche présence de très belles ripisylves et de groupements à plantes aquatiques et ce malgré la raréfaction des "iscles"</p> <p>Intéressant cortège d'espèces animales des annexes II et IV, souvent liées au milieu aquatique.</p>			
<p>Etat actuel de conservation : Cours d'eau fortement transformé par les récentes crues et endommagé par l'anthropisation (défrichements agricoles sur ripisylves, extractions, pollutions ...)</p>			

Les objectifs et orientations de gestion ont comme point fort la **préservation des habitats d'intérêt communautaire et des espèces asservies**, notamment de celles qui sont menacées de disparition ; cela passe par une politique volontariste de gestion de l'espace et de l'eau.

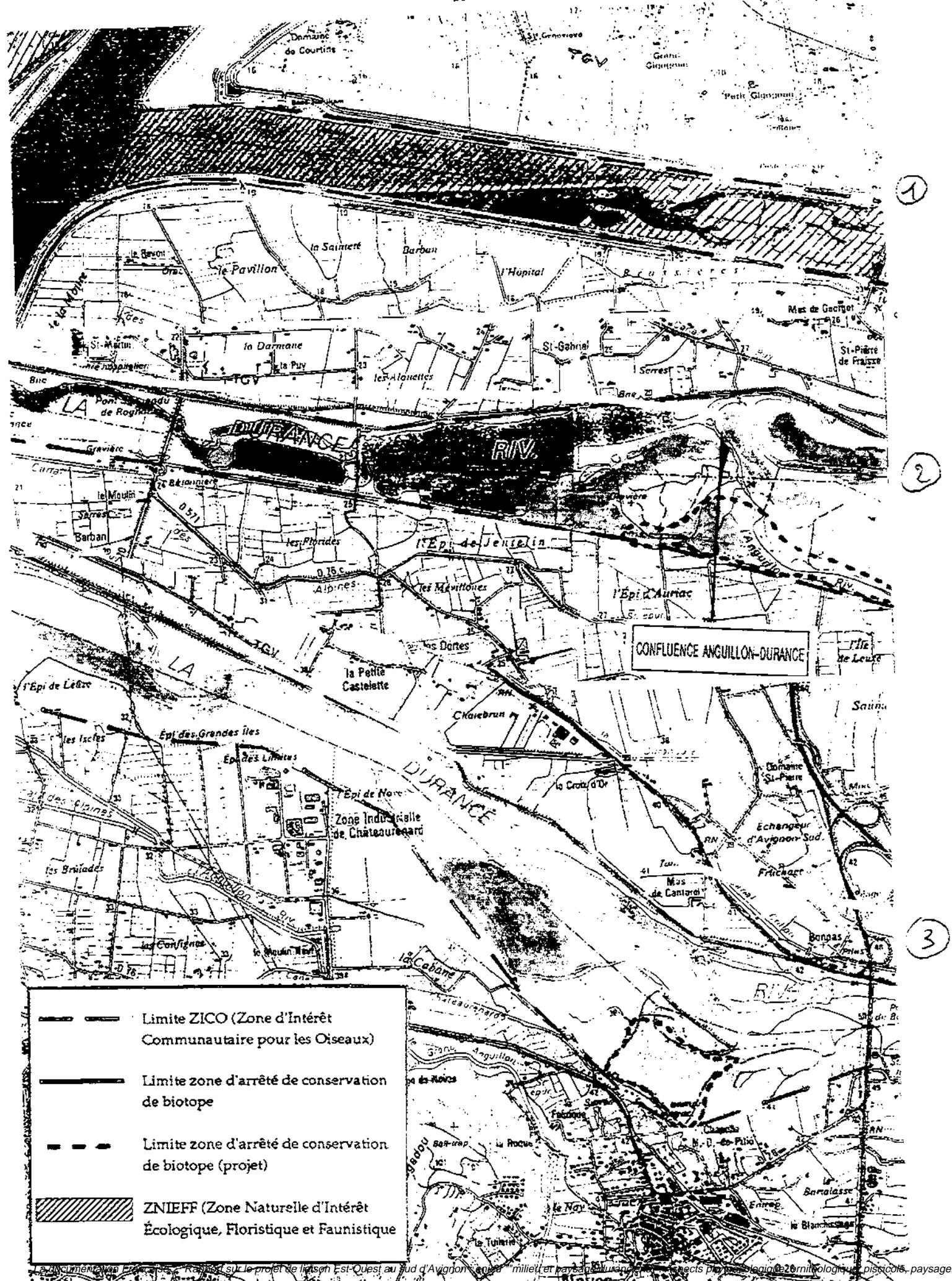
II.4. - Zonation d'arrêtés de conservation de biotope (projet)

On retiendra deux projets en cours d'instruction dont les limites sont données ci-après et qui se situent respectivement à la confluence Durance-Anguillon et dans la boucle de Nove (la Malautière), représentés dans le schéma récapitulatif du paragraphe II.5. ci-après.

II.5. - Autre zonation

On a retenu celle proposée par la D.I.R.E.N. Provence-Alpes-Côte-d'Azur dont le fondement écosystémique prend en compte trois types de facteurs se rapportant aux séries de végétation occupant les sols alluvionnaires (formations riveraines et leurs annexes), à la valeur biogéographique des différents secteurs (écodiversité - biodiversité) et au poids de l'action anthropique.

Quatre types de milieux sont discernés depuis les milieux naturels caractérisés par une forte écodiversité jusqu'aux milieux naturels anthropisés. Leur identification et représentation cartographique est donnée ci-après



Milieux naturels caractérisés par une forte écodiversité
 Présence d'écocomplexes fonctionnels aquatiques
 Bonne biodiversité



Milieux naturels présentant une écodiversité moyenne
 en raison de la moins grande variété des biotopes
 Biodiversité moyenne



Milieux naturels perturbés par des modifications physiques successives
 Potentiel écologique encore important



Milieux naturels relativement anthropisés



II.6. - Premiers éléments de diagnostic écosystémique

L'espace naturel bas-durancien revêt dorénavant, et par suite de l'ensemble des interventions anthropiques qui ont fortement dénaturé le style fluvial originel à tresses, le caractère d'une **mosaïque de milieux naturels** parfois très typés et qui sont encore en communication hydraulique, même si pour certains elle est épisodique et réservée aux grandes crues.

Un édifice biologique nouveau a colonisé chacune des formations alluviales, aquatiques, semi-aquatiques, xériques, façonnées par la rivière et fortement remaniées par l'homme.

Il ne présente plus les caractéristiques gratifiantes qui sont celles des compartiments biologiques asservis au style fluvial à tresse. La diversité des modes de relation à l'eau des formations alluviales relictuelles a toutefois abouti à une **diversité et une multiplication des habitats** parfois de très faible extension spatiale, chacun ayant dès lors ses propres spécificités en matière de colonisation ou de fréquentation par les biocénoses animales et végétales.

Globalement considéré, le statut de richesse écosystémique du val tout entier apparaît de ce fait **encore marqué** en dépit d'un processus de paupérisation écosystémique caractérisant les sites où l'action anthropique est la plus forte et d'une **perte globale** importante de territoire alluvial qui équivaut à une perte globale de biodiversité écosystémique.

Ainsi, non seulement il est essentiel de mettre un terme au processus en cours d'appauvrissement biocénétique mais encore une action volontaire de reconquête écosystémique doit être engagée afin de réhausser le statut écologique global d'un milieu qui présente encore de très fortes potentialités.

Cette action passe d'abord par le levier premier de la **reconquête paysagère d'ensemble**, sachant que le façonnement d'un paysage nouveau favorisera la re-création d'habitats et donc la recolonisation par des biocénoses animales et végétales adaptées.

Compte tenu de son caractère structurant, cette démarche paysagère volontariste est évoquée à la fin du rapport.

Toutefois les préconisations faites ci-après en matière de gestion de la végétation notamment s'intègrent tout à fait dans cette démarche d'ensemble.

L'action de réhabilitation à engager sur la Basse Durance doit s'appuyer de manière réaliste sur le "visage" actuel de ce milieu ; l'image de la Durance d'antan, rivière à haute énergie et au style fluvial à tresses à très forte mobilité latérale et occupant de ce fait un vaste territoire, est une image du passé.

III - La composante phytoécologique

La mission a sollicité un dire d'expert sur la composante environnementale forte de la Basse Durance que constitue la **description des associations végétales** qui peuplent et colonisent les diverses formations et faciès relictuels qui, par leur juxtaposition, constituent la trame physique de la Basse Vallée.

Cette expertise, annexée au rapport (n° 4) porte sur un **diagnostic phytoécologique** préalable propre à chaque sous-unité physique Il met en évidence les caractéristiques biologiques qui communiquent au site son intérêt phytoécologique et récapitule les carences écologiques et les consommations de milieux naturels induites par les différents aménagements (gravières, pistes, routes, TGV ...). Cette démarche permet ensuite d'esquisser des **propositions d'aménagement**, de réhabilitation et de mise en valeur du site.

On en résume ci-après l'essentiel.

III.1. - Eléments de diagnostic phytoécologique

III.1.1. - Considérations d'ordre général

Plusieurs paramètres interviennent dans la répartition des végétaux :

— la variabilité de la composition granulométrique des sédiments qui conduit à l'existence de biotopes diversifiés

— les paramètres hydrologiques du site qui se caractérisent par des étendues d'eaux calmes ou stagnantes et par des zones à courant plus ou moins marqué, habitats susceptibles d'accueillir des formations végétales aquatiques ou semi-aquatiques variées

— le remaniement fréquent d'une partie des surfaces par l'action du cours d'eau qui est à l'origine du rajeunissement des milieux et favorise la persistance d'une mosaïque de structures végétales

— la présence d'enclaves thermo-xériques qui permet l'existence d'une flore contrastée par rapport à celle de l'espace alluvial durancien

— la position biogéographique de la zone d'étude qui se situe dans la région méditerranéenne mais également dans la plaine alluviale et sur l'axe de la vallée durancienne et qui se traduit par la présence d'espèces ou de groupements végétaux au caractère méditerranéen encore accentué mais teintés d'influence médio-européenne

— la présence du couloir durancien et la proximité de la vallée fluviale du Rhône qui favorise la migration d'espèces spontanées ou naturalisées

— enfin, l'impact des activités humaines qui conduit globalement à la réduction ou à la fragmentation des phytocénoses mais qui peut être également à l'origine de l'introduction fortuite ou de la propagation d'un certain nombre d'espèces.

Dans le secteur d'étude, les impacts liés aux activités humaines apparaissent particulièrement élevés notamment dans le lit de la Durance. L'exploitation de gravières, la création de pistes, l'endiguement et les travaux d'entretien du cours inférieur de la Durance, enfin plus récemment les aménagements liés à la réalisation du TGV, en sont principalement à l'origine. Toutefois, l'existence d'une dynamique végétale alluviale forte et la présence des paramètres énoncés précédemment nuancent ce constat et constituent des éléments favorables à l'implantation d'une végétation potentielle diversifiée à la fois sur le plan floristique et phytosociologique.

→ La diversité des habitats aquatiques (mares, lônes, bras morts, chenaux, canaux latéraux, ruisseaux, lit mineur à courant variable ...) devrait permettre l'implantation de l'ensemble des communautés de végétaux d'héliophytes d'eaux stagnantes ou courantes présentes dans la région méditerranéenne : colonies flottantes libres, communautés flottantes enracinées, herbiers enracinés submergés. Ces groupements peu répandus dans la région méditerranéenne hébergent en général des espèces à valeur patrimoniale élevée.

→ De surcroît, la situation du secteur dans la plaine alluviale et sur l'axe de la vallée durancienne devrait se traduire par la présence potentielle d'espèces ou de groupements végétaux d'influence médio-européenne. A proximité de l'eau, les berges vaseuses devraient pouvoir abriter des gazon amphibiies ou des prairies humides d'influence plus septentrionale. Dans les dépressions ou sur les berges graveleuses, les traditionnelles broussailles de Saules devraient préparer l'installation des ripisilves méditerranéennes à peupliers, lesquelles sont susceptibles de manifester des amorces de faciès moins humides à chêne pédonculé comme on en observe à Mérindol.

→ En outre, de nombreuses espèces rares et/ou en limite d'aire, signalées le long du cours de la Durance, devraient trouver des niches écologiques favorables à leur installation.

→ Enfin, les terrasses alluviales contigües, les levées de terre, les chemins abandonnés, les talus de digues et les friches constituent des habitats supplémentaires originaux par rapport à l'espace alluvial et doivent être susceptibles d'héberger des communautés végétales et espèces végétales remarquables : pelouses sèches ouest-méditerranéennes et groupements végétaux riches en espèces adaptées à un contexte plutôt sec.

III.1.2. - Considérations d'ordre particulier

L'étude de la couverture végétale du site permet de distinguer **une vingtaine de groupements végétaux**. Leur localisation et leur répartition sont liées à des facteurs écologiques assez précis comme l'absence ou la présence de courant, la profondeur de la nappe alluviale, la composition granulométrique, la teneur en carbone organique, le pH ; paramètres écologiques par ailleurs étroitement liés les uns aux autres. On en résume ci-après la nature :

A) Végétation aquatique et semi-aquatique des plans d'eau et des lacs

- communautés aquatiques des eaux stagnantes : flottantes, enracinée submergée, enracinée flottante
- communautés annuelles amphibiies : pelouse annuelle naine
- communautés pérennes semi-aquatiques : roselières, phragmitaire, scirpaie

B) Végétation aquatique et semi-aquatique des eaux courantes

- communautés aquatiques d'eaux courantes : enracinée submergée ou flottante
- communautés semi-aquatiques des bords des eaux

C) Végétation pionnière des berges et îles

- bancs de vases fluviatiles végétalisées
- bords graveleux végétalisés
- bancs de sable végétalisés

D) Forêts et fourrés alluviaux : ripisylve méditerranéenne à peupliers, taillis à saule et à Canne de Provence

E) Végétation des terrasses environnantes, des talus, des levées de terre

- à connotation plutôt sèche : communautés à Canne de Ravenne, pelouses sèches ouest méditerranéennes des terrasses et chemins.

III.1.3. - Conclusions sur le diagnostic phytoécologique

Dans l'ensemble, on notera une **assez bonne représentation** de l'ensemble des groupements végétaux liés aux zones humides présents dans la région méditerranéenne. Toutefois, il faut souligner l'**inégale représentation**, au niveau spatial, des communautés végétales inventoriées.

Dans le secteur prédominant en effet :

- des herbiers qui prolifèrent dans les eaux peu profondes à courant plus ou moins marqué et tendent à supplanter les potamaies dans les bras secondaires à eaux calmes ou les "cressonnières" dans le lit principal à courant plus vif.

- des groupements pionniers qui occupent de vastes superficies sur les îscles et berges graveleuses à galets peu consolidés et à sol inexistant. Cette formation apparaît largement favorisée par les divers remaniements d'ordre anthropique effectués dans le lit mineur qui tendent à multiplier le biotope de l'association.

- des formations semi-aquatiques, type roselière, représentées par des peuplements plus ou moins submergés ou fortement imbibés d'eau ou plus rarement par des peuplements à niveau d'eau phréatique élevé et à sols riches en limons

- des formations arbustives dominées par la Canne de Provence qui colonisent les roselières exondées mais également les premiers bourrelets de rive, les "îscles" dont elles peuvent occuper toute la surface et enfin les berges surélevées en lisière de la ripisilve.

- des ripisilves méditerranéennes à peuplier blanc qui forment dans l'ensemble de la zone d'étude des ourlets forestiers et plus rarement des massifs boisés.

En revanche certaines formations apparaissent **sous-représentées**. Le secteur d'étude se caractérise en effet par :

- la pauvreté des formations herbacées aquatiques (colonies flottantes libres, communautés flottantes enracinées ou communautés submergées enracinées) aussi bien dans les eaux peu profondes et à courant rapide que dans les eaux calmes plus ou moins profondes

- la moindre abondance des formations arbustives à Saules qui sont concurrencées par les peuplements monospécifiques à Canne de Provence.

- la rareté des boisements de vaste superficie

- la présence discrète des groupements de milieux sableux qui apparaissent sous forme de petites taches disséminées en bordure de la Durance ou dans les zones ouvertes de certains boisements

- la faible importance des pelouses et friches sèches qui forment, à l'exception du secteur de La Courtine, essentiellement des bandes herbeuses le long des chemins, des digues ou des levées de terre.

III.1.4. - Evaluation de la biodiversité floristique

Elle peut être estimée à partir de la valeur patrimoniale des espèces (espèces rares et protégées présentes sur le site) et à partir de la richesse spécifique (nombre d'espèces existantes sur le site).

A) La valeur patrimoniale des espèces

Le recensement et l'évaluation du degré de rareté des espèces végétales faits en annexe et résumés ici s'appuient sur le classement proposé dans le catalogue des espèces rares et menacées de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur (version 1996) et sur la liste des espèces déterminantes pour la définition des Z.N.I.E.F.F. en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur (version septembre 1996).

Le régime de protection national ou régional des espèces végétales recensées se réfère aux arrêtés ministériels fixant les listes nationales (arrêté du 20 janvier 1982) et régionales (arrêté du 9 mai 1994) d'espèces végétales protégées.

On peut, des différentes espèces retenues à ces titres et selon leur appartenance à telle ou telle formation phytoécologique, dresser le tableau qui suit :

Appartenance	Nombre d'espèces
groupements herbacés aquatiques	7
groupements amphibiens ou semi-aquatiques	5
hygrophiles liées aux ripisylves	1
groupements psammophiles ou pelouses et friches xériques	5

Il faut signaler aussi la présence d'espèces non inscrites au Livre Rouge de la Région Procence-Alpes-Côte-d'Azur mais qui présentent un intérêt floristique pour les départements des Bouches du Rhône et de Vaucluse :

- **espèces d'origine exotique** : résultant en général d'introductions fortuites, elles prennent place dans la végétation naturelle de façon qui paraît définitive. Au nombre de 3, on y trouve notamment Ludwigia peploides, hydrophyte naturalisé

- **espèces dont la répartition dans le secteur d'étude se limite au cours de la Durance**, au nombre de 2 (voir annexe 4 pour le détail).

L'examen des espèces et sous-espèces associées à leur degré de rareté montre que la valeur patrimoniale du site reste élevée malgré l'absence d'un certain nombre d'espèces pourtant signalées à proximité de la zone d'étude ou sur le cours de la Durance. Ceci montre que les espèces rares présentes notamment le long de la Durance constituent de petites populations très disséminées et très localisées. Enfin, un certain nombre d'espèces ont une répartition souvent limitée au cours de la Durance dans le Vaucluse ce qui marque le rôle de territoire refuge que joue l'axe durancien.

B) Les habitats des espèces rares ou peu communes

L'examen des espèces à valeur patrimoniale élevée et des communautés végétales qui leur sont associées montre que la part majoritaire des espèces et sous-espèces à valeur patrimoniale élevée est représentée par des hydrophytes (6) qui se rencontrent dans les communautés aquatiques d'eaux stagnantes ou d'eaux courantes calmes et des hélophytes (5) qui apparaissent dans des groupements amphibiens. Les autres espèces plus minoritaires sont représentées par des espèces hygrophiles à plus large amplitude écologique (espèces des berges humides, des prairies humides ou de la ripisilve), et des espèces psammophiles (affectionnant les substrats sableux) ou des pelouses xériques.

C) La richesse spécifique

Elle apparaît assez élevée en raison de la variété des niches écologiques disponibles.

Si l'on examine la richesse spécifique de la zone d'étude, on constate que ce sont les ripisilves et les pelouses sèches qui renferment le plus grand nombre d'espèces à l'inverse des groupements aquatiques ou semi-aquatiques qui sont pauvres en diversité spécifique.

Un classement hiérarchique des groupements végétaux basé sur un seul des paramètres (nombre d'espèces rares ou richesse spécifique) ne peut donc permettre de rendre compte de la biodiversité dans son ensemble. D'autres critères comme l'originalité des groupements végétaux dans leur contexte régional, leurs tendances évolutives propres sont à prendre en compte.

III.1.5. - Evaluation de la biodiversité des groupements végétaux

Le site est marqué par des spécificités phytosociologiques liées aux influences médio-européennes du secteur et à l'atténuation du caractère strictement méditerranéen. Un certain nombre de formations végétales mieux représentées en Europe moyenne atteignent en effet leur limite méridionale non loin du secteur et apparaissent peu représentées dans le contexte régional. Cependant, elles sont souvent appauvries à la fois en espèces méridionales et médio-européennes.

On citera pour exemple les communautés d'eaux courantes, le groupement à *Ludwigia peploïdes*, la pelouse amphibia, les bancs de vase.

D'autres groupements comme les peuplements à Canne de Ravenne présentent une spécificité puisqu'ils représentent des îlots très localisés et dispersés principalement en bordure de Durance et du Rhône.

Enfin l'ensemble des formations aquatiques d'eaux stagnantes méritent une attention particulière dans la mesure où les habitats qui les accueillent sont faiblement représentés dans la région méditerranéenne.

Cet ensemble de considérations d'ordre général et particulier sur la richesse des associations végétales est complété, dans l'expertise demandée, par une évaluation détaillée de l'intérêt du site, décomposé en 7 unités, de Bonpas à la confluence.

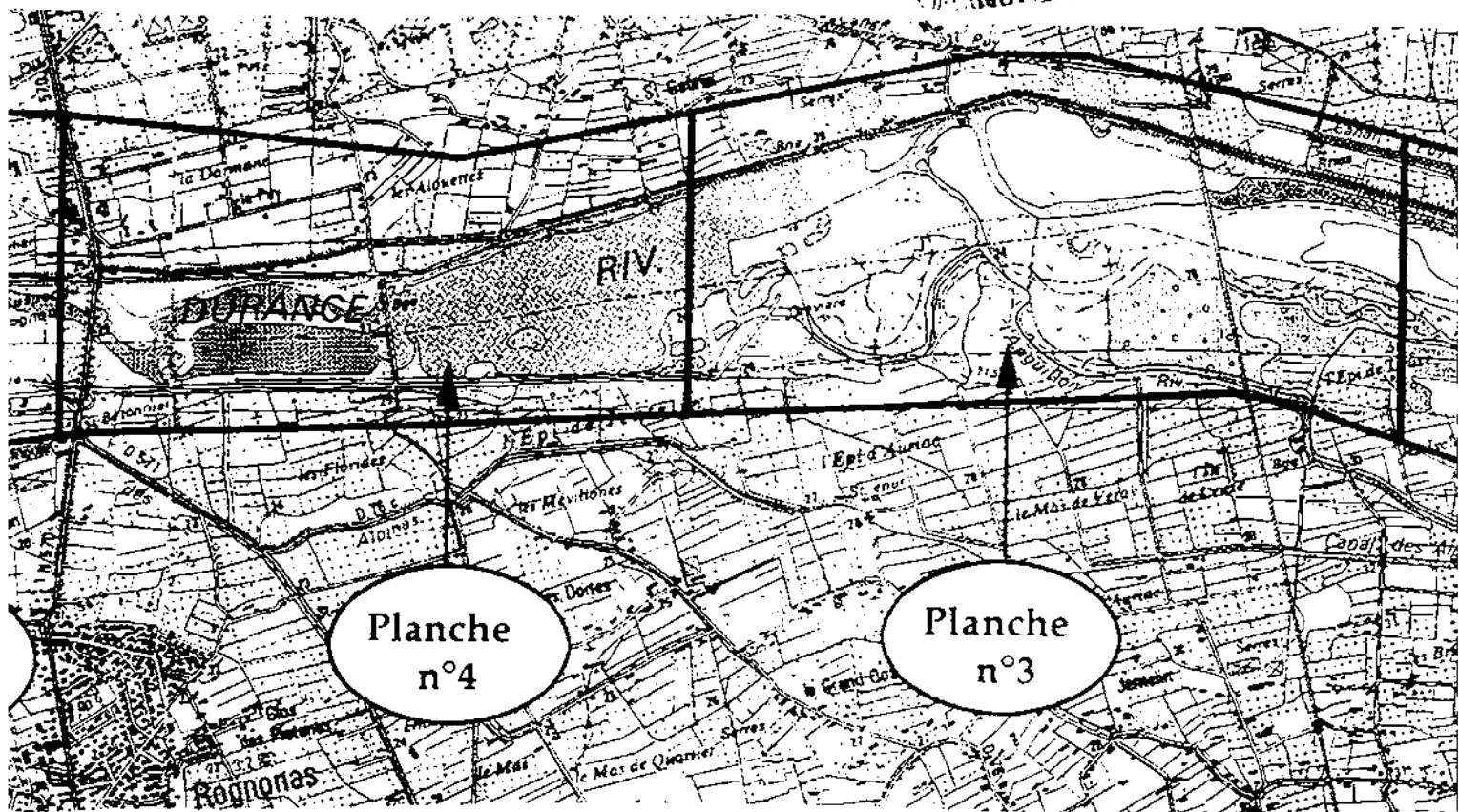
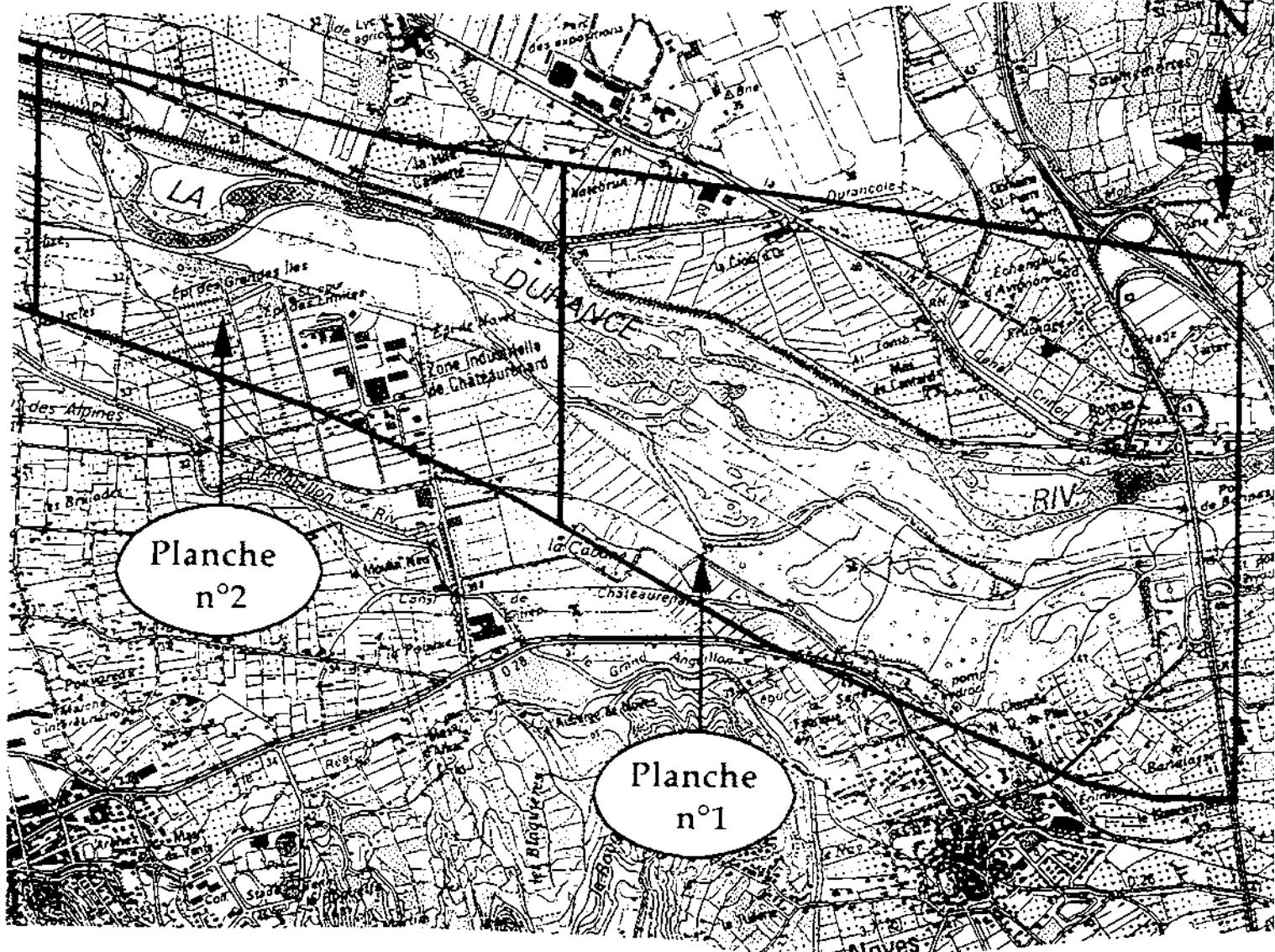
Il s'agit successivement (cf. plan ci-après)

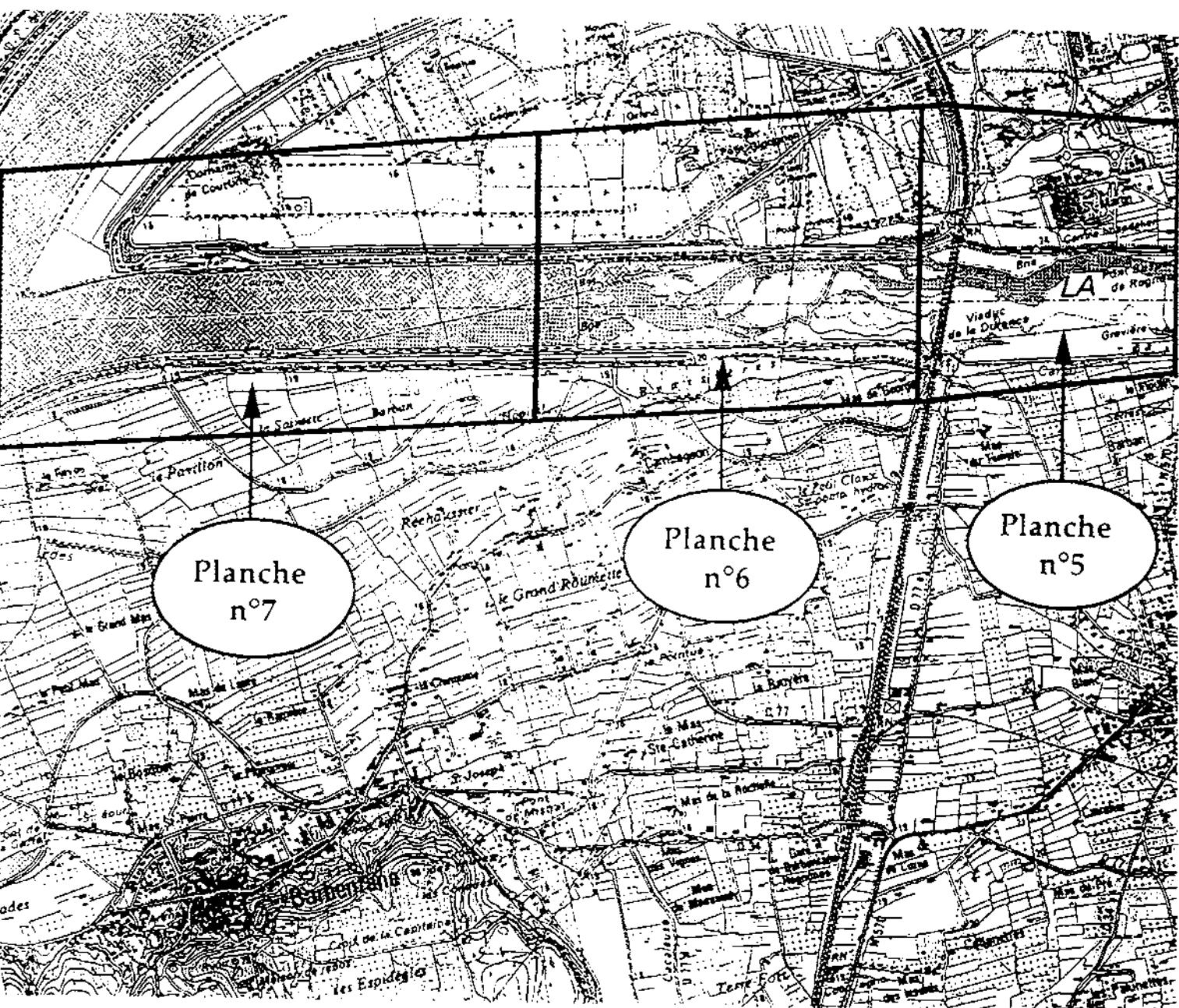
n° secteur	étendue
1	du pont de Bonpas à l'épi de Noves
2	de l'épi de Noves à l'épi de Leuze
3	de l'épi de Leuze au premier barrage (seuil 67)
4	du premier barrage (seuil 67) au pont de Rognonas
5	du pont de Rognonas au viaduc de la Durance
6	du viaduc de la Durance au dernier barrage (seuil de Courtine)
7	confluence Rhône/Durance : la Courtine

L'approche compartimentée ci-dessus qualifie l'intérêt écologique des différentes unités élémentaires composant chaque secteur de la manière hiérarchisée qui suit

- intérêt écologique majeur
- intérêt écologique élevé
- intérêt écologique moyen
- intérêt écologique médiocre

Cette échelle d'évaluation est complétée par un repérage de sites particuliers : enclave phytocologique, corridor alluvial, espace alluvial coupé par une barrière écologique, zones de régénération.





Elle permet de conforter le diagnostic global qui suit

III.1.6. - Evaluation globale du site

Le diagnostic réalisé, secteur par secteur, met en évidence les groupements végétaux, les biotopes, les espèces remarquables et les relations entre biotopes ou espèces remarquables qui donnent au site son intérêt phytoécologique.

Un commentaire synthétique permet de rappeler quels sont les atouts du site et quelles sont ses carences :

Du point de vue des atouts, quatre territoires méritent une attention particulière :

— le secteur n° 6 inscrit entre le Viaduc de la Durance et le dernier barrage (seuil de Courtine) en raison de la qualité de la structure spatiale de l'écocomplexe alluvial, de la superficie des milieux, de leur capacité d'accueil, de la présence d'un réseau de haies-corridors qui permet la dispersion des espèces au travers du paysage (écocomplexe alluvial-écocomplexe agricole).

— le secteur n° 4 dans sa partie comprise entre le deuxième barrage (seuil 68) et le pont de Rognonas en raison de l'intérêt phytoécologique des groupements végétaux et de leur valeur patrimoniale.

- le secteur n° 4 compris entre le premier et le deuxième barrage (seuils 67 et 68 respectivement) en raison de la présence d'un biotope peu répandu à potentialités floristiques et phytosociologiques élevées

- le boisement de l'Anguillon (secteur n° 3) en raison de ses qualités phytoécologiques contrastées (richesse floristique et forestière, présence de canaux à végétation hygrophile, groupements psammophiles).

Du point de vue des carences, l'ensemble de la zone d'étude apparaît moins riche (richesse floristique et phytoécologique et valeur patrimoniale) que d'autres secteurs situés plus en amont ; en outre, les aménagements contemporains sont à l'origine de la destruction ou de la fragmentation des écocomplexes (effets de coupure) et d'une forte érosion de la biodiversité notamment dans les secteurs n° 2 et 3.

Face à ce constat, il s'agit de repenser le paysage, de réorganiser l'espace alluvial en visant à réduire l'artificialisation des écosystèmes aquatiques et à créer ou restaurer l'intérêt écologique et biologique de ces milieux.

III.2. - Incidence du projet LEO sur les communautés phytoécologiques

III.2.1. - Incidence commune à toutes les variantes

Elle se rapporte au premier franchissement de Durance, situé en partie quasi médiane du secteur 6 ci-dessus référencé, c'est-à-dire entre le viaduc de la Durance et le dernier barrage (seuil de Courtine).

L'expertise réalisée qualifie comme suit la richesse phytoécologique de ce secteur :

Les points forts

— Zone d'intérêt phytoécologique élevé en raison de la structure spatiale de la végétation alluviale :

- la présence d'une vaste phragmitaie installée en bordure du lit et formant des îlots que séparent des chenaux au centre du lit est favorable à la délimitation de nombreux massifs écrans, de presqu'îles, d'anses, zone sanctuaire retirée et abritée indispensable à l'avifaune ; les berges en pente douce, riches en vase, sont colonisées par des gazons amphibiens en bordure de l'eau tandis que des peuplements à Canne de Provence, des massifs de Saules et des ripisylves à Peupliers ferment et isolent le plan d'eau. La longueur et le contour sinueux des unités écologiques, la fragmentation dans l'espace de ces unités déterminent des échanges nombreux entre elles.

— en rive gauche, le corridor est constitué d'un ourlet forestier, de talus arbustifs, de bandes herbacées sèches et en bordure du cours, par des formations arbustives à Saules avec des taches de phragmitaie.

Les points faibles :

— Les phytocénoses sont peu diversifiées :

- les formations aquatiques apparaissent très localement (quelques herbiers à Potamots)
- le faciès à phragmites tend à supplanter les autres faciès
- les îsles à végétation pionnière occupent des surfaces réduites
- la présence de la Canne de Provence, qui forme des peuplements denses et monospécifiques et qui s'avance près du chenal, nuit au maintien de la ceinture de végétation basse en bordure de l'eau et d'espaces ouverts en arrière de ces plages vaseuses.

La conception du viaduc de traversée, tant au niveau de ses ancrages en rive que du (ou des) éventuel (s) pilier (s) d'assise dans le lit mineur, devra apporter le plus grand soin au respect de l'intérêt phytoécologique de ce secteur. Il conviendra en particulier de veiller à ne pas briser les échanges qu'entretiennent entre elles les différentes sous-unités phytoécologiques présentes par des prélèvements trop massifs de végétation. Notamment le respect de l'ourlet forestier que constituent les corridors de rive gauche et de rive droite est une nécessité. A noter la présence, en rive droite et rive gauche, de deux plages de régénération en voie de recolonisation suite à la déprise agricole. Il conviendra également d'en respecter l'intégrité.

A tout le moins, une évaluation détaillée de l'emprise spatiale de l'infrastructure sur les peuplements végétaux devra être conduite et compensée dans des termes analogues, en superficie et diversité, à l'importance du prélèvement.

Ces dispositions ne sont pas exclusives d'interventions spécifiques à prévoir sur ce secteur pour en rehausser l'intérêt phytoécologique et qui sont indépendantes du projet LEO. Elles sont identifiées au paragraphe III.3.1 qui suit.

III.2.2. - Incidences particulières aux différentes variantes

A) Variante mixte de base

Elle intercepte le site durancien au niveau de sa deuxième traversée, qui se situe à l'amont immédiat du 2ème barrage (seuil 68), c'est-à-dire au cœur du secteur 4, au niveau du 1er bassin compris entre la 1er et le 2ème barrage (seuils 67 et 68 respectivement).

La qualification de ce secteur est la suivante :

Les points forts

Zone d'intérêt phytoécologique élevé lié à

— la présence d'un biotope peu répandu dans la zone d'étude : il s'agit d'un vaste plan d'eau en eaux profondes et calmes (premier bassin) qui abritent deux îles d'inégale superficie qui peuvent jouer le rôle de sanctuaire : chacune est bordée d'une phragmitaie et porte une jeune ripisilve ; ce biotope particulier est susceptible d'accueillir des formations aquatiques flottant librement ou des tapis flottants enracinés de végétaux à valeur patrimoniale élevée.

La ceinture végétale qui ferme le bassin est assez bien développée et diversifiée, notamment en rive droite :

- en bordure de l'eau, roselière étroite

- sur les berges, ripisilve à Saules en mosaïque avec des peuplements à Canne de Provence et sur les terrains les plus élevés, végétation plus sèche envahie par des taillis à Genêt d'Espagne.

— la présence d'une zone (**deuxième bassin**) renfermant des groupements aquatiques et amphibiens diversifiés et à valeur patrimoniale élevée :

- îônes et cuvettes presque toujours en eau propices à l'installation d'herbiers enracinés

- berges à pente douce aux contours irréguliers, riches en îlots et presqu'îles, colonisés par des prairies basses amphibiennes et sur les cordons sableux des peuplements à Canne de Ravenne

- presqu'île au sein du lit mineur supportant une ripisilve à peupliers et constituant une zone de refuge

Les points faibles

— La prolifération d'une espèce exotique (*Ludwigia peploides*) qui peut nuire au développement des autres formations aquatiques

- En rive droite, l'absence de ceinture végétale arborescente qui ferme le plan d'eau

- En rive gauche, l'étroitesse et la fragmentation de la ripisylve par les multiples voies d'accès qui mènent à la berge

- La nature et la structure spatiale des corridors

- en rive droite, celui-ci est constitué par des bosquets de canne de Provence et des friches de qualité médiocre

- en rive gauche, l'ourlet forestier très mince est bordé par le rail d'acheminement des matériaux de la gravière et par la route ; ces deux éléments linéaires peuvent être à l'origine d'effets de coupure écologique en raison des nuisances sonores et du dépôt important de particules.

Il s'agit en outre du secteur qui concentre la plus grande partie des propositions de réhabilitation globale qui sont formulées au chapitre III.3.1. ci-après.

Ce deuxième franchissement de la Durance n'est donc pas sans incidence sur l'enjeu phytoécologique. En tout état de cause il devra donc respecter les mêmes principes de préservation de l'originalité et de l'intégrité biocénotiques de ce site. Ils visent en particulier les modalités techniques d'ancre au sol des fondations du viaduc.

B) Variantes "Cachade", "Sud T.G.V" et "1"

Il est fait référence aux appellations adoptées dans le document provisoire de concertation élaboré en mars 1997.

Toutes franchissent la Durance par le biais d'un long viaduc qui se situe au droit de la Zone d'Intérêt Ecologique Majeur de l'Anguillon (secteur 3 du document annexé), milieu à forte diversité phytoécologique en dépit de fortes atteintes à la confluence (arasement de bancs de graviers, présence d'une gravière, essartage du lit mineur) qui ne permettent pas une "expression biocénotique" maximale de ce secteur.

Toutefois, cette caractéristique conjuguée avec l'atteinte paysagère qui résulterait d'un franchissement en ce point par un viaduc gigantesque (qui, pour la variante Cachade, passerait en outre au-dessus du T.G.V.) ne permet que difficilement d'envisager de retenir ces trois variantes, déjà fortement recusées du fait de leur incidence sur l'alimentation en eau potable d'Avignon.

C) Variante "2"

Elle franchit la Durance au niveau du secteur 2 de l'analyse phytoécologique, au voisinage proche de la zone industrielle de Chateaurenard, et de ce fait l'intérêt phytoécologique en est qualifié de faible. A ce titre, elle n'apparaît pas comme de nature à "impacter" fortement ce site.

D) Variante "Rive gauche"

Elle jouxte la frange sud d'un long tronçon qui va du pont de Bonpas (amont du secteur 1) jusqu'au 2ème barrage (milieu du secteur 4).

Il semble que l'atteinte potentielle à l'intégrité phytoécologique de ce long tronçon concerne plus particulièrement :

- le secteur 1 du pont de Bonpas à l'épi de Noves, dont les points forts sont constitués par la présence de vastes superficies dévolues aux boisements humides en mosaïque avec des peuplements à Canne de Provence dans les zones de clairières ou de lisières, ou avec des formations arbustives dans les zones à topographie surélevée. On note aussi la présence d'une très belle ripisylve pluristratifiée à Chêne pédonculé qui borde le grand Anguillon et ses divagations, des formations boisées humides bordant les canaux et une bonne connectivité entre l'espace agricole et le milieu alluvial durancien grâce à un réseau de haies-corridors.

En dépit d'un intérêt phytoécologique qualifié de moyen du fait, notamment, de l'absence d'ourlet forestier entre le pont de Bonpas et l'épi de Noves, le risque peut exister d'une certaine désorganisation phytoécologique de ce secteur par l'effet de coupure dû au remblai.

- le secteur 3, de l'épi de Leuze au premier barrage (seuil 67), avec en rive gauche la présence de la Zone d'Intérêt Ecologique Majeur de l'Anguillon et risque potentiel d'atteinte à ce qui subsiste de la richesse écosystémique de ce secteur par ailleurs fortement dégradé et à réhabiliter.

Du strict point de vue phytoécologique, cette variante et son tracé actuel apparaissent comme susceptibles d'affecter la richesse résiduelle de ces secteurs.

On note toutefois que le tracé tel qu'il figure sur les plans à disposition se superpose quasiment le plus souvent à la limite sud des secteurs différenciés dans l'analyse phytoécologique conduite. Au-delà on se trouve en territoire loti ou mis en culture. Parfois même il s'en démarque sensiblement.

Il apparaît donc qu'on est en **limite d'incidence** potentielle et que l'on pourrait abaisser encore ce niveau d'incidence et le risque associé, en étudiant la possibilité de déjeter le tracé le plus possible au sud, aux endroits où existe encore une marge de manœuvre.

Il reste bien sûr à prendre les plus grandes précautions pour maintenir la continuité phytoécologique du site de l'Anguillon, là où le tracé le franchit (amont du secteur 3).

Sous ces réserves et avec ces précautions, et du fait de sa caractéristique de franchissement unique de la rivière, il est possible de considérer que la variante "rive gauche" présente un niveau d'incidence de même ordre que la solution mixte de base.

Ceci permet de hiérarchiser comme suit le jeu des variantes de tracé, du moins offensif au plus offensif.

- variante "2"
- solution mixte de base et variante "rive gauche"
- variantes "Cachade", "Sud TGV" et "1"

III.3. - Propositions d'aménagement et d'amélioration du site

L'approche ne peut se cantonner en la seule décomposition analytique de l'incidence du projet sur les communautés végétales de la Basse Durance. Il convient alors de s'inscrire dans la problématique élargie de la réhabilitation patrimoniale de ce site.

Les propositions qui suivent s'appuient sur l'analyse des potentialités et faiblesses du site au regard de la diversité phytoécologique et rejoignent la stratégie globale de réhabilitation envisagée sur l'ensemble de l'axe durancien.

III.3.1. - Participation à l'établissement d'un réseau des sites naturels

Les recherches menées actuellement sur la mise en réserve de territoires montrent de plus en plus que leur gestion-conservatoire ne suffit pas à empêcher l'extinction d'espèces dont les populations ne sont plus interconnectées. En conséquence, il apparaît actuellement de plus en plus crucial de mettre en place des réseaux de sites naturels interconnectés sur le plan écologique (transport de graines et de pupes par les animaux) et agronomique (complémentarité alimentaire entre les sites) en vue de favoriser les migrations d'espèces qui pourront compenser les extinctions locales.

La zone d'étude possède les caractéristiques nécessaires la qualifiant pour participer à l'établissement d'un tel réseau.

Quatre éléments permettent de valider la proposition :

① Le site est situé dans l'axe durancien qui représente un couloir de migration important pour les espèces et en continuité avec l'axe fluvial du Rhône qui constitue également un corridor migratoire.

② Trois zones situées dans les départements des Bouches-du-Rhône et de Vaucluse et sur l'axe durancien, font déjà l'objet de mesures de gestion-conservatoire ou de réhabilitation : les îles de Malespine (Commune de Sénas, compensation d'emprise liée aux travaux du TGV), la Réserve de Saint-Estève-Janson, la réserve du Tombadou (commune de Pertuis) et pourraient être en interconnection avec le site naturel choisi dans le secteur.

③ Si le milieu durancien est porteur d'une valeur patrimoniale élevée, les populations sont très disséminées et d'effectifs réduits donc particulièrement menacées par toute transformation du milieu. Il apparaît donc urgent de résérer des surfaces hors-emprise d'aménagement.

④ Enfin, dans la zone étudiée, le secteur n° 4, du premier barrage (seuil 67) au pont de Rognonas qui renferme un biotope peu répandu en Durance à potentialités élevées sur le plan de la biodiversité, et qui est en continuité avec un ensemble riche en cuvettes et lônes hébergeant des phytocénoses aquatiques, semi-aquatiques et amphibiennes à valeur patrimoniale élevée, possède des caractéristiques physiques et biologiques très favorables pour constituer un des maillons du réseau de sites naturels duranciens.

A) Crédation d'un "radeau" botanique d'eau douce

Le bassin compris entre le premier barrage et le deuxième barrage (secteur 4, seuils 67 et 68 respectivement) pourrait être le premier biotope durancien accueillant un jardin botanique d'eau douce. Il pourrait faire l'objet de réimplantations d'hydrophytes liés aux eaux profondes et calmes, rares, remarquables ou spectaculaires appartenant à la flore indigène. Il pourrait également servir de lieu d'expérimentations sur les introductions et les acclimatations d'hydrophytes exotiques.

Les petits boisements qui couvrent les îles et qui constituent des territoires-sanctuaires devraient faire l'objet d'aménagement écologique approprié :

- zone centrale traitée localement en taillis et en zone herbacée en vue d'accroître la biodiversité faunistique et floristique
- zone périphérique constituant une ceinture arbustive dense difficile à pénétrer, isolément indispensable à beaucoup d'espèces animales
- réintroduction d'arbustes variés.

Concernant les formations aquatiques et semi-aquatiques du bord des eaux, il faudrait développer les ceintures végétales qui ferment le bassin et celles présentes autour des îles :

- recalibrage des berges (accroissement des zones en pente douce)
- plantation d'herbiers à hydrophytes enracinés submergés ou d'herbiers enracinés flottants
- entretien des roselières (fauche, broyage) pour maintenir des gazon ras en bordure de l'eau

En bordure du plan d'eau, il serait intéressant d'entretenir une hétérogénéité des fourrés et boisements alluviaux qui ferment le plan d'eau afin de favoriser la biodiversité et de permettre aux promeneurs de bénéficier du spectacle naturel du jardin

- maintien des stades arbustifs à Genêt d'Espagne
- contrôle de la dynamique des peuplements à Canne de Provence
- assurer le développement ou le maintien d'un ourlet forestier assez épais en arrière du plan d'eau

Enfin, si nécessaire, on pourra utiliser le bassin amont pour augmenter la superficie des milieux.

B) Gestion-conservatoire de prairies humides et gazon amphibies

Outre la conservation des populations d'espèces à faible effectif, des problèmes se posent également quant à la gestion-conservatoire des habitats. Ainsi, la question concernant l'équilibre spatial qui doit exister entre les différents stades des successions aquatiques et terrestres reste posée. La conservation des différents stades doit-elle être réalisée à l'échelle du parcellaire, d'un site ou d'un réseau de sites. Dans les zones humides où la dynamique des successions est active, cette question apparaît de première importance.

Le deuxième tronçon du secteur 4 compris entre le deuxième barrage (seuil 68) et le Pont de Rognonas, riche en lônes et cuvettes, et à gazon amphibies et prairies humides pourrait servir tout à la fois du territoire-refuge pour les espèces hygrophiles menacées et de terrain d'expérimentation sur l'impact de différents systèmes de gestion sur les zones de végétation basse des bords des eaux (maintien ou accroissement des phytocénoses herbacées ; accroissement de la biodiversité floristique). Dans les lônes envahies par les espèces exotiques - dont Ludwigia peploïdes - on pourrait essayer de tester différents modes de gestion permettant à l'espèce de se maintenir sans devenir exubérante.

III.3.2. - Mise en valeur des autres secteurs

Concernant les autres sites, le secteur n° 6 caractérisé par l'importance des roselières devrait faire l'objet d'un fauchage en bordure des chenaux en vue d'augmenter la diversité floristique. Sur les berges proches du lit, un éclaircissement ou un débroussaillage des peuplements à Canne de Provence permettrait de favoriser l'implantation de formations herbacées ou arbustives plus diversifiées.

Concernant le site de l'Anguillon (secteur n° 3), l'arasement effectué au confluent avec la Durance a conduit à la destruction de dunes sableuses ; certaines taches à substrat riche en sable subsistent cependant, dans les milieux ouverts inclus dans le massif boisé de l'Anguillon. Il serait intéressant d'entretenir ou de multiplier ces biotopes très ouverts qui renferment des espèces spécifiques. Leur insertion dans un milieu environnant plus humide permettrait d'accroître encore la biodiversité du secteur de l'Anguillon, déjà considéré comme un écocomplexe d'intérêt écologique majeur.

En zone de Courtine, il serait intéressant de conserver des milieux ouverts sur l'essentiel des surfaces. Un débroussaillage qui limiterait la progression du Genêt d'Espagne, des peupliers ou des phragmites devrait être envisagé.

Dans les secteurs fortement remaniés par les aménagements, les mesures compensatoires devraient tendre à :

- la réhabilitation des ourlets forestiers rivulaires
- la reconstitution de haies-corridors permettant de rétablir les connections entre l'espace alluvial et l'espace agricole
- la recréation de biotopes (étangs, cuvettes, cordons sableux, petites falaises ...)

IV - L'enjeu ornithologique

Il a été examiné en détail par M. OLIOSO, membre du Comité Scientifique du S.M.A.V.D., à la demande de la Mission d'Inspection (rapport annexé n° 5).

Celle-ci avait souhaité que l'analyse intègre doublement un diagnostic sur la richesse de l'avifaune de la Basse Vallée de la Durance et des éléments d'appréciation quant à la nuisance sonore et au dérangement pouvant en résulter pour celles des espèces présentes qui y sont le plus sensibles.

IV.1. - Elements de diagnostic ornithologique

Il est plus simple de renvoyer à l'annexe, assez courte, pour en avoir une vision précise. On se contentera de noter que le secteur de la Basse Durance peut être caractérisé de la manière synthétique qui suit du point de vue de sa richesse ornithologique.

Oiseaux	Nombre Espèces Annexe I Directive Oiseaux Livre rouge des espèces menacées de France	Nombre Espèces Livre rouge Oiseaux nicheurs PACA	Autres espèces remarquables
nicheurs	7	9	10
hivernants et migrateurs	25	-	9

A noter

- la présence d'une **héronnière** dans la ripisylve de Nove comptant plusieurs dizaines de couples reproducteurs de trois espèces différentes
- l'**importance de la zone aval**, comprise entre le viaduc de la Durance et le seuil de Courtine, qui du fait de la présence de roselières étendues, abrite quelques une des espèces nicheuses les plus rares et les plus menacées.
- la **quasi extinction** de 2 espèces "menacées au niveau mondial" ainsi qu'il ressort de "Birds in Europe" : statut des oiseaux européens
 - le **Fuligule nyroca**, migrant exceptionnellement observé
 - le **Phragmite aquatique**, migrant accidentel
- le statut de **grande vulnérabilité** du Blongios nain, du canard pilet, de la sarcelle d'été, du bécasseau combattant, du barge à queue noire
- l'**importance de la zone-refuge** constituée par le plan d'eau qui abrite le port de plaisance de Courtine, notamment vis-à-vis des canards et des oies lors des hivers rigoureux.
- la **spécificité** de la vallée de la Durance au regard de sa **fonction d'habitat** pour l'**hirondelle de rivage** ; elle abrite en effet la seule population provençale de cette espèce, la Basse Vallée représentant environ 40 % de la population totale de la Vallée
- la fonction extrêmement importante de **halte migratoire** avec ou sans hibernation que joue la Basse Vallée pour nombre d'espèces.

IV.2. - Problèmes actuels

Ils sont en relation avec diverses formes d'activité humaine

- **Dégradation du milieu.** Dans le secteur 3, la Durance entre Noves et l'Anguillon, une partie de la zone a été détruite par le chantier de la ligne T.G.V. Sud-Est. D'autre part, les extractions de matériaux, si elles créent des milieux parfois intéressants pour les oiseaux (plans d'eau), détruisent une grande part du milieu originel constitué d'ilots de galets.

- **Dérangements.** Ils sont dus à la pénétration des pêcheurs et des baigneurs ou naturistes en certains secteurs (particulièrement 3 et 4, plans d'eau entre seuils). Les espèces les plus menacées par ces dérangements y sont les **Sternes pierregarins** et les **Petits Gravelots** qui peuvent abandonner leurs pontes, voire leurs poussins si elles doivent s'absenter trop longtemps du fait de la présence d'hommes, considérés comme des prédateurs potentiels. De la même manière, le stationnement prolongé d'une seule personne devant une colonie d'**Hirondelles de rivage** ou un terrier de **Martin-pêcheur** entraîne le plus souvent la perte de la ponte ou de la nichée.

- **Ligne E.D.F. à très haute tension.** Traversant la ripisylve au niveau de la colonie de hérons de Noves (secteur 2), elle est la cause de nombreuses morts par percussion, surtout lorsque les jeunes oiseaux effectuent leurs premiers vols.

- **Variation brutale du niveau d'eau.** Les nouvelles contraintes imposées à E.D.F. pour limiter les rejets de limons dans l'étang de Berre entraînent des variations brutales de niveau d'eau, avec risques de noyades des nids de certaines espèces et, au contraire, en période de basses eaux, d'accès de prédateurs.

IV.3. - Problèmes liés à la réalisation de la LEO

• Capacité d'accueil du milieu

L'impact est sensible au niveau du premier franchissement de Durance (secteur 5 de l'annexe : zone comprise entre le viaduc de la Durance et le seuil de Courtine). Il affecte en effet le secteur qui contient les milieux les moins répandus de la Vallée, sanctuaire relictuel du Blongios nain, de la rousserolle turdoïde, du héron pourpré, du martin-pêcheur et du sterne pierregarin, qui sont parmi les espèces les plus rares présentes entre Bonpas et le confluent Rhône-Durance.

On peut craindre une forte dégradation du site par une diminution de la superficie des milieux favorables de façon (1) permanente par l'emprise des piles du pont et (2) temporaire durant les travaux.

A un moindre degré, les variantes mixtes de rive droite risquent d'avoir des conséquences de même nature au niveau du deuxième franchissement de la Durance.

Par ailleurs, la variante de rive gauche, à moins d'être déportée vers le sud, (adaptation difficilement envisageable en raison de l'incidence sur le foncier agricole) risque d'affecter fortement le statut ornithologique du secteur 2 de l'annexe : la ripisylve de Nove, lieu d'évolution d'espèces rares telles que le milan noir, le héron cendré, le bihoreau gris et l'aigrette garzette.

- **Dérangements.** Les pistes nécessaires à la réalisation des travaux projetés ouvriront des possibilités importantes de pénétration de la roselière par le public et par les prédateurs terrestres. A terme il ne faut pas sous-estimer les risques de collision entre les véhicules circulant sur la voie routière et les oiseaux, d'autant plus que le pont coupera perpendiculairement les voies de déplacement des oiseaux.

- **Bruit.** Le bruit ne semble pas un facteur limitant pour la plupart des populations qui s'habituent fort bien à la circulation automobile. Cependant, quelques espèces demandent une tranquillité quasi absolue pour mener à bien leur reproduction. C'est par exemple le cas du **Busard des roseaux** et du **Héron pourpré**.

L'incidence du projet, quelle qu'en soit la variante, sur la diversité ornithologique méritera par conséquent d'être étudiée. L'analyse succincte qui précède n'a d'autre but que de sensibiliser sur cet aspect environnemental et d'en orienter la prise en compte.

Le moment venu, le projet devra intégrer des mesures de compensation permettant de préserver le statut global initial de forte diversité ornithologique.

De manière générale, il est à noter que les dispositions de reconstitution phytoécologique telles que proposées ci-avant devraient être de nature à accroître la capacité d'accueil du milieu durancien vis-à-vis de l'avifaune.

V. - Aspect piscicole et qualité des eaux

Les contributions de la D.I.R.E.N. Provence-Alpes-Côte-d'Azur (annexe n° 6) et de la Fédération de pêche traitent de cet aspect.

- Le tronçon se subdivise grossièrement en deux parties

1) **du barrage de Bonpas à la confluence avec l'Anguillon** où la rivière conserve un faciès d'écoulement normal, avec alternance de radiers et de mouilles, mais aux fortes variations de débit. Les espèces d'eaux vives y sont bien représentées.

2) **de l'Anguillon au Rhône**, où dominent les zones à écoulement lent en raison du jalonnement du tronçon par des seuils individualisant des plans d'eau relativement profonds.

Les espèces rencontrées s'adaptent à ce contexte global d'écoulement, et au total on y recense au minimum 28 espèces de poissons.

Jusqu'au seuil 68, infranchissable, l'influence du Rhône se fait sentir par la présence, notamment, de l'aloise.

- En termes de **recommandations**, il est suggéré de considérer comme une zone refuge pour nombre d'espèces piscicoles toute la zone aval jusqu'au seuil 68.

Il s'agit en effet (cf. développements précédents) d'une zone fortement typée au plan des habitats et de la végétation. Ceci a pour conséquence d'éviter notamment le rejet de trop importantes quantités de matières en suspension lors de la phase chantier.

En outre, le seuil 68 devrait être aménagé pour permettre son franchissement par les poissons et la communication avec l'Anguillon impérativement préservée.

La zone amont, et notamment le tronçon qui va de la zone industrielle de Chateaurenard au pont de Bonpas, justifie des mêmes précautions de préservation que celles évoquées à l'occasion de l'examen des différents enjeux précédents.

Toute forme de prélèvement ou de coupure de ce milieu humide de rive gauche aura d'inévitables répercussions sur la diversité piscicole.

Formations alluviales, habitats, végétation, peuplements sont en effet en totale interdépendance hydraulique et fonctionnelle. Toute altération de l'une de ces composantes a des conséquences sur l'ensemble.

VI - L'approche paysagère

Structurante par essence de l'ensemble des enjeux environnementaux, l'approche paysagère est pour cette raison évoquée en fin de développement.

Ce qui suit résume les éléments de diagnostic et de proposition de l'expertise paysagère requise par la mission d'inspection et jointe en annexe 7

VI.1. - Elements de diagnostic paysager

On rappellera que la commande faite à l'expert consistait dans un premier temps à décrire avec le plus de précision possible les lignes de force, ou composantes principales, qui structurent le paysage de la Basse Durance, milieu fluvial où se juxtaposent et se complètent des formations paysagères très variées :

- les chenaux d'écoulement
- les îles et bancs de graviers
- la ripisylve et plus généralement les formations végétales de bordure, incluant les "huertas", ensembles cultureaux occupant certaines fractions du lit majeur.

La Durance sauvage ; le fleuve nomade

Avant sa maîtrise, qui date du début du siècle, la Durance était une rivière dynamique, en mouvement, très réactive et très mobile. Son caractère torrentiel en faisait un fléau. Son dynamisme se traduisait, en effet, par l'existence de crues aussi violentes que soudaines et par le transport de matériaux grossiers (galets) et fins (limons) dont l'origine montagnarde apportait une note acide en cette Provence calcaire, et qui refaçonnaient indéfiniment le "lit en tresses" de la rivière. Ces anciens chenaux sont encore visibles dans la forêt riveraine (en mauvais état) située en rive gauche au Nord de Châteaurenard.

Les bancs de graviers, régulièrement balayés par les crues, étaient encombrés d'embâcles qui s'enchevêtraient en des sortes d'épais fagots (des bourras) très prisés des riverains qui en avaient les "droits d'épaves". Sortes de déserts miniatures, acides, d'un blanc éblouissant, ces bancs de graviers voisinaient des "isclons" plus stables bâties de limons épargnés par les eaux des crues qui les colmataient et sur lesquels se développait une végétation exubérante. La hauteur des arbres qui y poussaient dépendait de la façon dont étaient exhaussées ces îles.

Tout ce paysage apportait une note méditerranéenne en Provence. De Cavaillon à la confluence avec le Rhône, même après la mise en place des grands barrages de l'amont, la Durance avait encore ce faciès sauvage de rivière à tresses encombrées d'une multitude d'îles parfois assez importantes pour être baptisées (Exemple des îles du Loup, en amont de Caumont et de Bonpas).

C'était la Durance des pêcheurs et des chasseurs qui appréciaient la végétation luxuriante et giboyenne des îles érigées au milieu des roselières et des plans d'eau de toutes tailles.

Mais ce monde en mouvement était aussi un monde peu salubre. Car en arrière de la ripisylve, il y avait, générés par les crues et la nappe phréatique, d'importants paluds dont on retrouve les traces sur les communes de Rognonas, Châteaurenard et de Noves.

Ces paluds, souvent putrides et pestilentiels, étaient infestés de moustiques ; leur assainissement date du XIX^e siècle.

En aval de Bonpas, la Durance faisait une infinité de méandres et de détours comme si elle répugnait à se jeter dans le Rhône. Toute une multitude de chenaux, de bras et d'îles y changeaient au gré de la dynamique de la rivière.

Au niveau de la confluence, avant que la CNR n'y réalise des travaux d'endiguement, il y avait toute une jungle d'arbres, d'arbustes et de ronces. Quant à la Courtine (= le "rideau de lit"), son appellation commémorative, probablement, la nappe végétale importante qui limitait le lit de la rivière.

De ce milieu complexe on retrouve des lambeaux épars : au niveau de Châteaurenard, à l'aplomb de la future gare TGV ...

Malheureusement, dans le contexte péri-urbain actuel, sur cette portion de rivière, tronçonnée par les franchissements de voies de communication très passagères, aux berges dénaturées par les prélevements de granulats, les dépôts d'ordures et les transports d'énergie électrique, ces vestiges constituent plus des sortes de friches en attente de devenir que des références naturelles.

La Durance maîtrisée, le fleuve sédentarisé

— La maîtrise de la Durance débute avec ce siècle. Elle va devenir un haut lieu de l'hydroélectricité et de l'irrigation en France et désormais barrages, usines et seuils jalonnent l'ensemble de son lit et dérivent ses eaux. Des endiguements ont figé la plupart de ses berges en aval.

Tout cet ensemble d'équipements hydrauliques et hydroélectriques - dont la retenue de Serre-Ponçon, réalisée en 1965 - change radicalement le caractère torrentiel de la rivière.

Depuis 1950, le milieu naturel durancien a perdu quelque 40 % de sa superficie du fait de la réduction des crues et du développement socio-économique de la vallée. En Basse Durance, ce pourcentage est encore plus élevé. L'activité de la rivière a considérablement diminué, sa physionomie actuelle découle des modifications de son régime hydraulique. En aval des seuils et des barrages, les tresses au courant rapide ont cédé la place à un bras vif, unique, de faible profondeur et à quelques îônes régénérées par des petites crues. Une faible dynamique des méandres s'est instaurée ; seuls les recalibrages, les extractions en lit vif et de rares (mais toujours existantes) crues peuvent encore modifier brusquement la morphologie du lit. D'un paysage dynamique on en est arrivé à un paysage d'eau calme qui en devient déroutant à la confluence.

Dans ce contexte assagi, le dynamisme végétal peut s'exprimer sans contrainte, les roselières se développent sur les vases en amont des barrages, une végétation hétéroclite colmate les îles et les chenaux. Peu à peu la Durance va se végétaliser et se refermer sur elle-même et n'offrira plus cet espace de respiration visuel qui contrastait agréablement avec son contexte de paysage agricole cloisonné.

— Mais cette ancienne rivière "à tresses" est aussi, en aval de Bonpas, devenue une rivière "stressée". Les rivières méditerranéennes ont, depuis le Moyen-Age, servi plus ou moins de dépotoir ; c'était, en somme, le tout-à-l'égout mis à la disposition de tous par la nature. La Durance n'a pas fait exception. Mais aujourd'hui cela prend une dimension singulière. Son lit moyen est utilisé comme un gigantesque dépôt d'ordures et les érosions de berges y libèrent des détritus inesthétiques et dangereux. Les extractions de granulats l'ont à la fois dénaturée visuellement, mais aussi écologiquement. L'anthropisation cerne la rivière au plus près de son lit mineur, comme le fait le trajet du TGV qui rogne le coude de la Cachade, et même y pénètre en coin, comme la zone artisanale de Châteaurenard. Des pylônes EDF viennent empiéter le cours de la rivière et osent même s'y planter sur des bancs de graviers précaires. Ponts, pylônes, endiguements faussent l'échelle du paysage et entravent le regard au détriment du spectacle du lit.

Par un effet pervers, cette artificialisation de la rivière, qui en occulte la beauté et la force naturelle, peut inciter à la traiter comme un dépotoir et ce milieu naturel tombé en déshérence est devenu aussi un no man's land social aux portes d'Avignon. Seul un projet fort de réaménagement peut redonner un sens à ce paysage désorganisé.

Le paysage perçu

hier

- Une impression de sauvagerie et de dynamisme ;
- Une grande diversité de textures, de couleurs et de formes, de contrastes : l'eau vive et le désert de galets acides, la végétation prolifique et les tas d'embâcles morts ... ;
- L'hétérogénéité : l'œil se perd dans le dédale des tresses et des îles, il est attiré par les multiples manifestations d'une vie désordonnée et têtue ;
- Une note méditerranéenne dans un paysage de Provence ;
- Une récupération visuelle, un souffle de liberté dans un paysage agricole très cloisonné par des brise-vents de couleur sombre

aujourd'hui

- Un paysage de rivière segmenté : par les ponts (rupture de la circulation du regard) ; par les barrages et les seuils qui font alterner plans d'eau et bras vifs ;
- Un paysage éclaté fait de collages hétéroclites, de fragments de naturel et d'entreprises humaines disparates ;
- Un paysage artificialisé, sans échelle de référence : ligne EDF, endiguement, ouvrages d'art ... ,
- Un espace de respiration visuelle dans un contexte péri-urbain et de cultures agricoles cloisonnées qui n'assure plus son rôle ;
- Un espace dévalorisé par de multiples points noirs (dépôts d'ordures, pauvreté sensorielle des aménagements, cicatrices des extractions de gravier, pylônes ...) ;
- Une sorte de no man's land écologique et social ;
- Un paysage à réhabiliter et à réaffecter.

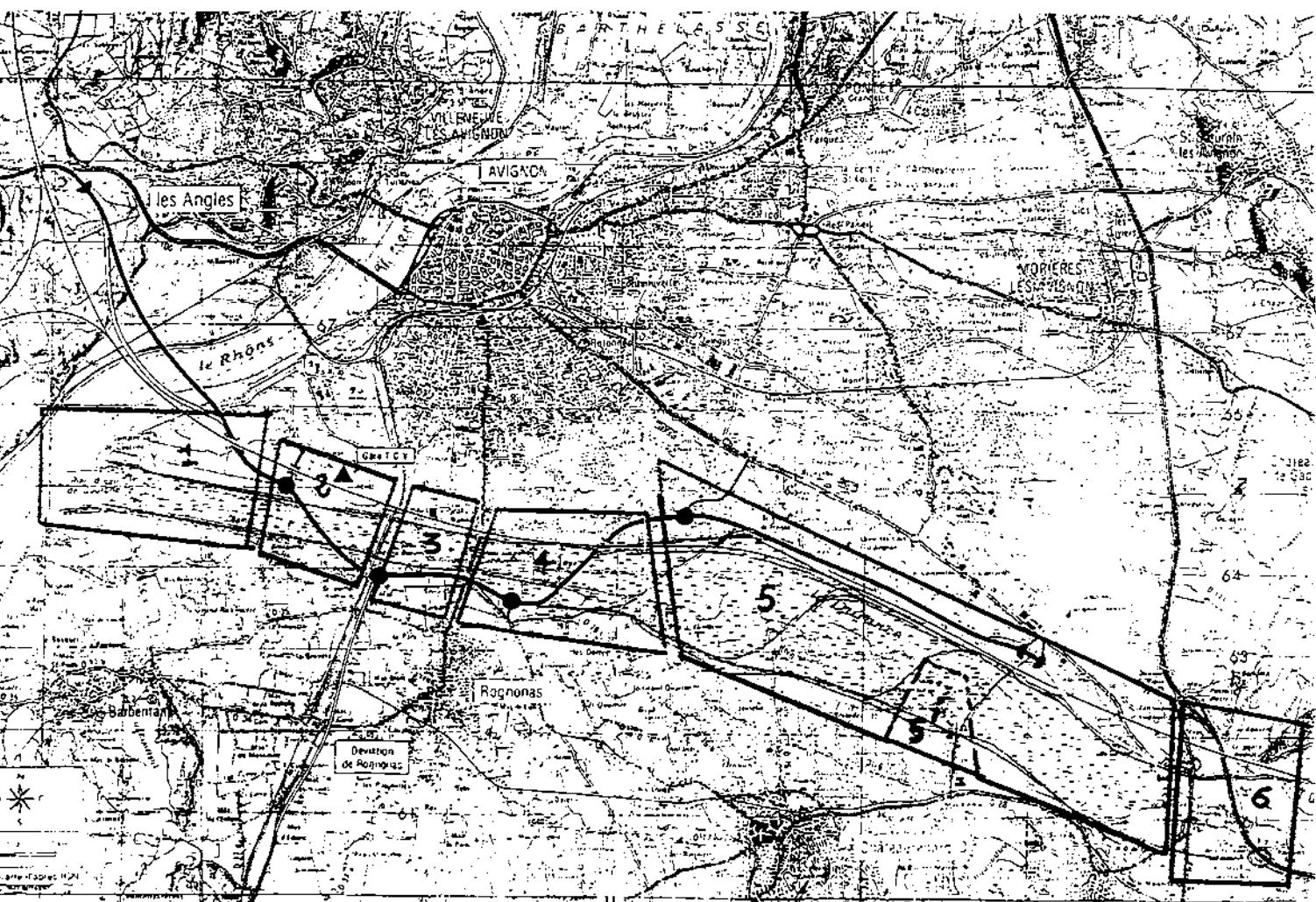
Ce constat d'ensemble conduit à décomposer de manière détaillée, à l'échelle de sous-unités d'ambiance paysagère données ci-après, les préconisations de réhabilitation

n° sous-unité	identification
1	Confluence Rhône-Durance ; le plan d'eau de la Courtine
2	secteur de la future gare TGV
3	le contact de la ville avec la Durance, entre le viaduc PLM et le pont de Rognonas
4	le tronçon de la Durance, du pont de Rognonas au seuil 66
5	du seuil 66 au pont de Bonpas

Ce découpage est dicté par, et traduit bien, le fait que trois ambiances différentes se succèdent :

- celle d'un **espace artificialisé** construit tout en linéarité, actuellement à l'abandon, et offrant des visions lointaines (confluence - plan d'eau de la Courtine) ;
- celle d'une rivière de plus en plus incluse dans un **tissu urbain** ;
- celle d'un **ensemble relictuel** de milieu durancien enchâssé dans un milieu agricole péri-urbain (la ceinture verte d'Avignon) et dans lequel s'enfonce, en coin, la zone industrielle de Châteaurenard, artificielle et déconnectée du reste du contexte durancien et différenciée de l'ensemble de l'unité (5) en lui attribuant une reconnaissance à part (5').

LES SOUS-UNITES D'AMBIAНCE PAYSAGERE



La sous-unité de Bonpas, conjuguant le premier mouvement de relief accentué depuis la confluence avec un noeud de réseaux de communication, constitue une limite visuelle et paysagère de tout cet ensemble et fait transition avec le reste de la Vallée de la Durance.

L'enchaînement de ces sous-unités est présenté de l'aval, vers l'amont, soit de la confluence jusqu'à Bonpas avec en préliminaire, une observation sur le franchissement du Rhône au niveau des Angles - La Courtine. On renvoie à l'annexe pour le détail du diagnostic paysager et des propositions faites à l'échelle de chaque sous-unité d'ambiance paysagère.

Déjà très segmentée par des ouvrages de communication - le projet LEO ne fera qu'amplifier la situation - cette succession d'ambiances ne peut plus réellement constituer une séquence au niveau du piéton ou de l'automobiliste de proximité et ne peut qu'être traitée au niveau de chacune de ses composantes, sans espaces de transition particuliers.

VL2. - Elements de stratégie de reconquête paysagère

Aujourd'hui, il n'est pas raisonnable d'espérer retrouver, sans intervention très volontariste, un milieu naturel durancien référentiel dans un contexte aussi bouleversé. Si ça et là on retrouve lors d'un parcours suivant la Basse Durance des vestiges (roselières, forêt riveraine, ripisylve ...) et les composantes dispersées de ce qui composait le paysage durancien (chenaux, lônes, isclons, îsles boisées, bancs de graviers acides ...) tout ce contexte cependant est éclaté, sans cohésion.

Ce paysage n'est plus calé sur la logique fonctionnelle d'un cours d'eau dynamique, mais sur des logiques de maîtrise de risques et d'utilisation économique d'un espace désormais péri-urbain.

→ Et il serait vain d'espérer la reconstitution spontanée d'un ensemble aussi cohérent vivant et complexe que l'était le milieu durancien référentiel. Un "bricolage" écologique comme une simple application de "cosmétiques" verts resteront des mesures dérisoires.

L'adoption de mesures de mises en réserve d'espaces "naturels" relicuels ou de protection d'espaces menacés et de zonages (Z.N.I.E.F.F., Z.I.C.O.) n'auront que des effets compensatoires limités.

Des traumatismes aussi forts que ceux qu'a subis cette partie Basse de la Durance, et qui seraient fatallement aggravés par l'implantation de LEO sans mesures d'accompagnement, appellent à une stratégie à leur dimension.

→ C'est tout un projet de reconstitution volontaire d'un cadre de vie qu'il faut désormais concevoir en y injectant plus ou moins de "naturalité".

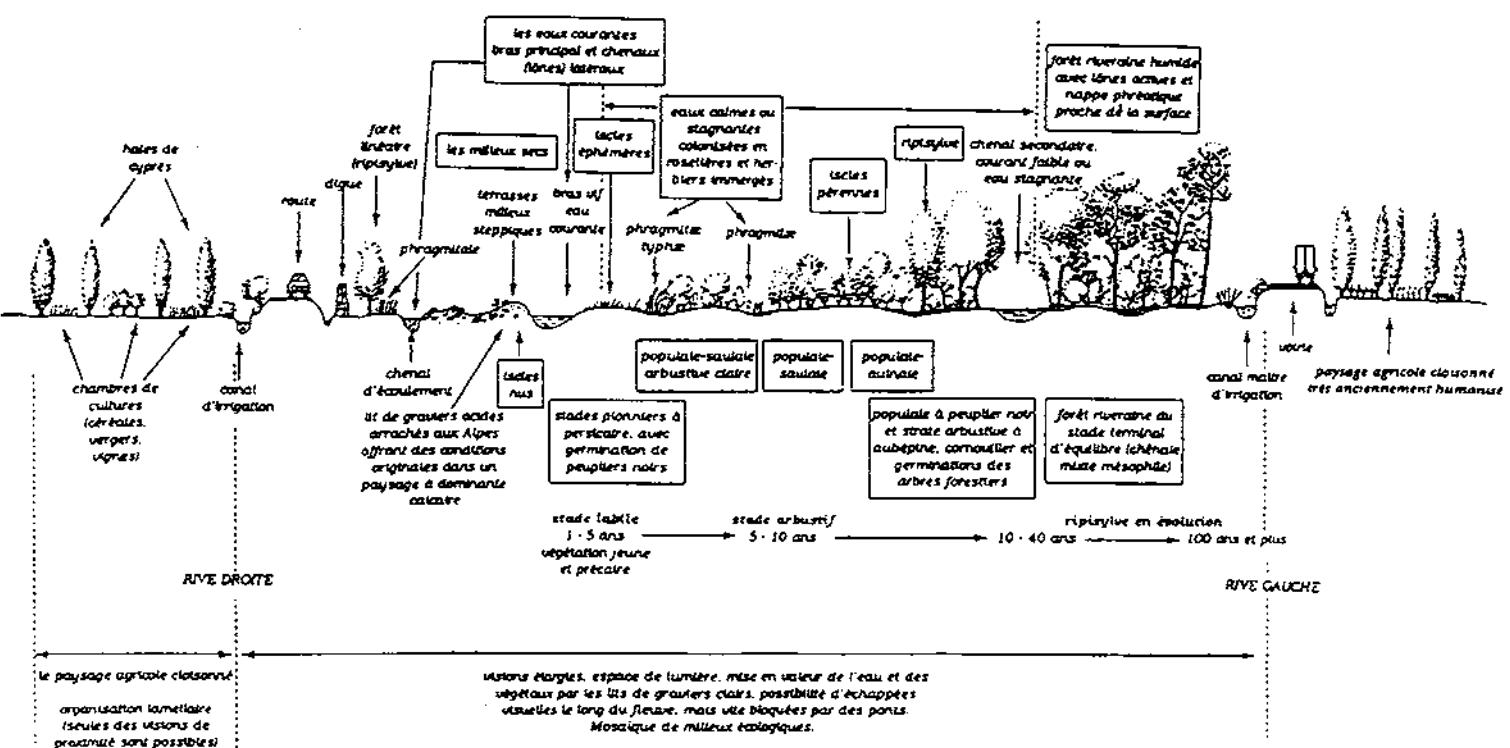
Ce projet de recréation d'un paysage/cadre de vie moderne impliquera de l'innovation et des moyens conséquents à l'échelle des problèmes posés. Il devra allier écologie et paysagisme.

Il pourra utilement se référer et se rattacher à l'histoire de la rivière sauvage pour en commémorer la diversité et l'originalité ou les utilisations traditionnelles (par exemple l'exploitation des cannes de Provence = les "cils" de la Durance) et bénéficier, mais à la condition de le maîtriser, du formidable dynamisme de la végétation dans ce milieu humide et ensoleillé.

→ Le schéma qui suit présente une séquence idéale du milieu durancien tel qu'il s'organisait naturellement d'une rive à l'autre. Il résume l'hétérogénéité de ce milieu particulier qui s'agence en une véritable mosaïque de biotopes méditerranéens secs et humides en constante évolution sur des sols en mouvement. Sous ce climat ensoleillé, dès lors que l'eau est présente, la vie se fait exubérante et la végétation s'y caractérise par son formidable dynamisme. Ainsi en rive gauche on peut retrouver les lambeaux d'une forêt riveraine humide mature du côté de l'embouchure de l'Anguillon.

En rive droite, au niveau de la future gare TGV, on retrouve aussi un témoin de la séquence : chenal d'écoulement, roselière, forêt riveraine linéaire, digue, voirie.

Les écologues parlent à cet égard de "spectre de paysage" à propos de l'ensemble des traces perceptibles qui témoignent de l'état antérieur, réversible ou non, d'un paysage spontané existant avant perturbation.



C'est en s'inspirant de cette séquence que les paysagistes devront concevoir des projets de réhabilitation et de réaffectation des différents tronçons, mais il leur faudra choisir des partis pris affirmés et simplifiés pour les rendre plus "lisibles" et complémentaires les uns des autres tout au long de la séquence qui va de Bonpas à la confluence et créer ainsi une biodiversité optimale.

Note

Les écologues s'entendent pour parler de :

- Restauration : lorsqu'un écosystème ou un ensemble d'écosystèmes, a encore une résilience suffisante pour retourner spontanément vers un état antérieur dès que l'on arrête les perturbations.
- Réhabilitation : lorsqu'il faut aider la nature par des actions correctives précises pour la conduire vers un état d'équilibre spontané.
- Réaffectation : lorsque les conditions initiales ont été tellement changées qu'il faut envisager de créer un état nouveau qui n'a pas existé autrement.

Dans le cas présent, les modifications du régime hydraulique de la Durance, conjuguées à de nouvelles infrastructures et à un développement inéluctable de l'urbanisation, imposeront à la fois des opérations de réhabilitation et de réaffectation car il serait illusoire d'espérer que la rivière retrouve spontanément un état d'équilibre antérieur.

Définitions agréées lors du récent Colloque
"Recréer la Nature" - (Paris 1-2 avril 1997)

— L'étude CETE a bien noté que les nouvelles infrastructures linéaires TGV et LEO vont étirer l'agglomération avignonnaise vers le sud pour, progressivement, faire de sa rive sur la Durance une façade privilégiée. Compte tenu de la puissance des trafics et des activités urbaines qui vont s'opérer sur cette façade, on ne peut espérer (même si le projet LEO n'est pas réalisé) que la Durance, en cicatrisant ses plaies, pourra rapidement offrir une ambiance de qualité.

Dans un paysage aussi remanié par l'homme, dans lequel le projet LEO va apporter de nouvelles coupures à un espace sub-naturel déjà trop confiné et trop fragmenté, où les équipements prennent un tel poids visuel, **seul un projet de paysage très fort et très structuré est en mesure de relancer l'intérêt de la Basse Durance alors qu'elle devient de plus en plus un site délaissé.**

— Ce projet de paysage doit se construire autour d'une **logique de site** et non autour d'une logique de modèle. Le "spectre de paysage" de la Basse Durance est encore suffisamment représentatif pour offrir des références à des réhabilitations et à des récréations de milieux soucieuses d'allier des préoccupations écologiques à des mises en scène paysagères. Un tel projet est aujourd'hui un défi car il implique de mettre en oeuvre, à l'échelle d'un grand paysage, des techniques relevant du génie écologique et du paysagisme d'aménagement au même niveau d'excellence que celui qui a été respecté pour la réalisation de grandes infrastructures contemporaines.

— Plus qu'un simple espace de détente et de loisirs à proximité d'une grande agglomération, il s'agit désormais de réaliser **une vitrine à dominance naturelle** à la portée d'une cité historique de réputation mondiale. Cette vitrine doit être à l'échelle des formidables structures linéaires qui la traversent. Car il y a désormais une telle démesure entre ces équipements et l'échelle du milieu naturel durançien que celui-ci, sans un renforcement artificiel de ses composantes d'ambiance, en paraîtra plus que jamais mesquin et n'inspirera guère le respect.

Des zonages maintenant en naturalité des secteurs de ce paysage comme des insertions d'équipements linéaires réussis ne suffiront pas à réhabiliter un paysage aussi bouleversé.

— Cette stratégie de mise en valeur du paysage durancien doit, en outre, et compte-tenu de l'importance écologique du site dans ce contexte fragmenté, tenter de reconstituer les pièces d'un puzzle écologique en les mettant en complémentarité à défaut de pouvoir les regrouper. Il faudrait, si possible, compenser les hectares distraits par le projet LEO au milieu naturel soit par de meilleures structures paysagères (écologie du paysage) soit par une réorganisation du tissu agricole.

— Si des considérations de politique de desserte en banlieue Sud d'Avignon préchent pour un tracé retenant deux franchissements de la Durance, il est évident que des considérations paysagères et écologiques inciteraient plutôt à **limiter le franchissement de la rivière à une seule traversée** au niveau du seuil de la Courtine pour, ensuite, cantonner l'autoroute en **rive gauche** de la Durance jusqu'à l'échangeur au Sud de Bonpas. A la condition que l'implantation de cette infrastructure soit déjetée au-delà des formations riveraines naturelles, plus ou moins épaisses, situées sur cette rive ; si, du moins, des considérations foncières et techniques le permettent. En revanche, si l'infrastructure devait empiéter sur ces formations, des considérations écologiques, hydrauliques et paysagères fourniront autant d'objections à l'adoption de ce scénario.

— Pour faire évoluer les mentalités et les pratiques, il importe dès à présent de corriger certains aménagements réputés de loisirs qui ont été réalisés trop timidement : le plan d'eau de la Courtine, le site de canoë-kayak en contrebas du seuil 66, l'étang de pêche artificiel en forêt alluviale de Châteaurenard, la promenade le long de l'Anguillon ... L'éparpillement de petites opérations de réhabilitation, de valorisation et de création d'usages tel qu'on peut aujourd'hui l'observer, n'est pas à la mesure du site et ne contribue pas à restaurer son image, bien au contraire. Seule une stratégie globale pourra apporter une réponse satisfaisante à la diversité et à l'importance des enjeux.

— Il serait opportun de profiter des aménagements pour affirmer une meilleure maîtrise des occupations du sol, ainsi la zone artisanale de Châteaurenard devrait être nettement délimitée et différenciée de la forêt alluviale dans laquelle elle s'insère.

Toutes les études réalisées à ce jour pour ce tronçon de la Basse Durance dans le cadre des grands projets d'infrastructures devraient être rassemblées pour fournir les éléments d'un **schéma d'aménagement global**. Cette synthèse serait utilement complétée par **un concours d'idées** et par l'élaboration d'un cahier des charges préconisant des principes au service d'une stratégie de réhabilitation, de réaffectation et de valorisation d'un secteur désormais critique pour l'avenir de l'agglomération avignonnaise.

Il ne faudra pas omettre de réservé une part de l'action à la sensibilisation des acteurs et des publics concernés.

On ne retrouvera jamais le paysage originel de la Basse Durance cher à Jean Giono ou à Henri Bosco. Il s'agit désormais d'inventer et de créer un **nouveau paysage** à l'échelle des enjeux de ce troisième millénaire. Ce projet de paysage renouera un nouveau dialogue avec une rivière jadis célébrée et aujourd'hui tombée dans l'indifférence et l'oubli.

VII - Conclusion - Recommandations

L'enjeu "Milieu et paysage duranciens" lié au projet LEO se pose en termes forts et diversifiés. Il s'analyse à travers l'incidence immédiate et une approche bilantielle du projet dont on résume le contenu ci-après.

VII.1. - Analyse des incidences des variantes de tracé

Au plan de l'**incidence relative** des diverses variantes de tracé à l'encontre des différentes composantes de l'enjeu, il est possible de dire que :

S'agissant de l'**intégrité phytoécologique** du site, solution mixte de base et variante "rive gauche" **sont de poids équivalent**.

Leur incidence (et le risque de désorganisation encouru par les biocénoses) n'est pas nulle mais peut être amenée à un niveau "acceptable" si toutes les précautions sont prises au niveau des franchissements propres de la Durance (solution mixte de base) et de l'Anguillon (variante "rive gauche"), et du franchissement qui leur est commun au niveau de la Courtine.

Le (les) franchissement (s) obligé (s) devra (ont) en particulier être réalisé (s) avec le plus grand respect de l'intégrité des compartiments, floristique et faunistique, susceptibles d'être affectés par son (leur) emprise. Il conviendra donc qu'une fois arrêté le tracé, le projeteur s'entoure dès l'amont, c'est-à-dire dès le stade de l'avant-projet, des spécialistes capables d'orienter les choix techniques qui en minimiseront l'incidence et à même d'édicter les mesures compensatoires appropriées.

A tout le moins, les milieux "empruntés" par le (les) franchissement (s) devront être intégralement reconstitués de manière équivalente, en superficie et typologie, en veillant au respect de la continuité hydraulique et écosystémique éventuellement rompue.

Il apparaît ainsi que la variante "rive gauche" **constitue, sous cet angle particulier, une alternative à ne pas récuser** a priori (contrairement à ce qui a pu être antérieurement avancé), **pour peu que la plus grande attention soit apportée à son tracé** par référence à la limite la plus méridionale des secteurs d'intérêt écologique qu'elle longe sur une longue distance.

Notamment, le tracé doit en être si possible adapté pour le caler **au plus loin** de cette marge écosystémique sud tout en restant réaliste au regard des autres modes d'utilisation des sols susceptibles d'être alors influencés. Il est suggéré que le projeteur prenne l'attache des spécialistes pour cette tâche bien précise, si le parti était pris d'étudier plus à fond cette variante.

Au plan **des paysages et de l'incidence visuelle**, c'est bien sûr la variante de "rive gauche" qui, du fait de son franchissement unique de la Durance, est préférable à toutes les autres, aux conditions toutefois émises au paragraphe VI.2. ci-dessus et qui rejoignent celles propres à l'incidence phytoécologique : ne pas empiéter sur les formations riveraines naturelles de cette rive.

On notera également que **toutes** les variantes présentent une incidence potentielle difficile à cerner à l'**encontre des populations d'oiseaux** du fait en particulier du premier franchissement de Durance, dans le secteur de Courtine, particulièrement riche de ce point de vue. La variante "de rive gauche" est par ailleurs susceptible d'avoir une incidence notable, quoique à préciser, dans le secteur amont du tronçon.

C'est là un point que l'étude d'avant-projet détaillé devra impérativement considérer, le maître d'ouvrage étant ainsi sensibilisé sur cet enjeu écosystémique particulier.

VII.2. - Nécessité d'une approche bilantielle et d'une stratégie globale de reconquête

Le projet, quelle qu'en soit la variante, ne peut être simplement évalué sous l'angle analytique de ses impacts, composante par composante.

S'il en était ainsi, et malgré la prise de mesures compensatoires appropriées, il ne pourrait qu'irréémédiablement ajouter globalement à la **paupérisation paysagère et écologique** issue de la série des interventions insuffisamment préparées qui ont marqué le passé et imprimé durablement leur marque dans tout le milieu bas durancien en particulier.

Son "admissibilité", à l'instar de ce qui a été dit sur l'enjeu de l'alimentation en eau potable de l'agglomération d'Avignon, doit par conséquent s'apprécier au regard d'une démarche volontariste de reconquête de toutes les composantes patrimoniales de la Basse Durance.

Cela passe **d'abord** par une revalorisation paysagère **d'ensemble**, par le biais d'une stratégie de réhabilitation et de réaffectation dont les principales orientations sont évoquées dans le présent document et son annexe paysagère.

Facteur-clé de la stratégie paysagère, une action significative de diversification et de revalorisation du "**paysage végétal**" de la Basse Vallée est nécessaire. Elle est justifiée par le fort potentiel de diversification phytoécologique qui, quoique résiduel, est encore latent mais qui ne peut cependant s'exprimer pleinement compte tenu d'une trop forte pression des activités humaines. En particulier l'accent doit être mis sur la re-création d'un réseau de sites naturels entrelacés dans les secteurs qui s'y prêtent, apte à assurer les conditions d'une recolonisation végétale diversifiée et appropriée qui constituera autant d'habitats pour la faune, notamment ornithologique.

Cette démarche devra respecter le souci de restaurer un continuum biologique entre le Rhône et la Durance supérieure, mettant de la sorte en valeur le potentiel du secteur considéré.

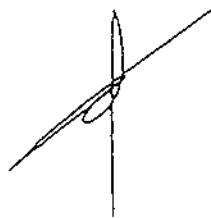
Enfin, plus généralement, la démarche proposée appelle instamment à ce que soit conjointement élaboré un **schéma de cohérence**, en termes d'aménagement, sur l'ensemble d'un territoire environnant qui demande à être d'autant plus organisé que le LEO ne manquera pas d'y avoir des effets structurants. Faute de quoi les efforts consentis pour la réhabilitation, la restauration et plus encore la mise en valeur d'un espace Durancien au cœur du Grand Avignon demeureraient isolés sans trouver leur plein aboutissement alors qu'ils demandent à être intégrés au sein d'une vision globale du futur de l'agglomération.

l'Ingénieur en Chef
du Génie Rural des Eaux et des Forêts



Pierre BALLAND

l'Ingénieur Général
des Ponts et Chaussées



Jean GRAUJEMAN

A N N E X E 1

Projet de Liaison Est-Ouest au Sud d'Avignon

Mission conjointe C.G.P.C./M.I.S.E.

Note méthodologique préliminaire : mars 1997

**MISSION D'INSPECTION
SPECIALISEE DE L'ENVIRONNEMENT**

J. GRAUJEMAN
Ingénieur Général
des Ponts et Chaussées

P. BALLAND
Ingénieur en Chef
du GREF

Note pour
Monsieur le Secrétaire Général
du Conseil Général des Ponts et Chaussées
Tour Pascal B
92055 LA DEFENSE CEDEX

OBJET : Mission Liaison Est Ouest d'Avignon - LEO n° 97-037

P.J. : 2

Parmi les aspects environnementaux afférents à la future LEO (cf note méthodologique jointe), il est rapidement apparu que les incidences sur l'alimentation en eau potable de l'agglomération d'Avignon représentaient un enjeu fondamental susceptible de conditionner la "faisabilité" de l'opération.

Aussi, en première phase, nous nous sommes efforcés de traiter en priorité cette question primordiale dont le point est repris dans un rapport d'étape, objet de la présente transmission.

N'ayant pu être soumis à ce jour au comité de pilotage mis en place par les commanditaires de la mission, dont la réunion prévue début juillet a dû être reportée en septembre, ce rapport d'étape doit toutefois être considéré comme gardant un caractère provisoire jusqu'à examen par ledit comité, ainsi que par le comité de pilotage des études LEO préalablement constitué.

Les questions relatives au paysage Durancien et aux écosystèmes aquatiques sont en cours de traitement après exploitation de récentes contributions extérieures (Cemagref et experts universitaires notamment).

Enfin, l'enjeu concernant la non aggravation des inondations pourra être abordé sur la base d'études complémentaires relativement complexes demandées par la mission et en cours de réalisation par des bureaux extérieurs (SOGREAH et CETE), études dont l'analyse sera menée à terme après fourniture des principaux résultats prévue pour fin septembre.



P. BALLAND



J. GRAUJEMAN

**PROJET de LIAISON
EST-OUEST AU SUD D'AVIGNON**

Mission conjointe

Note méthodologique préliminaire

I - Problématique générale

La LEO, comme le TGV, interfère avec un milieu alluvial très sensible (cumul de contraintes hydrauliques, écologiques, hydrogéologiques, paysagères, urbaines, agricoles ...) mais aussi très perturbé par les aménagements (extraction de matériaux, endiguements, seuils, épis, paysages, ligne TGV, empiètement agricole et urbain sur l'espace alluvial ...).

Leurs impacts, individuels et cumulés, n'ont que peu été appréhendés jusqu'à ce jour (à l'exception notable du TGV) et l'impression d'ensemble est celle d'un milieu volontairement ou involontairement délaissé, voire sacrifié, en dépit de sa fonction unique de "poumon vert" dans un environnement très pauvre à cet égard, fonction qu'il est essentiel de préserver.

Un ensemble de dispositions récentes traduit cependant la volonté politique d'aller dans ce sens et d'inverser le cours des choses et notamment

- 1 - le décret du 22 septembre 1994 interdisant dorénavant les extractions en lit mineur
- 2 - le SDAGE du bassin RMC, approuvé par l'Etat, et les orientations spécifiques qu'il formule pour le territoire durancien
- 3 - le SAGE en cours de lancement sur le Calavon
- 4 - la réflexion globale, lancée à l'initiative du SMAVD* sur le secteur de la Moyenne et de la Basse Durance (de Sisteron à la confluence du Buech jusqu'à la confluence avec le Rhône) en déclinaison du SDAGE et de ses orientations, et qui vise à définir et mettre en oeuvre un ensemble d'actions de réhabilitation de la rivière et de son espace alluvial, selon un axe de stratégie général que l'on peut illustrer par le slogan "de la défense à la reconquête".

Sousjacente à ce slogan, il y a bien la volonté de redéfinir à la fois une politique globale de restauration et d'entretien du milieu durancien, incluant l'espace alluvial et les milieux annexes, et une réorganisation des usages et sollicitations de ce milieu tenant compte des impératifs de protection, de préservation qui seront retenus.

* SMAVD : Syndicat Mixte d'Aménagement du Vai de Durance

Le tracé LEO s'inscrit dans ce contexte d'ensemble. Il affecte la portion terminale, la plus dégradée, du milieu durancien.

Il est essentiel qu'il n'en obère pas les axes stratégiques majeurs de restauration et mise en valeur

En tout état de cause d'ailleurs, il serait souhaitable qu'il soit intégré dans la stratégie en cours de définition et non pas géré sur le seul plan routier, à un stade où la formulation des axes de cette stratégie est encore embryonnaire.

On relève dans les mesures opérationnelles territoriales du SDAGE pour la Basse-Durance que le Val de Durance, et notamment le tronçon qui va de l'amont proche de Pertuis jusqu'à la confluence, identifié comme Basse Durance par le SDAGE, est un milieu structurant rassemblant les caractéristiques requises pour le lancement d'un SAGE (complétant celui du Calavon) "outil tout à fait intéressant pour formaliser de nouvelles modalités de gestion de l'espace alluvial et de la ressource en eau".

L'étude SMAVD peut être considérée comme un premier pas en ce sens.

Pour conclure, il n'est pas inutile de rappeler, à titre de cadrage général, 2 des 10 orientations fondamentales du SDAGE vis-à-vis desquelles le projet LEO prend un relief tout particulier :

- orientation fondamentale n° 9 : penser la gestion de l'eau en terme d'aménagement du territoire.

"Qu'il s'agisse des plaines alluviales et de la gestion de l'espace de liberté" et des annexes fluviales des rivières, des bassins versants et de la gestion de l'espace urbain ou rural, des infrastructures liées à l'aménagement du territoire et de leurs impacts éventuels sur les milieux, il est impératif aujourd'hui de ne pas isoler le concept de gestion de l'eau de celui de la gestion de l'espace"

Ceci signifie doublement :

1 - que si le SDAGE doit prendre en compte la volonté politique de développement économique et d'aménagement du territoire

2 - à l'inverse, cette politique doit tenir compte des orientations du SDAGE au stade le plus en amont possible des projets et notamment avant toute prise irréversible de décision administrative.

- orientation fondamentale n° 8 : s'investir plus efficacement dans la gestion des risques.

"Quels que soient les risques évoqués : risques d'inondation, de pollutions accidentelles ... par les voies de communication ..., les gestionnaires et acteurs de l'eau manquent plus que dans tout autre domaine, de connaissances en termes de sites à risques, d'évaluation des enjeux, de méthodes d'appréciation etc...".

En matière de risque de pollution accidentelle en particulier, l'idée sousjacente du SDAGE est non seulement de résorber les sites à risques existants, mais encore de ne pas générer de nouvelles situations à risque. Cela va donc au-delà de la simple maîtrise "a maxima" d'un risque induit par un aménagement nouveau.

II- Approche comparative des variantes (du point de vue des enjeux environnementaux objets de la Mission)

La Mission se situe, chronologiquement, en prolongement d'une phase d'études préliminaires d'ores et déjà commanditées par le Comité de pilotage des études LEO dit Comité "Bruère-David", l'ensemble des avis sollicités (notamment des Services de l'Etat sur le dossier de concertation) par ce Comité, préalablement aux études d'avant projet et d'impact qui se poursuivront par les études de projet et détaillée d'incidence, au regard de tous les enjeux à prendre en compte, réglementairement imposée, notamment par la loi sur l'eau, avant la réalisation de la variante de tracé qui sera retenue.

La Mission dispose ainsi d'un pouvoir d'appréciation sur telle ou telle variante, en même temps que de suggestion d'adaptation de variante que pourrait orienter une "analyse Milieu" approfondie.

Au stade actuel d'élaboration des variantes de tracé et compte tenu des considérations qui les ont motivées, l'on ne peut assurer en effet que la solution optimale au regard de l'ensemble des enjeux à considérer ait été définitivement identifiée.

L'évaluation préalable des variantes constituera donc l'étape fondamentale de l'intervention de la Mission.

L'objectif visé par elle est donc de conduire une approche comparée la plus avancée possible, en l'état actuel (et complété par elle) des données, des incidences relatives respectives au regard d'une "grille de lecture" considérant :

l'Eau et les Milieux Aquatiques le Bruit les Paysages

La méthode de travail consiste alors à confronter, tous les résultats des approches préliminaires et avis à disposition (ceux cités ci-dessus, complétés par les études TGV et autres, les éléments à fournir par les consultants et dires d'experts complémentaires reconnus comme d'ores et déjà indispensables) aux éléments éclatés de cette grille de lecture, assortis d'une hiérarchisation privilégiant les enjeux prioritaires.

Par variante, l'objectif en termes de rendu serait de renseigner sur la base des considérations qui suivent (cf. ch. III ci-après) un tableau du type de celui qui suit :

<u>Grand Enjeu</u>	<u>Ensemble des connaissances</u>	<u>Appréciation</u>
<u>Eau et Milieu Aquatique</u>		
- Préservation des écosystèmes ²	Synthèses thématiques complétées par dires d'expert pour les zones d'ombre	Sans objet Acceptable au prix de * ... inacceptable
- Protection contre toute pollution ²	"	"
- Protection de la Santé (AEP) ¹	"	"
- Protection contre les inondations ¹	"	"
- Préservation Enjeux tourisme et sports nautiques, pêche ²	"	"
- Incidence activité agricole ³	"	"
<u>Bruit</u> ²		
à l'encontre expressément (sans doute non exclusivement) de la faune avicole, résidente et occasionnelle		
<u>Paysage</u> ²		
vis-à-vis de la préservation du style fluvial à tresses		
* identification mesures [correctives ; compensatoires]		modification de tracé ...

^{1 2 3} en exposant : niveau de priorité préposé à ce stade pour chaque enjeu..

III - Conditions d'insertion de l'opération dans l'environnement

Il convient donc, par enjeu, de faire l'inventaire synthétisé et objectivé de l'existant, permettant de mettre en évidence les incidences, après complément de celles insuffisamment appréhendées, l'ensemble ayant pour objet de répondre aux questions fondamentales suivantes :

III-1 - Enjeu "libre écoulement de l'eau"

objectif premier : ne pas engendrer d'aggravation du risque au regard de l'inondation (ce qu'il faut entendre par "compte tenu de la multiplicité des scénarios de genèse des crues du Rhône et de la Durance, veiller à l'absence d'effet différentiel, sur les variables hydrauliques fondamentales, de chaque variante" par rapport à une situation de "référence" qui est soit la situation "initiale", avec le TGV et le nouveau seuil 66, soit la situation d'origine, sans TGV et seuil 66 aménagé).

→ La priorité est à accorder aux effets à la confluence Rhône-Durance au moins à titre de première vérification, (a priori, l'effet LEO devait être faible à cet égard), en vérifiant doublement que

1• le temps de transfert de l'onde de crue Durance n'est pas significativement modifié (par référence aux ondes de crue du Rhône) pour la (les) plus grande (s) crue (s) connue (s). Il faut vérifier que le "timing" de la crue de la Durance au niveau du Rhône est analogue en situation de référence et en situation aménagée.

2• la valeur du pic de la crue de la Durance à sa confluence avec le Rhône n'est pas augmentée dans la situation aménagée.

→ Une analyse de même esprit privilégiant plutôt les niveaux d'eau et vitesse est à conduire au niveau des sites ponctuels à risque existant (secteur de Chateaurenard, digues palières notamment).

→ En complément et sur l'ensemble du cours influencé, des fonds de plan respectifs (situation de référence et situation aménagée) sont à dresser visualisant en particulier les limites du champ d'inondation dans les 2 situations de manière à caractériser l'incidence spatiale de chaque variante vis-à-vis de l'inondation et à évaluer les effets sur la capacité de "stockage" des eaux..

→ En fonction des objectifs de réhabilitation du fonctionnement physique et écologique de la Basse Durance, qu'affichent le SDAGE et l'étude SMAVD en cours, cette analyse cartographique pourra permettre à la fois :

a) de juger de l'incidence relative de chaque variante et de cadrer les éventuelles mesures correctives à envisager pour améliorer son acceptabilité.

b) dans l'esprit de faire participer éventuellement le projet LEO à la stratégie de réhabilitation visée, de cerner éventuellement les mesures correctives (affectant directement le tracé et ses spécificités techniques) et/ou compensatoires (non directement liées au tracé) allant dans le sens des objectifs de cette stratégie (favoriser par exemple la reconquête de zones d'expansion de crue dans la mesure du possible sachant que sur ce secteur restreint les disponibilités paraissent limitées a priori).

Par cette analyse hydraulique spatiale, on aborde ainsi le 2ème objectif de la mission qui est d'aller au-delà de la seule appréciation comparée d'incidence immédiate propre à chaque variante et de définir la contribution possible du projet LEO à l'objectif global de réhabilitation du milieu durancien.

Au regard des milieux naturels, cette analyse hydraulique spatiale doit s'inscrire dans un fond de plan général faisant ressortir à la fois

- les diverses formations naturelles du lit mineur et du lit majeur (chenaux d'écoulement, bancs de gravier, espace de liberté de la rivière, annexes fluviales)

- les divers modes d'occupation des sols, plus ou moins licites, susceptibles d'être "impactés" (notamment l'utilisation agricole des sols) par l'objectif de réhabilitation.

III-2 - Enjeu "préservation des milieux naturels et des écosystèmes aquatiques"

Il n'est pas disjoint du précédent dans la mesure où les communautés animales et végétales, aquatiques et semi-aquatiques, permanentes et occasionnelles, de la Basse Durance sont assez strictement inféodées au fonctionnement physique de la rivière et aux diverses formations qu'elle façonne.

→ La base de l'appréciation en est donc constituée par le même fond cartographique des formations alluviales que celui évoqué ci-dessus.

→ Elle est à compléter impérativement par la description et l'identification de toutes les espèces, permanentes et occasionnelles, composant les communautés biologiques qui peuplent, colonisent ou fréquentent ces formations. Les inventaires ZNIEFF et ZICO, les études GAY réalisées pour le TGV constituent en cela une base de travail de départ utile.

→ Au-delà, une approche dynamique de la relation habitat/espèce doit être faite montrant, pour autant qu'on le sache, l'importance du degré d'asservissement de l'espèce à son habitat et par suite, échafaudant une sorte d'échelle de sensibilité, par espèce, de cette relation de dépendance.

C'est sur ces bases descriptives et dynamiques, qu'il pourra être jugé de l'incidence hydraulique du tracé LEO et de ses répercussions probables sur les biocénoses, permettant de porter un jugement sur les diverses variantes à cet égard.

→ La démarche "2ème phase", corrective et/ou compensatoire évoquée en III-1 et qui suivra la démarche initiale d'appréciation de l'incidence immédiate, devrait permettre d'identifier le "gain écosystémique", attendu d'une éventuelle modification du fonctionnement hydraulique, dans l'esprit de la stratégie de réhabilitation en cours.

On rattache à cet enjeu le cas particulier de l'enjeu "bruit" car il y est lié.

III-3 - Enjeu "bruit"

En première analyse la faune avicoile, nicheuse ou migratrice, extrêmement diversifiée sur le secteur Basse Durance en totalité couvert par le zonage ZICO, est la première influencée par le bruit et le dérangement qui résultera du trafic.

→ L'objectif est donc, dans le même esprit que ci-dessus, de repérer cartographiquement les aires de répartition et de fréquentation (halte, nidification, repos ...) du site par les oiseaux et d'apprécier, à partir de la sensibilité de chaque espèce au bruit, le niveau de nuisance potentiel à l'encontre de chacune d'entre elles.

Ce peut être un critère d'appréciation du tracé si l'on veut éviter ou limiter la désaffection du site durancien par les espèces les plus sensibles.

→ Il sera en complément recherché si la nuisance sonore peut affecter d'autres espèces que les oiseaux (certains mammifères en particulier).

III-4 - Enjeu "Protection de la santé : AEP"

Dans la hiérarchie de critères de choix qui sera opérée in fine, variante par variante, c'est l'enjeu qui apparaît de prime abord comme le plus important.

Il s'exprime principalement au niveau du champ captant de la Saignone et à un degré moindre au niveau de celui de Châteaurenard (le problème particulier du champ captant des Issarts, côté Gard, est à traiter par ailleurs).

Le champ captant de la Saignone alimente en eau potable plus de 100.000 habitants des communes d'Avignon et environs. Il constitue la ressource unique de ces communes. L'aquifère sollicité est de type alluvial, principalement soutenu par la Durance.

A l'exception de la variante RG, qui affecte à la marge le champ captant de Châteaurenard, toutes les variantes proposées traversent à des degrés divers les périmètres de protection, rapprochée et éloignée, de ce champ captant. Certaines variantes surajoutent au risque linéaire, le risque échangeur (Cantarel notamment).

→ Elles engendrent donc potentiellement une situation d'aggravation d'un risque auquel le projet TGV a porté une attention particulière. De plus l'on ne satisfait pas entièrement aux orientations fondamentales du SDAGE relatives à cet aspect de la gestion de la ressource en eau.

→ En outre, le caractère d'incompressibilité du risque est quasiment inévitable pour les variantes Sud TGV, en raison de leur confinement entre le tracé TGV et le lit de la Durance. La technologie routière permet sans doute, au prix d'aménagements de protection lourds et offensifs pour le paysage, de réduire les risques de basculement, dans le lit, des véhicules accidentés. Elle ne peut toutefois totalement garantir la non contamination du lit de la Durance, par les produits s'échappant des véhicules accidentés.

➔ L'analyse particulièrement attentive à conduire, doit donc porter successivement sur :

- le fonctionnement de l'alimentation du champ captant, par les eaux météoriques et par la rivière, dans la configuration nouvelle induite par le TGV. La reconstitution du champ des isochrones notamment fait partie de cette analyse.

- la vulnérabilité de l'aquifère :

- aux apports de Durance (effet filtre des berges) et des canaux agricoles
- aux sources de pollution venant de la surface (nature et perméabilité des terrains emmagasinant l'aquifère ; proximité du toit de la nappe ...)
- aux apports météoriques et par les aérosols routiers

- le niveau de contention du risque de pollution accidentelle attribuable aux aménagements de sécurité du TGV.

Cette analyse descriptive physique devra être complétée par la simulation de scénarios d'accidents survenant en différents points du tracé influençant l'aquifère. Il en résultera l'identification, la nature, l'optimisation des caractéristiques techniques des dispositifs de prévention, avec prise en compte de "coefficient de sécurité" et appréciation non ambiguë du risque résiduel non compressible après réalisation de l'équipement.

En termes de chronicité, il s'agira d'évaluer le risque de contamination par les aérosols routiers, chargés de DCO, d'hydrocarbures, de zinc et de plomb et notamment, compte tenu des caractéristiques de vulnérabilité appréciées ci-dessus, la probabilité de la contamination chronique de l'aquifère par ces produits.

Par référence au SDAGE et à ses orientations, la traversée d'un champ captant par une voie routière à grande circulation est à éviter, surtout en l'absence de ressources de substitution. (Il y a lieu d'examiner et d'évaluer ce point sécuritaire précis). Au plan du principe, et compte tenu de l'alea réaliste créé par un tel aménagement, la mise en œuvre d'une solution réaliste de substitution, assurant la sécurité qualitative, doit être fortement explorée.

A cet enjeu majeur, se rattache l'enjeu particulier de la protection contre toute pollution du milieu durancien, en phase chantier comme en phase exploitation. Au-delà de l'emprise du champ captant lui-même, c'est l'ensemble du secteur "Courtine - A7" (voire au-delà) qui est soumis au risque de pollution. Comme pour le TGV, il conviendra d'effectuer un examen très précis des modalités de prévention du risque chantier et du risque exploitation (accidents) étant toutefois rappelé qu'en tout état de cause, le risque de contamination chronique de la Durance et des eaux souterraines (au-delà du champ captant de la Saignone) qu'il convient de cerner existera toujours. Il faut l'apprécier.

III-5 - Enjeu "Paysages"

Quoique d'ores et déjà "traversé" par la voie PLM et par la N 570, le site durancien conserve une valeur paysagère remarquable, résultant de la complémentarité des formations alluviales propres au style fluvial "à tresses" de cette rivière qui, quoique relicte, est néanmoins très "prégnant".

Cette valeur paysagère dont le potentiel est exceptionnel en Provence, résulte à la fois

1• d'un très large "champ visuel" offert au regard, engendrant une impression de "vastitude" et d'espace totalement ouvert

2• de la juxtaposition et de la complémentarité de formations contrastées, en nature et en coloris :

- le bleu des chenaux d'écoulement concentré
- le blanc des bancs de galets et de graviers
- le vert des formations alluviales annexes : ripisylve, plaine inondable, marais ... et les "huertas" proches

l'ensemble s'inscrivant dans un paysage de collines et de vallons lointains qui le circonscrit.

Dans le secteur en cause le TGV ne concerne que peu ce site ; il ne le fait que plus en amont, après un coude de la rivière qui le camoufle.

Toute forme de traversée induit une rupture de la continuité et de l'harmonie de ce paysage.

Aussi, une analyse paysagère approfondie, décrivant les composantes principales de ces unités paysagères, la richesse résultant de leur juxtaposition qui "fait" la valeur du paysage durancien, peut amener à prescrire des dispositions techniques qui la préservent au mieux, en limitant la perte de valeur paysagère et l'altération de fonctions associées qui peut en résulter : agrément, fréquentation, tourisme et loisirs

Une telle analyse peut contribuer à réduire ces effets et influencer le choix du tracé et ses caractéristiques techniques, dans les limites imposées par les impératifs routiers. Elle représente un élément indispensable d'appréciation.

III-6 - Enjeu récurrent aux enjeux hydrauliques, écosystémiques, bruit et paysage ci-dessus évoqués : il s'agit des volumes et sites de prélèvement dans le secteur de matériaux de terrassement qui seraient extraits pour la construction du remblai routier.

Ce point, susceptible d'altérer durablement les dispositions techniques adoptées pour insérer au mieux le tracé, mérite d'être étudié avec la plus extrême attention. En tout état de cause, les gisements de matériau sollicité devraient se situer en dehors du lit majeur et provenir de sites non alluviaux. Le maître d'ouvrage doit expliciter les dispositions d'ores et déjà prévues pour, le cas échéant, les aménager.

A l'issue de cette démarche d'analyse, par enjeu et par variante du point de vue environnemental une évaluation globale sera effectuée après recomposition hiérarchisée.

Compte tenu des délais, et en dépit de compléments d'expertise qu'elle pourra réunir, il n'est pas assuré que la Mission puisse disposer dans les temps impartis de la totalité des éléments nécessaires. Il s'agira alors de tenir compte des préconisations d'approfondissement complémentaire qu'elle pourra être amenée à faire, à insérer dans le processus de poursuite d'élaboration du projet et des mesures correctives et compensatoires à lui associer.

IV - Organisation de la démarche

Sur les bases précédentes, la démarche implique que la Mission soit bien coordonnée avec la maîtrise d'ouvrage déléguée (DDE 84 et Comité de pilotage "Bruère-David", maîtrise d'ouvrage qui sera également sollicitée en tant que de besoin pour l'engagement des expertises extérieures requises), et un ensemble arrêté d'interlocuteurs et d'experts. Parmi eux, les Services de l'Etat et assimilés : DIREN, DDE, DDASS, DDAF, Agence de l'Eau et le SMAVD.

→ L'appui d'un "ensemblier relais" cadrant les analyses de synthèse et expertises à conduire, et susceptible d'en conduire lui-même serait souhaitable, le CETE d'AIX déjà maître d'oeuvre des études préliminaires, peut naturellement être amené à jouer ce rôle.

→ Des réunions de travail thématiques se tiendront rapidement avec :

- le SMAVD et son Conseil Scientifique, DDE 13 et 84, DIREN PACA, Agence de l'Eau ... pour l'ensemble des enjeux hydrauliques, écosystémiques.

Il y aura lieu de recourir (la DIREN le précisera) à une expertise biologique pour la caractérisation du fonctionnement biologique de la rivière (Cabinet GAY ?) et pour l'aspect "sensibilité des oiseaux au bruit" (sollicitation des experts du Conseil Scientifique du SMAVD en particulier).

En matière d'enjeux hydrauliques, il apparaît nécessaire de rendre homogènes les études sur les crues déjà effectuées (SOGREAH) sur des solutions partielles, intermédiaires ... en les actualisant pour tenir compte des dernières options techniques retenues en dernier ressort par le dossier de concertation (tracés, cotes, échangeurs ...) et en les complétant du point de vue des effets sur les crues à l'aval de la confluence Rhône-Durance (ch. III. I ci-avant). Il convient en outre d'évaluer la sensibilité des effets à un éventuel relèvement des fonds dans la zone considérée (cf. tests effectués pour le TGV pour tenir compte de la tendance à l'engraissement du lit dans le secteur de Châteaurenard déjà vulnérable aux inondations).

- DDASS 84, hydrogéologue pour l'enjeu "Santé publique AEP"

→ L'aspect paysager nécessitera de recourir à une expertise que le CEMAGREF de Grenoble (Division Ecosystèmes et Paysages) s'est dit prêt à réaliser.

10 mars 1997

A N N E X E 2

Orientations des études LEO

**Note du C.E.T.E. d'Aix-en-Provence en date de juillet 1997,
faite à la demande de la mission d'inspection**

Orientations étude LEO

juillet 1997

I - Constat de la situation

Le projet LEO, grande infrastructure structurante entre 3 Départements et 2 Régions, interfère avec diverses problématiques sectorielles qu'il contribue à révéler, mais qui préexistaient à lui, par exemple :

- le fonctionnement hydraulique de la Durance au niveau des grandes crues
- la préservation des ressources en eau potable, exploitées par le captage de la Seignonne
- le fonctionnement écologique de la Durance et de ses abords
- l'équilibre paysager du secteur

Les différentes composantes de l'environnement ont subi des pressions très importantes dans un passé récent, du fait de grands aménagements :

- l'aménagement hydraulique du Rhône et de la partie aval de la Durance
- les extractions de granulats et leurs aménagements de compensation (seuils)
- la ligne TGV et les terrassements qui lui sont associés.

Par ailleurs, le projet de la LEO, tout comme ces grands aménagements, traverse le territoire de la confluence Rhône-Durance sans qu'ait pu être prise en compte pour le moment la dynamique spontanée de développement du grand Avignon et des communes limitrophes.

On assiste donc aujourd'hui au télescopage de plusieurs logiques sectorielles d'aménagement, développant de multiples contradictions. Ce télescopage se produit de toutes façons, indépendamment du projet de la LEO, de manière insidieuse, sans que l'évaluation en soit faite. Il est lié essentiellement à la prédominance de logiques exogènes à cet espace géographique (les besoins en granulats du Vaucluse et des Bouches du Rhône, comme les besoins en liaisons de transport à moyenne et longue distance). Ces logiques s'imposent à un territoire qui n'a pas fait l'objet d'une réflexion propre porteuse d'un développement autocentré, et qui de ce fait se trouve écartelé, démembré. Les conséquences les plus évidentes de cette évolution subie concernent la gestion du milieu naturel (ressources en eau et en matériaux - patrimoine écologique), des sols, envahis par une urbanisation proliférante qui cimpète de plus en plus sur une économie agricole pourtant particulièrement performante, et des paysages.

Ce constat pourrait s'appliquer, dans ses grandes lignes, à une grande partie des territoires du Sud de la France. Il est particulièrement significatif au niveau de l'espace durancien, et plus précisément dans sa confluence avec la vallée du Rhône, sans doute du fait du contraste saisissant qu'il offre entre la multiplicité de ses atouts et de ses potentialités d'un côté, et son évolution fortement régressive de l'autre. Ce contraste se retrouve dans l'ensemble de la basse Durance, où l'application de politiques sectorielles d'exploitation des ressources naturelles (alluvions sable-graveleuses - sols cultivables) a conduit non seulement à une dilapidation des richesses écologiques et paysagères, mais aussi à un échec économique. L'aspect le plus paradoxal et sans doute aussi le plus instructif de cette situation est lié au fait que cette évolution, amorcée depuis plus de 30 ans, a été accompagnée au cours des années 80 par une réflexion spécifique et la mise en place d'un organisme de gestion, le SMAVD, garant de l'équilibre écologique de cet espace.

durancien. Il n'est donc pas inutile, à propos du secteur avignonnais, de se demander pourquoi cette volonté d'aménagement exprimée alors par les Services de l'Etat n'a pu venir à bout de dérives d'ailleurs prévisibles dès le départ. Les études réalisées par ailleurs tendent à démontrer que, dans ce cas précis, les problématiques de l'exploitation de la ressource, de la protection contre les crues et de la protection des écosystèmes ont été prises en compte de manière statique, indépendamment des interactions fonctionnelles et de leurs conséquences économiques indirectes. Cet exemple, qui concerne également le secteur avignonnais, montre que, quel que soit le type d'aménagement envisagé, il est nécessaire de le replacer dans son contexte spatio-temporel :

- spatial, dans la mesure où les interactions affectent les fonctions d'espaces (que nous pouvons qualifier d'unités naturelles), liés entre eux génétiquement et fonctionnellement.
- temporel, compte tenu des gradients de vitesse parfois très faibles qui caractérisent certaines évolutions, telles que les modifications de biocénoses liées à un assèchement du milieu, ou l'épuisement d'une nappe surexploitée, ou les migrations de polluants dans les sols.

La prise en compte de ces dimensions nécessite de raisonner non plus de manière statique, en considérant uniquement l'état actuel du territoire et les transformations directes que lui imposera un aménagement, mais de manière dynamique, intégrant à la fois les gradients fonctionnels et économiques. Le territoire peut alors être appréhendé comme un milieu vivant, en situation transitoire, résultante de dynamiques naturelles et anthropiques, et porteur de potentialités multiples d'évolution, les unes prédéterminées, les autres dépendantes des pressions à venir. Ainsi, au plan écologique, tel écosystème pleinement fonctionnel aujourd'hui peut être irrémédiablement compromis par un aménagement réalisé sur ses marges ; tel autre, par contre, fortement dégradé aujourd'hui, peut retrouver un fonctionnement équilibré si l'aménagement permet de reconstituer une de ses composantes essentielles (l'eau le plus souvent).

Cet angle d'attaque donne à l'aménageur une capacité d'action beaucoup plus large que lorsqu'il se borne à gérer l'interférence entre un projet particulier et la conservation d'éléments apparemment essentiels du territoire. Il ne peut prendre sa pleine signification que si la démarche repose sur une connaissance et une compréhension approfondie des processus évolutifs à l'œuvre sur le territoire considéré, et sur la volonté clairement affirmée de gérer ces processus dans un sens d'intérêt général (au sens du Développement durable). Il est donc d'autant plus pertinent qu'il est considéré en amont du projet particulier, dans une optique d'aménagement du territoire. A ce niveau, il devient possible de constituer un corpus de connaissance et de formuler des hypothèses de développement précisant les potentialités et les limites à assigner aux aménagements sectoriels. Ceux-ci devraient donc disposer, au moment de leur élaboration, d'un cadre de référence éclairant et orientant, de manière naturelle et explicite, la réflexion de l'aménageur.

La principale difficulté de cette démarche réside dans la multiplicité des paramètres à prendre en compte. Or, si les capacités d'analyse des facteurs de l'environnement se sont beaucoup améliorées depuis quelques années, l'étape de la synthèse demeure encore incertaine (1). Dans ce contexte, qui ne manquera pas d'évoluer fortement dans un proche avenir, nous proposerons ci après une méthode pragmatique, expérimentée dans divers cadres (méthodologie de l'application de l'article L.146-6 de la Loi Littoral - méthode de cartographie hydrogéomorphologique des zones inondables) et, plus récemment, dans le cadre de l'étude Enjeux Durance (2).

Le principe de base de cette méthode inspirée de l'analyse systématique repose sur la possibilité de simplifier l'analyse en mettant en évidence des chaînements de facteurs qui peuvent se ramener à un nombre limité de facteurs premiers, dont dépendent tous les autres. L'approche géomorphologique permet de sélectionner ces facteurs, au niveau d'unités spatiales cartographiées avec précision, identifiées par leurs constituants et leurs dynamiques de fonctionnement, et dont il est possible de prévoir les interrelations instantanées ou différées.

Cette demande permet simultanément d'intégrer l'occupation actuelle des sols et la structure paysagère du site. Elle permet aussi de prévoir les conséquences fonctionnelles des modifications induites par les aménagements, et par conséquent (mais la démonstration reste à réaliser) les conséquences économiques relatives aux pressions directes sur le milieu.

C'est à partir de cette réflexion que nous tenterons dans ce qui suit de proposer une démarche susceptible de résigner le projet LEO dans son contexte naturel et socio économique, dans l'objectif de rendre cohérentes entre elles les problématiques d'aménagement du territoire (et, en l'occurrence, d'aménagement urbain) et d'implantation de l'infrastructure.

(1) cf. *Les Guides méthodologiques des études d'impact d'infrastructures routières en cours d'édition par le SETRA et le CERTU*

(2) en cours d'édition.

II - Propositions

2.1. Orientations générales

La redéfinition des problématiques d'aménagement concernant le secteur durancien Bonpas-Durance et du Grand Avignon nécessite une remise à plat, la plus synthétique possible, des éléments constitutifs du milieu et des dynamiques. Il paraît nécessaire, en préalable, de bien différencier deux grands domaines d'investigation, qui nécessitent le recours à des approches différencierées :

- le milieu naturel et les facteurs socio économiques qui lui sont liés de manière relativement étroite, même si certains aménagements tendent à altérer ces relations. Il s'agit du milieu durancien proprement dit, dominé par le fait hydrologique, et du milieu agricole, induit par le fonctionnement hydrologique passé de la rivière.

Compte tenu de l'expérience des errements passés, on peut considérer a priori que , ce milieu peut, dans l'avenir, faire l'objet de rééquilibrages susceptibles à la fois de rétablir des fonctionnements satisfaisants (hydrologie-hydrogéologie-écologie-gestion des matériaux-paysage) et d'accueillir, moyennant certaines précautions et réajustements, des aménagements spécialisés (infrastructures-aménagements de loisirs).

Le principal problème dans ce cas réside dans la nécessité de réorganiser une structure spatiale compromise, voire partiellement effacée, par les aménagements successifs. Mais il ne paraît pas a priori impossible d'exprimer, de faire admettre et de reconstituer, avec l'aide des acteurs locaux, la structuration spatiale de ce secteur, héritée d'une culture très ancienne et normalement productrice de richesses économiques et environnementales.

- le milieu urbain constitue un facteur d'évolution plus difficile à appréhender et, dans un contexte culturel flou, à réorienter. L'agglomération d'Avignon s'est, depuis une cinquantaine d'années, affranchie de sa logique structurelle initiale (implantation à l'entrée des vallées du Rhône, et de la Durance, en pleine zone inondable mais sur un îlot rocheux) pour s'étendre indistinctement sur les plaines agricoles et inondables entre Rhône et Durance et, plus récemment, en rive droite du Rhône. Comme dans beaucoup d'autres agglomérations de la Région, la logique dominante est celle de la consommation d'espace, à caractère exponentiel depuis que la ceinture de ZUP et ZAC a été prolongée par l'expansion des lotissements et de l'habitat dispersé.

Cette logique se superpose sans ménagement aux logiques préexistantes : d'activités agricoles, pourtant très rentables ; d'alimentation en eau potable (captage de la Seignonne) ; paysagère (massif rocheux boisé des Angles) ; de prévention des inondations. Le bilan des impacts et des contreproductivités qui en découlent (y compris en termes de fonctionnement urbain et de qualité de la vie) ne semble pas avoir été effectué jusqu'ici, de même qu'une réflexion destinée à organiser le développement. Les interférences entre l'expansion péri urbaine et son contexte risquent de prendre des proportions encore plus grandes avec la mise en service du TGV et, à terme, de la LEO. L'enjeu d'une démarche globale d'aménagement apparaît donc majeur ; la démarche elle-même ne peut être que longue et laborieuse, du fait des lacunes culturelles à résorber. Mais l'échéance relativement lointaine, en termes de réalisation, de la LEO, constitue un facteur favorable à la mise en œuvre de cette démarche.

Il est donc possible de se demander aujourd'hui si la recherche d'un tracé optimum de la LEO constitue une véritable urgence, ou si, à contrario, l'effort urgent à réaliser ne concerne pas à la fois la problématique d'aménagement du territoire et de développement urbain.

Dans cette hypothèse, il serait possible d'appréhender la dualité de cette problématique en s'appuyant sur deux méthodes complémentaires :

- une méthode rationnelle, basée sur l'analyse systémique, visant à objectiver, à rendre lisible l'ensemble des facteurs, et à proposer, de manière relativement technocratique, des perspectives de gestion intégrée de l'espace dit naturel et (mais avec plus de prudence) de l'espace péri urbain.

- une méthode pragmatique, basée sur la mise en œuvre de leviers culturels et relationnels, permettant, par une démarche longue de concertation, de sensibiliser élus et habitants, pour les amener à formuler peu à peu des choix structurels, autant que possible en articulation avec les propositions issues de la méthode rationnelle.

La deuxième méthode relève des expérimentations réalisées par exemple par la DDE 13 dans les cas de la L2 à Marseille et de la RN7 à Arles. Elle nécessite, dans le cas présent, une intégration forte de la dimension proprement urbanistique.

Nous nous bornerons, dans ce qui suit, à présenter les prémisses de ce que pourrait être la première méthode dans le cas qui nous intéressé.

2.2. Définition d'axes de travail

Compte tenu de la multiplicité des connaissances déjà acquises sur le territoire considéré, il ne semble pas nécessaire d'engager une démarche lourde en termes d'analyse. Il semble préférable par conséquent de mettre l'accent sur les possibilités d'exprimer des synthèses directement utilisables au niveau des problématiques d'aménagement. Compte tenu de ce qui a été exprimé ci-dessus, ce travail pourrait être réalisé selon l'organisation suivante :

- mise en évidence de la structure géomorphologique, exprimée cartographiquement, en unités naturelles distinctes, et en termes de potentialités et contraintes intrinsèques, indépendamment des transformations subies du fait des aménagements.

- analyse et représentation des transformations déjà réalisées et des évolutions prévisibles compte tenu des pressions exercées et de la réactivité des milieux concernés. Cette phase permettrait en particulier d'exprimer les conflits et les déséquilibres, actuels et prévisibles. Elle devrait être accompagnée d'une évaluation en termes économiques, de manière à chiffrer les conséquences positives ou négatives des différents types d'aménagement.

- recherche des solutions d'aménagement (incluant les protections nécessaires) susceptibles de résorber positivement les conflits à plus ou moins long terme. Ces solutions comprendraient des propositions à caractère volontariste consistant par exemple à réhabiliter des milieux naturels dégradés. Elles permettraient de déterminer deux ou trois scénarios d'aménagement à partir desquels pourraient être engagées les concertations indispensables entre administrations, avec les représentants des collectivités locales et avec les habitants.

La réflexion relative à la LEO, si elle pourrait accompagner les différents stades de la démarche, ne prendrait toute sa signification qu'à la suite de la comparaison des différents scénarios et de la traduction de celui qui serait retenu en schéma de cohérence.

2.2.1. - Phase 1 - Mise en évidence et analyse systématique des unités naturelles

- la compréhension des particularités du territoire considéré implique en premier lieu la nécessité de définir les limites de ce territoire. Une réflexion serait donc à mener, à partir des connaissances actuelles, afin de préciser ces limites, de manière analytique tout d'abord, aux plans du milieu physique (géologie, hydrogéologie, hydrologie, pédologie, géomorphologie), du milieu biologique, des paysages et des implantations humaines. A priori, il semble nécessaire d'englober dans cette analyse la plaine de Durance depuis le centre historique d'Avignon jusqu'aux contreforts de la Montagnette et des Alpilles, le versant Est du massif des Angles, ainsi que les articulations avec le lit mineur du Rhône et la bande active de la Durance à l'Est de Bompas.

- cet espace serait ensuite compartimenté en unités géomorphologiques, basées sur la nature des sols (superposition sol pédologique, alluvions limoneuses, alluvions grossières, substratum), sur le fonctionnement hydrologique (submersibilité par les crues) et hydrogéologique (présence ou non d'une nappe, profondeur de celle-ci).

Compte tenu de l'importance des données existantes sur ce secteur, il serait utile d'envisager la mise au point de documents annexes précisant les caractéristiques de chacune de ces unités et déterminant si nécessaire des sous unités. Les paramètres à prendre en compte concerneraient par exemple :

- l'épaisseur (puissance) et les caractéristiques principales (granulométric) des formations superficielles : limons de crue- alluvions grossières.
- les caractéristiques hydrogéologiques des principaux aquifères : perméabilités- gradients hydrauliques - transmissivités,
- le rôle hydrologique pour l'écoulement des grandes crues.

Cette analyse permettrait d'évaluer les potentialités des différentes zones concernées, par exemple en termes de ressources en granulats ou de ressources en eau. La prise en compte des conditions d'exploitabilité (rapport épaisseur de découverte - épaisseur exploitable ; vulnérabilité de la nappe aux pollutions ; aptitude à la mise en valeur agricole des sols) permettrait d'approcher d'une évaluation des ressources (et des risques) en termes économiques (1).

L'ensemble de ces éléments de compréhension pourrait être synthétisé en une ou deux cartes des potentialités et des contraintes à prendre en compte dans l'aménagement.

2.2.2. Phase 2 - Analyse et représentation des transformations réalisées ou prévisibles.

Il s'agirait à ce niveau d'identifier et de cartographier ces transformations, et surtout de mettre en évidence (voire de quantifier) les processus qui en découlent. A titre d'exemple, les extractions de matériaux réalisées et en cours ont des conséquences multiples, en termes :

- d'évolution morphosédimentaire de la Durance : érosion régressive à l'amont - instabilité relative des berges - sédimentation rapide, avec colmatage des retenues des seuils,
- de rabattement de la nappe phréatique et d'augmentation de la vulnérabilité par élimination des colmatages de berges à l'amont des comblements de retenues de seuils,
- d'évolution biologique, par élimination des ripisylves existantes ou potentielles et par assèchement des peuplements situés à l'écart des zones d'extraction ; à contrario se développent de nouveaux biotopes sous forme de marais, accueillant de nouveaux peuplements végétaux et animaux dans les zones de colmatage.
- de modification des conditions d'écoulement des crues par accroissement de la débitance dans les zones d'extraction, et diminution dans les zones de sédimentation spontanée et dans la zone de dépôts située entre l'installation de concassage-criblage de l'entreprise Redland et le viaduc SNCF (2)
- transformation paysagère, très pénalisante à court terme, mais cicatrisable à long terme.

Dans le détail, d'autres effets apparaissent : réduction extrême de la largeur de berge et de lit moyen entre les digues et les plans d'eau, limitant fortement les possibilités en termes de loisirs ; amputation de méandres de grande qualité écologique et encasement du lit de l'Anguillon, avec assèchement prévisible d'une vaste zone naturelle, dont une partie est le produit d'une reconquête spontanée d'anciennes zones de défrichement agricole : destruction partielle de seuils insuffisamment ancrés dans les alluvions très épaisses.

(1) *Cette démarche a fait ses preuves dans le passé, par la production de « cartes géotechniques » directement utilisables en termes de planification et d'aménagement urbain (ville Nouvelle du Vaudreuil, agglomération rouennaise)*

(2) *Ces dépôts forment obstacle à l'écoulement des crues, en obstruant partiellement plusieurs arches de rive gauche du viaduc.*

Le corsetage de ce nouveau lit mineur par les digues est également très pénalisant, du fait de l'effet de coupure qu'elles provoquent entre la Durance et son lit majeur, de leur proximité vis à vis de la berge et de leur très faible végétalisation, due à l'absence de recouvrement limoneux sur leurs parements rocheux (1). Ces digues présentent par endroits des surlargeurs importantes, dont la végétalisation reste très limitée du fait, là encore, de l'absence des couvertures limoneuses susceptibles de constituer un sol support avec réserve hydrique, indispensable au fonctionnement physiologique des plantes de milieux humides.

La cartographie des formations végétales montre également que, très récemment, des empiétements importants ont été réalisés sur des secteurs occupés par une ripisilve de bonne qualité. Tel est le cas en particulier en rive gauche, avec la Z.I. de Chateaurenard, la déviation de Woves, ainsi que deux souilles d'extraction de faible dimensions, et de ce fait réaménagées de manière peu convaincante. D'anciens dépôts de graviers, mis en place entre l'Anguillon et la Durance, secteur également perturbé par des défrichements agricoles, fragmentent encore ces espaces et visent des impacts paysagers importants.

Il est très difficile aujourd'hui d'établir le point exact des transformations en cours dans le chenal d'essartement, du fait des emprunts de matériaux réalisés à grande échelle. L'effet le plus important concernera sans doute la nappe phréatique, déjà rabattue à 2,5 à 4 mètres au niveau de Chateaurenard, ce qui compromet à terme le maintien de la ripisilve dans ce secteur.

L'évaluation des transformations à venir, générées par les travaux actuels, nécessiterait un examen complémentaire précisant le niveau de la nappe et ses fluctuations saisonnières.

(1) Ce qui n'empêche pas, par contre, la présence d'espèces végétales rares, telles que l'orchidée *Serapias*, bien adaptée à ce biotope, et qu'il sera désormais nécessaire de protéger.

2.2.3 - Phase 3 - Recherche de solutions d'aménagement

La démarche précédente devrait en principe permettre de faire la part des situations irréversibles de celles sur lesquelles il serait possible de revenir à plus ou moins long terme. Parmi les situations réversibles, il est possible de classer, en l'état actuel de la réflexion :

- une partie des effets des extractions de matériaux alluvionnaires, en particulier, en fonction de l'arrêt de la carrière Redland :
 - l'augmentation de la section d'écoulement entre les viaducs SNCF et de la N570 : évacuation des stocks de granulats, écrêtement des dépôts et atterrissements obstruant partiellement les arches Sud de l'ouvrage SNCF, réhabilitation du site par mise en place de limons et végétalisation.
 - l'élimination des stocks de granulats empêtant sur la ripisylve au droit de Chateaurenard,
 - adoucissement des talus d'extraction en bordure du chenal d'essartement, pour augmenter la résistance à l'érosion des berges.
 - augmentation des emprises des berges et du lit moyen entre le lit vif et les digues, ce qui peut s'obtenir en favorisant la sédimentation des graviers et des fines, au moyen par exemple d'épis ou d'îlots d'enrochements disposés à faible distance de la berge.

Ce type d'action permettrait de recentrer les écoulements en crue vers l'axe de la Durance, qui aujourd'hui a tendance à se colmater, rejetant les courants sur les deux rives.

L'ensemble de ces travaux pourrait être programmé dans le cadre de la fermeture et de l'obligation de remise en état du site de la carrière Redland, sans coût supplémentaire pour la collectivité.

- les effets de coupure dus aux digues longitudinales : il paraît possible de constituer une bande verte plus large qu'actuellement dans les secteurs corsetés par les digues, d'une part en élargissant la berge comme indiqué ci avant, et d'autre part en végétalisant les digues elles-mêmes. Ce point particulier peut être envisagé par dépôt d'une couche d'alluvions limoneuses, pouvant provenir, non par extraction classique, mais plutôt par suçage des colmatages opérés en amont des seuils. Les conséquences écologiques et paysagères de ce type d'action seraient sans doute très intéressantes, pour un coût limité (à préciser). Des améliorations complémentaires pourraient résulter également d'un rééquilibrage du niveau de l'eau dans les contre canaux situés à l'extérieur des digues, par rehausse des seuils d'exhaure

D'autres aspects méritent une réflexion approfondie. Tel est le cas en particulier de la station de pompage de la Seignonne, fortement exposée aux risques de pollution, avec ou sans réalisation de la LEO. Ce champ captant, proche de la limite Nord de l'aquifère de la nappe phréatique de la Durance, est essentiellement alimenté par le lit vif de celle-ci, au travers d'un massif d'alluvions grossières très perméable et de longueur limitée, alors que les colmatages de berges ont été supprimés par les extractions de matériaux.

L'intérêt de cette ressource pour l'agglomération d'Avignon est tel qu'il apparaît nécessaire de repenser entièrement la stratégie dans ce domaine, en comparant deux solutions alternatives :

- le maintien des captages sur le site actuel, ce qui suppose de résoudre rapidement les problèmes posés par sa protection contre les multiples sources de pollution liées à l'extension de l'agglomération d'Avignon, à la proximité de la RN 7 et aux activités agricoles, le problème spécifique de la LEO devant se greffer sur cette logique de protection (cf. expertise IGS en cours)
- la recherche de nouvelles sources d'approvisionnement en eau, soit dans le cadre du Syndicat des Eaux, soit en explorant les potentialités de l'aquifère de lit majeur de la Durance, en rive gauche de celle-ci.

Dans la mesure où ces solutions alternatives permettraient de résoudre positivement ce problème, le choix des tracés de la LEO pourrait s'effectuer avec plus de souplesse, son calage dans sa partie Est en bordure du TGV pouvant alors donner satisfaction. La variante de rive gauche perdrait alors de son intérêt, ce qui a contrario relancerait la possibilité de valoriser au mieux les milieux naturels du lit majeur de cette rive gauche, entre le canal des Alpines et le chenal d'essartement de la Durance, soit sur une largeur de plusieurs centaines de mètres. Il est possible de concevoir dans ce secteur une réhabilitation écologique complète, en se servant en particulier des possibilités d'irrigation rustique et de submersions temporaires par les crues.

Au bout du compte, les potentialités du site durancien et de ses abords concernés par le projet LEO sont, même aujourd'hui, loin d'être négligeables, malgré le caractère souvent caricatural des aménagements qui lui ont été imposés. Elles devraient faire l'objet d'un véritable projet de requalification, intégrant le passage du TGV et de la LEO. La mise en oeuvre de ce projet pourrait bénéficier de la présence, pour un délai limité, de l'Entreprise Redland, à condition de négocier avec celle-ci la réalisation des travaux de réhabilitation des milieux dégradés. L'achèvement de la ligne TGV et la réalisation de la LEO pourraient concourir à la conception et au financement de ces travaux, dont les coûts seraient sans doute très limités par rapport aux investissements d'infrastructures.

Cependant, compte tenu de la proximité et de la tendance expansionniste des agglomérations d'Avignon et, à moins grande échelle, des Bouches du Rhône, il ne serait pas réaliste d'envisager le montage d'un projet d'aménagement destiné à la seule mise en valeur écologique et paysagère de ces sites. Aussi, paraît-il indispensable d'engager parallèlement la réflexion d'aménagement sur le développement urbain de ces agglomérations et sur leur restructuration nécessaire. Deux angles peuvent être envisagés à ce sujet :

-celui d'une valorisation de ces espaces en tant que zones de loisirs potentielles. Divers usages peuvent en effet être développés sur les plans d'eau et les rives de la Durance :

- promenades, découverte de la nature, voire observations écologiques
- sports d'eau (Courtine - nouvelles souilles)
- pêche
- lieux de distraction, culturelle ou autre.

- celui d'une réconciliation de la rivière et des espaces urbains : le crêneau maintenu au niveau de l'hôpital du fait de la mise en souterrain du TGV permet d'envisager un aménagement de ce secteur, imbriquant étroitement tissu urbain et milieu naturel. Un projet fort de ce type contribuerait d'ailleurs à renforcer la crédibilité de la solution consistante pour la LEO à traverser deux fois la Durance.

L'ouverture progressive de la démarche d'aménagement conduit ainsi à poser en définitive des problèmes qui interfèrent directement avec les problématiques de développement urbain : en extension ou restructuration de quartiers récents - liaisons (routes et transports en commun) - organisation du cadre de vie et du fonctionnement urbain.

C'est bien à ce niveau d'intégration que devraient être engagées à la fois une démarche rationnelle portant sur tout le devenir des agglomérations : dynamique socio-économique - stratégies de développement - organisation globale des déplacements (DVA - PDU) - insertion des parcs, des espaces de loisirs et de convivialité urbaine - distribution des services - insertion de l'activité économique, etc...

A N N E X E 3

**Fiche de présentation du site éligible
au Réseau NATURA 2000**

**"La Basse Durance et ses ripisylves,
de Cadarache à la confluence du Rhône"**

DIREN Provence-Alpes-Côte-d'Azur - février 1996

REPUBLIQUE FRANCAISE

Préfecture de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur



DIRECTION REGIONALE DE
L'ENVIRONNEMENT

PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR



DIRECTIVE 92/43/C.E.E. DU 21 MAI 1992

Concernant

LA CONSERVATION DES HABITATS NATURELS
AINSÌ QUE DE LA FAUNE ET DE LA FLORE SAUVAGES

FICHE DE PRESENTATION DU SITE ELIGIBLE AU RESEAU NATURA 2000

PR 093 La Basse Durance et ses ripisylves, de Cadarache à la confluence du Rhône

Département (s): 04 13 84

Altitude : 0013 à 250 m

Longueur de cours d'eau : 91 km

Territoire biogéographique : Méditerranéen

Commune (s) :

SAINTE-TULLE	BARBENTANE	CABANNES
CHARLEVAL	CHATEAURENARD	JOUQUES
MALLEMORT	MEYRARGUES	NOVES
ORGON	PEYROLLES-EN-PROVENCE	PLAN-D'ORGON
PUY-SAINTE-REPARADE		ROGNONAS
ROQUE-D'ANTHERON		
SAINTE-ESTEVE-JANSON		SAINT-PAUL-LES-DURANCE
SENAS		
AVIGNON		BEAUMONT-DE-PERTUIS CADENET
CAumont-SUR-DURANCE		CAVAILLON
CHEVAL-BLANC		
LAURIS	MERINDOL	MIRABEAU
PERTUIS	PUGET	PUYVERT
VILLELAURE		

AVERTISSEMENT

Les périmètres proposés délimitent des territoires où sont présents les habitats et les espèces qui font leur intérêt patrimonial. Les études ultérieures permettront de préciser les emprises spatiales et fonctionnelles des éléments qui nécessitent une gestion conservatoire. Dans l'attente, il faut considérer les périmètres proposés comme des enveloppes de référence susceptibles d'évoluer avec l'approfondissement des connaissances. Le cas échéant un découpage en sous-sites (voir carte) apporte une première précision sur les espaces connus d'intérêt majeur.

Réalisation : février 1996 - Source : Inventaire Scientifique C.B.N.A. - C.B.P. - C.E.E.P. - C.S.R.P.N.

HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE

- 24.225 Bords graveleux des cours d'eau méditerranéens ou sub-méditerranéens à Glaucière jaune.
- 24.52 Berges vaseuses des rivières avec végétation annuelle pionnière nitrophile à Chenopode rouge et Bidens.
- 24.53 Formation nitrophile de graminées et laiches annuelles et vivaces des bancs d'alluvions des rivières méditerranéennes.
- 37.7 Lisières humides à hautes herbes des bords de rivières à Liseron sombre et Lierre terrestre.
- 44.1412 Forêts galeries méditerranéennes des cours d'eau à Saule blanc et Peuplier blanc.
- 44.612 Forêts galeries méditerranéennes du bord des cours d'eau à Saule blanc, Peuplier blanc, Orme et Aulne glutineux.

STATUT DE PROPRIETE

privé (non d'Etat)
domaine public fluvial

STATUT ACTUEL
DE PROTECTION

Parc Naturel régional
Arrêté de biotope
Réserve naturelle volontaire

AUTRES INVENTAIRES
NATIONAUX OU EUROPEENS

ZNIEFF type 2
ZICO

HABITATS PRIORITAIRES

ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Espèces prioritaires de l'Annexe II :

Arthropodes :

Ecaillie chinée (*Euplagia quadripunctaria* = *Callimorpha quadripunctaria*)

Autres espèces inscrites à l'Annexe II :

Mammifères:

Castor (*Castor fiber*), Loutre (*Lutra lutra*), Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*), Vespertillon à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)

Reptiles:

Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*)

Poissons:

Grande alose (*Alosa alosa*), Alose feinte (*Alosa fallax*), Toxostome (*Chondrostoma toxostoma*), Blageon (*Leuciscus souffia*), Bouvière (*Rhodeus sericeus amarus*), Apron (*Zingel asper*)

Arthropodes:

Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*), Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), Damier de la Succise ou Damier des marais (*Euphydryas aurinia*), Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)

Espèces inscrites à l'Annexe IV :

Mammifères:

Castor (*Castor fiber*), Sérotine (*Eptesicus serotinus*), Loutre (*Lutra lutra*), Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*), Vespertillon à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhli*), Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*)

Reptiles:

Couleuvre d'Esculape (*Elaphe longissima*), Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*), Lézard vert (*Lacerta viridis*), Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)

Amphibiens:

Crapaud calamite des joncs (*Bufo calamita*), Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*), Pelobate à couteau (*Pelobates cultripes*)

Poissons:

Apron (*Zingel asper*)

Arthropodes:

Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*), Sphinx de l'Argousier (*Hyles hippophae*), Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*), Sphinx de l'épilobe (*Proserpinus proserpina*), Magicienne dentelée (*Saga pedo*)

BILAN PATRIMONIAL

NOMBRE D'HABITATS INTERET COMMUNAUTAIRE	NOMBRE D'HABITATS PRIORITAIRES	NOMBRE D'ESPECES DE L'ANNEXE II	NOMBRE D'ESPECES PRIORITAIRES
6	+	0	19 dont 1

COMMENTAIRE GENERAL

Description et éléments majeurs ayant conduit à la sélection du site :

Seule grande rivière provençale, à régime méditerranéen dont la biostructure a profondément évolué depuis quelques décennies (barrages...).

Végétation des ripisylves méditerranéennes à peuplier avec une flore présentant des éléments alpins mais parasitée par l'extension rapide d'une espèce naturalisée: la Jussie. Pas de stades matures car les dynamiques végétales sont sans cesse perturbées. En revanche présence de très belles ripisylves et de groupements à plantes aquatiques et ce malgré la raréfaction des « îscles ».

Intéressant cortège d'espèces animales des annexes II et IV , souvent liées au milieu aquatique.

Etat actuel de conservation :

Cours d'eau fortement transformé par les récentes crues et endommagé par l'anthropisation (défrichements agricoles sur ripisylves, extractions, pollutions...).

OBJECTIFS ET ORIENTATIONS DE GESTION SOUHAITABLES

Objectifs généraux :

- Maintenir les habitats d'intérêt communautaire dans un état de conservation favorable.
- Préserver les milieux et les habitats d'espèces, ainsi que les espèces de très grande rareté et menacées de disparition.
- Contrôler et limiter l'introduction d'espèces non locales dans le milieu naturel.
- Limité ou réguler les populations des espèces introduites, indésirables ou envahissantes et posant problème dans le milieu naturel.
- Maintenir la qualité et la diversité des milieux et des paysages.
- Restaurer et réhabiliter les secteurs et habitats dégradés.
- Favoriser une exploitation raisonnée des terrains agricoles, compatible avec le maintien des espèces et des habitats.
- Maintenir les différents types d'habitats sur des superficies suffisantes.
- Permettre le maintien ou l'apparition de stades d'évolution végétale différents (mosaïque de faciès : sols nus, stades colonisateurs, stades herbacés, landes, forêts, stades climatiques,...).
- Maintenir les peuplements très évolués ou très anciens, notamment dans la ripisylve.
- Contrôler les pollutions urbaines (résorption des décharges, installation de stations d'épuration ...).
- Maîtriser l'urbanisation.
- Maintenir la stabilité et la qualité des nappes phréatiques et des eaux dormantes (surveillance de la pollution).
- Maintenir la diversité des berges et des bords de cours d'eau.
- Maintenir la qualité physico-chimique des eaux et un débit minimum dans les cours d'eau et réseaux d'eau courante.
- Maintenir le fonctionnement naturel des milieux aquatiques (nappes, réseau souterrain, sources, cours d'eau,...),
- Assurer ou restaurer la continuité des cours d'eau pour permettre la migration et le déplacement des espèces aquatiques.

Orientations de gestion :

Conservation en l'état de l'hydro-système avec étage à un niveau suffisant en favorisant

-l'amélioration de la qualité de l'eau (en particulier maîtrise de tous les rejets ou eutrophisants sur l'ensemble de l'hydro-système);

-l'augmentation du débit réservé et limitation des pompage;

-la limitation des extractions;

-la protection des points de captage et des nappes souterraines;

-la limitation des aménagements entraînant une artificialisation (pas de recalibrage par exemple ou d'enrochements);

-l'entretien, la réhabilitation et l'extension de la ripisylve avec l'utilisation d'espèces indigènes locales.

Vesperhillion de Capaccini (Myotis capaccinii) : Conserver et protéger les lieux de reproduction et d'hibernation des Chiroptères (cavités souterraines, falaises ou combles de bâtiments), notamment vis à vis de tout risque de surfréquentation humaine ou de destruction; maintenir ou restaurer l'intégrité fonctionnelle et la qualité physico-chimique des cours d'eau et de leurs rives; conserver et gérer les ripisylves de manière « douce » (entretien sélectif et manuel), contrôler les sources éventuelles de pollution; limiter l'usage des produits phyto-sanitaires, qui éliminent notamment l'entomofaune des milieux agricoles.

Castor d'Europe (Castor fiber) : Maintenir l'intégrité fonctionnelle du réseau hydrographique existant, en particulier protéger et gérer de manière « douce » les formations existantes de ripisylves; éviter notamment les débroussaillements trop importants de saules et peupliers; éviter dans la mesure du possible les marnages importants sur les cours d'eau aménagés.

Loutre (Lutra lutra) : Si la présence de la loutre était confirmée, il serait souhaitable de maintenir l'intégrité fonctionnelle du réseau hydrographique et gérer de manière « douce » et appropriée les secteurs de cours d'eau pouvant abriter l'espèce; conserver les ripisylves, limiter les rejets et les pollutions existantes, contrôler les sources de pollutions éventuelles; éviter le calibrage des cours d'eau et le débroussaillage des rives; gestion raisonnée des stocks de poissons en liaison avec les pêcheurs; gestion de la fréquentation humaine et sensibilisation du public; protection des stations de l'espèce.

Insectes : Il est important de laisser sur place les souches et les arbres morts afin de permettre le développement des insectes xylophages. Les milieux comme les pelouses et les prairies doivent rester ouvertes afin de permettre le développement des plantes nourricières des papillons et de leurs chenilles. Les rivières doivent être contrôlées régulièrement afin de prévoir et d'éviter la pollution de l'eau, entraînant la perte des populations adultes et larvaires d'Odonates.

AUTRES ESPECES REMARQUABLES

Oiseaux de la Directive Oiseaux :

Oiseaux de l'Annexe 1 : Lusciniole à moustaches (*Acrocephalus melanopogon*), Martin pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*), Pipit rousseline (*Anthus campestris*), Aigle royal (*Aquila chrysaetos*), Héron pourpré (*Ardea purpurea*), Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*), Butor étoilé (*Botaurus stellaris*), Hibou grand-duc (*Bubo bubo*), Cigogne noire (*Ciconia nigra*), Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*), Rollier d'Europe (*Coracias garrulus*), Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), Aigle botté (*Hieraaetus pennatus*), Blongios nain (*Bobrhychus minutus*), Milan noir (*Milvus migrans*), Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*), Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*), Bondrée apivore (*Pernis apivorus*), Grand cormoran ssp. continentale (*Phalacrocorax carbo sinensis*), Marouette ponctuée (*Porzana porzana*), Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*), Outarde canepetière (*Tetraz tetrax*)
Oiseaux de l'Annexe 2 : Fuligule milouinan (*Aythya marina*), Mouette rieuse (*Larus ridibundus*), Harle bièvre (*Mergus merganser*)
Oiseaux de l'Annexe 3 : Fuligule milouin (*Aythya ferina*), Fuligule morillon (*Aythya fuligula*), Fuligule milouinan (*Aythya marina*)

Espèces animales protégées :

Mammifères : Castor (*Castor fiber*), Sérotine (*Eptesicus serotinus*), Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*), Vesptillon à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), Crossope - Musaraigne aquatique (*Neomys fodiens*), Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*)

Oiseaux : Lusciniole à moustaches (*Acrocephalus melanopogon*), Martin pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*), Pipit rousseline (*Anthus campestris*), Aigle royal (*Aquila chrysaetos*), Héron pourpré (*Ardea purpurea*), Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*), Butor étoilé (*Botaurus stellaris*), Hibou grand-duc (*Bubo bubo*), Cigogne noire (*Ciconia nigra*), Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*), Rollier d'Europe (*Coracias garrulus*), Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), Faucon hobereau (*Falco subbuteo*), Aigle botté (*Hieraaetus pennatus*), Blongios nain (*Bobrhychus minutus*), Mouette rieuse (*Larus ridibundus*), Harle bièvre (*Mergus merganser*), Guépier d'europe (*Merops apiaster*), Milan noir (*Milvus migrans*), Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*), Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*), Bondrée apivore (*Pernis apivorus*), Grand cormoran ssp. continentale (*Phalacrocorax carbo sinensis*), Marouette ponctuée (*Porzana porzana*), Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*), Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*), Outarde canepetière (*Tetraz tetrax*)

Reptiles : Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*), Couleuvre d'Esculape (*Elaphe longissima*), Lézard vert (*Lacerta viridis*), Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)

Amphibiens : Crapaud calamite des joncs (*Bufo calamita*), Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*), Pelobate à couteau (*Pelobates cultripes*), Péléodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*)

Espèces végétales protégées :

Espèces végétales protégées au plan national :

Plantes à fleurs et graines (Angiospermes) : Petite Massette (*Typha minima* Funck)

Espèces végétales protégées au niveau de la région PACA :

Plantes à fleurs et graines (Angiospermes) : Laîche faux souchet (*Carex pseudocyperus* L.), Petite-Centaurée de Favarger (*Centaurium favargeri* Zeltner), Impératrice cylindrique (*Imperata cylindrica* (L.) Raeuschel), Gesse des marais (*Lathyrus palustris* L.), Polygale grêle (*Polygala exilis* DC.), Utriculaire des étangs (*Utricularia vulgaris* L.), Zannichellie des marais (*Zannichellia palustris* [s.l.] L.)

Ptéridophytes : Ophioglosse vulgaire (*Ophioglossum vulgatum* L.)

Espèces végétales inscrites au Livre Rouge :

Espèces végétales inscrites au Livre Rouge National :

Plantes à fleurs et graines (Angiospermes) : Orchis à longues bractées (*Barlia robertiana* (Loisel) Greuter), Petite-Centaurée de Favarger (*Centaurium favargeri* Zeltner), Polygale grêle (*Polygala exilis* DC.), Petite Massette (*Typha minima* Funck)

Espèces végétales inscrites au Livre Rouge Régional PACA :

Plantes à fleurs et graines (Angiospermes) : Orchis à longues bractées (*Barlia robertiana* (Loisel) Greuter), Calamagrostide épigeios (*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth), Callitriches des eaux stagnantes (*Callitriches stagnalis* Scop.), Laîche faux souchet (*Carex pseudocyperus* L.), Petite-Centaurée de Favarger (*Centaurium favargeri* Zeltner), Cératophylle immergé (*Ceratophyllum demersum* ssp. *demersum* L.), Marisque (*Cladum mariscus* (L.) Pohl), Clématis droite (*Clematis recta* L.), Corroyère à feuilles de Myrte (*Coriaria myrtifolia* L.), Erianthe, Canne de Ravenne (*Erianthus ravennae* (L.) P. Beauv.), Impératrice cylindrique (*Imperata cylindrica* (L.) Raeuschel), Gesse des marais (*Lathyrus palustris* L.), Léerzia faux-Riz (*Leersia oryzoides* (L.) Swartz), Grémil officinal (*Lithospermum officinale* L.), Myricaire d'Allemagne (*Myricaria germanica* (L.) Desv.), Myriophylle en épis (*Myriophyllum spicatum* L.), Myriophylle verticillé (*Myriophyllum verticillatum* L.), Petite naïade (*Najas minor* All.), Nonée pâle (*Nonea pallens* Petrovic), Polygale grêle (*Polygala exilis* DC.), Sénéçon doria (*Senecio doria* ssp. *doria* L.), Triseté de Loefling (*Trisetum loefflingianum* (L.) C. Presl), Petite Massette (*Typha minima* Funck), Utriculaire des étangs (*Utricularia vulgaris* L.), Zannichellie des marais (*Zannichellia palustris* [s.l.] L.)

Ptéridophytes : Ophioglosse vulgaire (*Ophioglossum vulgatum* L.)

Autres espèces animales et végétales remarquables :

Mammifères : Campagnol amphibia - Rat d'eau (*Arvicola sapidus*)

Poissons : Anguille (*Anguilla anguilla*), Brochet (*Esox lucius*)

Arthropodes : Criquet de Hongrie (*Acrida ungaria*), (*Anarea carcharias*), (*Asaphidion flavipes*), Cicindèle des sables (*Cicindela arenaria*), (*Deleaster dichrous*), (*Dolichus halensis*), (*Homorocoryphus nitidulus*), (*Iris oratoria*), (*Leptynia hispanica*), (*Omophron limbatum*), (*Paracinema tricolor*), (*Peryphus eques*), (*Saperda punctata*), (*Saperda scalaris*), (*Sphingonotus coeruleans*), Sympétrum du Piémont (*Sympetrum pedemontanum*), (*Tridactylus variegatus*)

Plantes à fleurs et graines (Angiospermes) : Laîche tardive (*Carex serotina* Mérat), (*Chlora serotina* Reichenb.), (*Corispermum hyssopifolium* auct., non L.), (*Cyperus flavescens* L.), (*Digitaria filiformis* auct., non (L.) Koeler), (*Polypogon monspeliensis* (L.) Desf.), (*Salix fragilis* L.), (*Sparganium erectum* L.), (*Trisetum gaudinianum* Boiss.)

Lichens et champignons : (*Clathrus ruber*)

A N N E X E 4

**Expertise phytoécologique concernant le projet
de liaison Est-Ouest au Sud d'Avignon (projet LEO)**

Juin 1997

**Travail réalisé par Louis Borel et Laurence Foucaut
à la demande de la mission d'inspection**

LOUIS BOREL¹- LAURENCE FOUCAUT²

**EXPERTISE PHYTOECOLOGIQUE CONCERNANT LE PROJET DE
LIAISON EST-OUEST AU SUD D'AVIGNON (PROJET L.E.O.)**

(Départements du Vaucluse et des Bouches-du-Rhône)

ETUDE PHYTOECOLOGIQUE

Juin 1997

Etude réalisée à la demande de la Mission d'Inspection Spécialisée de
l'Environnement

1. IUP Environnement Université de Provence 13331 Marseille. Tel. 0491 106 360

2. Ingénieur Ecologue 84 rue Terrusse 13005 Marseille. Tel. 0491 486 390 - Fax 0491 698 712

A) ANALYSE DES POTENTIALITES DU SITE COMPTE TENU DE SON ENVIRONNEMENT MICRO-REGIONAL.....	4
<i>I) LES PARAMETRES LES PLUS IMPORTANTS INTERVENANT DANS LA REPARTITION DES VEGETAUX</i>	4
<i>II) ANALYSE DES POTENTIALITES DU SITE.....</i>	5
B) ANALYSE DU SITE : EVALUATION DE LA VALEUR ECOLOGIQUE.....	7
<i>I) DESCRIPTION DE LA VEGETATION ET DE LA FLORE</i>	7
<i>I.I.) METHODOLOGIE.....</i>	8
<i>I.2) DESCRIPTION DES GROUPEMENTS VEGETAUX.....</i>	9
<i>I.3) CONCLUSION.....</i>	24
<i>II) ANALYSE DE LA BIODIVERSITE</i>	25
<i>II.I.) EVALUATION DE LA BIODIVERSITE FLORISTIQUE.....</i>	25
<i>II.2.) EVALUATION DE LA BIODIVERSITE DES GROUPEMENTS VEGETAUX.....</i>	28
C) ANALYSE DES POINTS FORTS ET FAIBLES DU SITE.....	30
<i>I) METHODOLOGIE</i>	30
<i>II) DIAGNOSTIC PHYTOECOLOGIQUE SECTEUR PAR SECTEUR</i>	32
<i>II.1.) SECTEUR N°1 : DU PONT DE BONPAS A L'EPI DE NOVES.....</i>	32
<i>II.2.) SECTEUR N°2 : DE L'EPI DE NOVES A L'EPI DE LEUZE</i>	33
<i>II.3.) SECTEUR N°3 : DE L'EPI DE LEUZE AU PREMIER BARRAGE</i>	34
<i>II.4.) SECTEUR N°4 : DU PREMIER BARRAGE AU PONT DE ROGNONAS.....</i>	35
<i>II.5.) SECTEUR N°5 : DU PONT SUSPENDU DE ROGNONAS AU VIADUC DE LA DURANCE</i>	37
<i>II.6.) SECTEUR N°6 : DU VIADUC DE LA DURANCE AU DERNIER BARRAGE</i>	38
<i>II.7.) SECTEUR N°7 : CONFLUENCE DURANCE/RHONE ; LA COURTINE</i>	39
<i>III) EVALUATION GLOBALE DU SITE</i>	40
D) PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT OU D'AMELIORATION DU SITE.....	41
<i>I) PARTICIPATION A L'ETABLISSEMENT D'UN RESEAU DE SITES NATURELS</i>	41
<i>I.I.) CREATION D'UN « RADEAU » BOTANIQUE D'EAU DOUCE.....</i>	42
<i>II.2.) GESTION-CONSERVATOIRE DE PRAIRIES HUMIDES ET GAZONS AMPHIBIES :</i>	43
<i>II) MISE EN VALEUR DES AUTRES SECTEURS</i>	44
GLOSSAIRE	45

Préambule

La présente étude a pour but de porter un diagnostic phytoécologique sur les milieux alluviaux de la Basse Durance, dans le district compris entre le Pont de Bonpas et la confluence «Rhône-Durance», dans le cadre du projet L.E.O. (Liaison Est-Ouest au Sud d'Avignon). Elle met en évidence les caractéristiques physiques, biologiques qui donnent au site son intérêt phytoécologique et récapitule les carences écologiques et les consommations de milieux naturels induites par les différents aménagements (gravières, pistes, routes, tracé du TGV...). Cette démarche permet d'aboutir sur des propositions d'aménagement, de réhabilitation ou de mise en valeur du site.

A) ANALYSE DES POTENTIALITES DU SITE COMPTE TENU DE SON ENVIRONNEMENT MICRO-REGIONAL

I) LES PARAMETRES LES PLUS IMPORTANTS INTERVENANT DANS LA REPARTITION DES VEGETAUX

Plusieurs paramètres interviennent dans la répartition des végétaux :

- la variabilité de la composition granulométrique des sédiments qui conduit à l'existence de biotopes diversifiés
- les paramètres hydrologiques du site qui se caractérisent par des étendues d'eaux calmes ou stagnantes et par des zones à courant plus ou moins marqué, habitats susceptibles d'accueillir des formations végétales aquatiques ou semi-aquatiques variées.
- le remaniement fréquent d'une partie des surfaces par l'action du cours d'eau qui est à l'origine du rajeunissement des milieux et favorise la persistance d'une mosaique de structures végétales
- la présence d'enclaves thermo-xériques qui permet l'existence d'une flore contrastée par rapport à celle de l'espace alluvial durancien
- la position biogéographique de la zone d'étude qui se situe dans la région méditerranéenne mais également dans la plaine alluviale et sur l'axe de la vallée durancienne et qui se traduit par la présence d'espèces ou de groupements végétaux au caractère méditerranéen encore accentué mais teintés d'influence médio-européenne
- la présence du couloir durancien et la proximité de la vallée fluviale du Rhône qui favorisent la migration d'espèces spontanées ou naturalisées
- enfin, l'impact des activités humaines qui conduit globalement à la réduction ou à la fragmentation des phytocénoses mais qui peut être également à l'origine de l'introduction fortuite ou de la propagation d'un certain nombre d'espèces.

II) ANALYSE DES POTENTIALITES DU SITE

Dans notre secteur d'étude, les impacts liés aux activités humaines apparaissent particulièrement élevés notamment dans le lit de la Durance. L'exploitation de gravières, la création de pistes, l'endiguement et les travaux d'entretien du cours inférieur de la Durance effectués par la CNR, enfin plus récemment les aménagements liés à la réalisation du TGV, sont à l'origine d'une destruction ou d'une fragmentation des phytocénoses. Toutefois, l'existence d'une dynamique végétale alluviale forte et la présence des paramètres énoncés précédemment nuancent ce constat et constituent des éléments favorables à l'implantation d'une végétation potentielle diversifiée à la fois sur le plan floristique et phytosociologique.

La diversité des habitats aquatiques (mares, lônes, bras morts, chenaux, canaux latéraux, ruisseaux, lit mineur à courant variable ...) devrait permettre l'implantation de l'ensemble des communautés d'hélophytes d'eaux stagnantes ou courantes présentes dans la région méditerranéenne : colonies flottantes libres, communautés flottantes enracinées, herbiers enracinés submergés. Ces groupements peu répandus dans la région méditerranéenne hébergent en général des taxons à valeur patrimoniale élevée : *Myosotis laxa* Lehm. subsp. *caespitosa* (C.F. schultz) Hyl. Ex Nordh., *Ceratophyllum demersum* L. subsp. *demersum*, *Myriophyllum verticillatum* L., *M. spicatum* L., *Zannichelia palustris* L., *Lemna trisulca* L., *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleiden, *Najas minor* All., *Potamogeton crispus* L., toutes espèces signalées dans notre secteur d'étude.

De surcroît, la présence de la plaine alluviale et de l'axe durancien devrait se traduire par l'apparition d'espèces ou de groupements végétaux d'influence médio-européenne. A proximité de l'eau, les berges vaseuses devraient pouvoir abriter des gazons amphibiens ou des prairies humides d'influence plus septentrionale. Dans les dépressions ou sur les berges graveleuses, les traditionnelles broussailles de saules planitiaires devraient conduire à l'installation des ripisilves méditerranéennes à peupliers, lesquelles devraient être susceptibles de manifester des amorces de faciès plus mésophile à *Quercus pedunculata* Hoffm. comme on en observe à Mérindol.

En outre, de nombreuses espèces rares et/ou en limite d'aire, signalées le long du cours de la Durance, devraient trouver des niches écologiques favorables à leur installation. On peut citer :

- des hélophytes comme *Typha minima* Funck, *T. laxmanii* Lepech., *Scirpus lacustris* L. subsp. *tabernaemontani* (C.C. Gmelin) Syme
- des hygrophiles comme *Equisetum palustre* L., *Cladium mariscus* (L.) Pohl, *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth, *Carex hispida* Willd., *Carex pseudocyperus* L., *Senecio doria* L. subsp. *Doria*, *Cyperus glomeratus* L. ou comme *Leerzia oryzoides* (L.) Swartz, taxon dont une station est signalée à Avignon mais qui n'a jamais été revu depuis.
- ou encore des psammophiles comme *Centaurium pulchellum* (Sw.) Druce, *Saccharum ravennae* (L.) Murray, *Polygong monspeliensis* (L.) Desf.

Enfin, les terrasses alluviales contiguës, les levées de terre, les chemins abandonnés, les talus de digues et les friches devraient constituer des habitats supplémentaires originaux par rapport à l'espace alluvial et devraient être susceptibles d'héberger des communautés végétales et espèces végétales remarquables :

- pelouses sèches ouest-méditerranéennes et groupements psammophiles riches en taxons thermo-xérophiles comme : *Bromus rubens* L., *Euphorbia seguieriana* Necker subsp. *seguieriana*, *Anacyclus radiatus* Loisel., *Imperata cylindrica* (L.) Raeuschel.

B) ANALYSE DU SITE : EVALUATION DE LA VALEUR ECOLOGIQUE

I) DESCRIPTION DE LA VEGETATION ET DE LA FLORE

L'étude de la couverture végétale du site permet de distinguer une vingtaine de groupements végétaux. Leur localisation et leur répartition sont liées à des facteurs écologiques assez précis comme l'absence ou la présence de courant, la profondeur de la nappe alluviale, la composition granulométrique, la teneur en carbone organique, le pH ; paramètres écologiques par ailleurs étroitement liés les uns aux autres. Dans l'exposé des groupements végétaux qui suit, nous décrivons leur répartition, les facteurs écologiques, lorsqu'ils sont connus, qui régissent leur présence, leurs caractéristiques floristiques et leur place au sein des successions aquatiques ou terrestres.

I.1.) METHODOLOGIE

L'étude des groupements végétaux a été réalisée à partir d'une enquête de terrain qui s'est déroulée au cours du mois de mai. La durée trop courte de l'étude ne nous a pas permis d'effectuer des relevés phytosociologiques sur l'ensemble du site et nous nous sommes appuyés sur des études plus anciennes réalisées par nous-mêmes ou sur les données et inventaires recueillis dans le cadre de l'étude d'impact portant sur le tracé du TGV(Conservatoire botanique de Porquerolles, Société botanique du Vaucluse, IARE ...). Une typologie des formations végétales reflétant les variations des paramètres écologiques a été établie sur la base d'une terminologie définie dans la **Liste des Habitats Naturels retenus dans la Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 rencontrés en région méditerranéenne française (version 1996)** et de façon plus marginale dans le **Manuel "Corinne Biotope"**(1991). Des documents phytosociologiques majeurs comme le **Prodrome de Braun-Blanquet 1952**, les travaux de Molinier et Talon ou des publications plus ponctuelles ont également été consultés à ces fins.

La nomenclature utilisée pour nommer les taxons se réfère au **Code Informatisé de la Flore de France réalisé par H. Brisse et M.Kerguélen (1994)**.

I.2) DESCRIPTION DES GROUPEMENTS VEGETAUX

I.2.1.) VEGETATION AQUATIQUE ET SEMI-AQUATIQUE DES PLANS D'EAUX ET DES LONES

a) Communautés aquatiques des eaux stagnantes

a.1) Communauté flottante libre (Dir. Hab. 22-41)

Il s'agit de communautés végétales qui flottent librement à la surface des eaux très calmes. Dans notre secteur, nous n'en avons pas inventoriés.

Des espèces comme les lentilles d'eau : *Lemna trisulca* L., *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleiden, ou exceptionnellement des Utriculaires (*Utricularia vulgaris* L.) sont à rechercher dans la zone d'étude.

a.2) Formation végétale enracinée submergée (Dir. Hab. 22-42)

Cette communauté végétale est dominée par de petits potamots et est composée de phanérogames pérennes submergées, enracinées dont émergent souvent les épis de fleurs.

Elle colonise les eaux calmes abritées

Formation à petits Potamots submergés (Dir. Hab. 22-421)

Espèces reconnues :

Potamogeton pusillus L.

Nasturtium officinale R. Br.

Ceratophyllum demersum L.

subsp. demersum
Najas minor All.
Zannichellia palustris L.
Alisma plantago-aquatica L.

Espèces à rechercher :

Myosotis laxa Lehm. subsp.*cespitosa* (C.F. Schultz) Hyl. ex Nordh., *Potamogeton crispus* L. à rechercher dans les lônes et mares temporaires.

a3) Végétation enracinée flottante (Dir. Hab. 22-43)

- à longues feuilles (Dir. Hab. 22-431)

Herbiers à *Potamogeton natans* (Dir. Hab. 22-4314)

Il s'agit de formations végétales dominées par des plantes aquatiques enracinées avec des grandes feuilles flottantes (Potamots), caractéristiques des grands bassins d'eaux permanentes où l'eau stagne la plus grande partie de l'année. Ce groupement présente souvent une strate d'espèces submergées constituée par des myriophylles ou des ceratophylles (*Myriophyllum*, *Ceratophyllum*).

Espèces reconnues :

<i>Potamogeton natans</i> L.	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.
<i>P. nodosus</i> Peir.	<i>M. verticillatum</i> L.

- à feuilles courtes

Groupement ou ceinture à *Ludwigia peploides*

Cette formation végétale est d'implantation récente en Durance (1986). Elle apparaît au niveau des eaux peu profondes abritées mais également dans les eaux courantes. Nous la décrivons dans le paragraphe concernant les formations aquatiques d'eau courante.

b) Communautés annuelles amphibies

Pelouse annuelle naine à *Cyperus fuscus* (Dir. Hab. 22-32) ou (n° de Corinne 223232)

Il s'agit d'une communauté médio-européenne dominée par des souchets annuels (*Cyperus fuscus*, *Pycreus flavescens*) qui colonise les bords ou fonds de lacs périodiquement inondés. Submergé pendant une grande partie de l'hiver et du printemps, le groupement est en général hors d'eau en été. Il croît sur des sols spongieux à vase noirâtre renfermant des matériaux organiques en décomposition.

Espèces reconnues

Cyperus fuscus L.

Pycreus flavescens (L.) Reichenb.

Panicum capillare L.

Eleocharis palustris (L.) Roem et Sch.

Bolboschoenus maritimus (L.) Palla

Juncus articulatus L.

Panicum dichotomiflorum Michx.

Espèces à rechercher

Carex pseudocyperus L. ?*Carex serotina* Mérat subsp. *serotina*

c) Communautés pérennes semi-aquatiques

Les roselières

Il s'agit de communautés qui se présentent sous divers faciès, de phisionomie bien différente, déterminés par la dominance de certaines espèces sociales. Elles constituent des ceintures en bordure des plans d'eau ou des franges plus ou moins larges le long des rivières à courant faible, colonisent les canaux d'irrigation mal entretenus, les petits ruisseaux d'eau douce ou occupent les dépressions humides où le colmatage est avancé mais où le niveau d'eau phréatique reste élevé.

En fonction de l'importance de l'enlimonement, de la teneur en sulfures, de la durée d'immersion du milieu, du pH, de la teneur en carbone organique, différents stades floristiques peuvent être distingués depuis le stade à massette à larges feuilles à rhizome constamment immergé jusqu'au stade exondé de la phragmitaie. Ces peuplements successifs apparaissent alors comme les termes d'une série dynamique en cours d'évolution. Les mesures, granulométriques, de pH, de sulfures et de matière organique, de teneur en eau des espèces, mettent en évidence un enrichissement progressif en sable, en matière organique, un accroissement du pH et une diminution de la teneur en sulfures au fur et à mesure de l'exondation des roselières et de la stabilisation des sols (Archiloque et coll., 1969).

Faciès à *Typha latifolia* L.

Ce stade est composé d'hélophytes à tendance hydrophYTE, végétaux développant des tiges et des feuilles adaptées à la vie aquatique avant de produire des parties aériennes. Il prospère sur le côté aquatique des roselières, sur les fonds vaseux et est dominé phisionomiquement par la massette à larges feuilles (*Typha latifolia*). Cette espèce semi-aquatique à rhizome constamment immergé s'installe dans les zones vaseuses relativement profondes où le courant persiste ; le rhizome de l'espèce et les jeunes tiges forment un piège qui recueille les particules limoneuses. Le dépôt de ces particules favorise à son tour l'enracinement et la progression des espèces. En arrière de cette frange, les vieilles souches meurent et participent à la formation d'un sol.

Les conditions très défavorables imposées par le courant tendent à éliminer les autres espèces et permettent à l'espèce de constituer une population monospécifique (Archiloque et coll., 1969).

Espèce reconnue

Typha latifolia L.

Faciès à *Schoenoplectus tabernaemontani* (C.C. Gmelin) Palla

Ce groupement, dominé par le scirpe de *Tabernaemontanus*, s'installe en arrière de la frange protectrice édifiée par les massettes.

Espèces reconnues :

Schoenoplectus tabernaemontani (C.C. Gmelin) Palla

Typha angustifolia L.

T. minima Funk.

Lythrum salicaria L.

Lycopus europaeus L.

Mentha aquatica L.

Mentha suaveolens Ehrh

M. longifolia (L.) Huds.

Epilobium hirsutum L.

Espèces à rechercher

T. laxmanii Lepechin ?

Phragmitaie

Ce groupement, dominé par le roseau commun (*Phragmites communis*), occupe la partie terrestre des roselières et tolère un niveau d'eau phréatique moins élevé que le faciès précédent. Il s'implante en bordure des mortes ; par l'entrelacement des rhizomes et racines, le roseau constitue une plate forme organique.

Espèces reconnues

Phragmites australis (Cav.) Trin.

Althaea officinalis L.

Lysimachia vulgaris L.

Carex elata All

Eupatorium cannabinum L.

Iris pseudacorus L.

Calamagrostis epigejos (L.) Roth.

Espèces à rechercher

C. hispida Willd ?

Maraïs à *Cladium mariscus* (Dir. Hab. 53-3)

Il s'agit d'une formation dominée par le marisque (*Cladium mariscus* (L.) Pohl) qui se situe dans les zones à nappe superficielle à faibles variations ou dans les cuvettes en voie de comblement riches en matière organique à niveau d'eau phréatique élevé. Les caractéristiques floristiques et écologiques de ce groupement restent toutefois à préciser comme le signale la Directive Habitat.

Espèces reconnues

Cladium mariscus L.

Phragmites australis (Cav.) Trin.

Carex elata All

Lythrum salicaria L.

Holoschoenus vulgaris Link

Espèces à rechercher :

Senecio doria L. subsp. *doria*

I.2.2.) VEGETATION AQUATIQUE ET SEMI-AQUATIQUE DES EAUX COURANTES

a) *Communautés aquatiques d'eaux courantes*

a.1) Formation végétale enracinée submergée (Dir. Hab.22-42)

Communauté à petits Potamots

Cette communauté végétale déjà décrite ci-dessus s'installe également en arrière des groupements à *Ludwigia peploides* ou *Helosciadium nodiflorum*, qui

opposent un obstacle au courant. Dans ces "golfs abrités", le courant est brisé et les particules qui se déposent permettent l'implantation d'espèces liées aux eaux plus calmes.

(cf. Paragraphe plus haut)

a.2) Végétation enracinée flottante (Dir. Hab. 22-43)

Groupement pionnier ou ceinture à *Ludwigia peploides*

Cette formation végétale est nouvelle pour la région ; elle est dominée souvent exclusivement par une espèce enracinée à feuilles flottantes (*Ludwigia peploides* (Kunth) P.H. Raven) qui est apparue en Durance en 1986. Ce taxon, d'origine américaine, est naturalisé dans le Sud-Ouest de la France. Sa progression à l'Est du Rhône est exceptionnelle puisqu'il occupe actuellement tout le cours de la Durance d'Avignon au Pont de Mirabeau et forme des populations parfois exubérantes qui envahissent des secteurs entiers

Cette communauté végétale apparaît dans les eaux peu profondes animées d'un courant mais également au niveau des eaux peu profondes abritées.

Sur les hauts fonds de galets qui déterminent de petits rapides, *Ludwigia peploides*, espèce pionnière en forme de coussinets, est à l'origine de l'édification de "mattes" qui opposent un obstacle au courant et initient l'apparition de substrats nouveaux favorables à l'installation de groupements semi-aquatiques. Une strate d'espèces enracinées submergées accompagne parfois le groupement. Du fait de la nouveauté du groupement et de sa présence à la fois dans les eaux dormantes et dans les eaux à courant prononcé, il est difficile d'assigner une place à cette formation dans la liste des Habitats naturels de la Directive. Nous la rangeons cependant parmi les communautés d'eaux courantes, au sein de l'habitat n°24-4 qui concerne la "végétation flottante de Renoncules de rivières submontagnardes et planitaires". Ce choix nous apparaît le plus judicieux dans la mesure où il s'agit d'un groupement à végétation flottante dont la répartition n'est pas cantonnée à la seule région méditerranéenne ; enfin, les groupements qui concernent cet habitat restent encore à préciser dans la Directive.

Espèces reconnues :

Ludwigia peploides (Kunth.) P.H. Raven

Glyceria fluitans (L.) R.Br.

Helosciadium nodiflorum (L.) Koch.

Berula erecta (Huds.) Coville (=*Sium erectum*)

Groupement à Véroniques (proche de l'*Helosciadietum* Br. Bl. 1931)

Il s'agit également d'une végétation flottante enracinée qui colonise les eaux claires fraîches bien aérées à courant assez vif et s'installe sur les hauts fonds riches en limons et argiles, sans en exclure le sable, et pauvres en matière organique.

Nous avons classé également ce groupement dans la rubrique "végétation flottante de rivières submontagnardes et planitaires" en raison de ses caractéristiques floristiques et de sa répartition qui déborde largement de la région méditerranéenne. Lorsque la composition granulométrique est plus riche en éléments fins et la teneur en matière organique plus élevée, l'ache nodiflore (*Helosciadium nodiflorum*) domine ; en revanche lorsque la hauteur d'eau est plus faible et le substrat abondant en sable, les véroniques deviennent prépondérantes.

Dans notre secteur et dans la basse vallée de la Durance, ce groupement a tendance à être remplacé par le groupement à *Ludwigia peploides*.

Espèces reconnues

Helosciadium nodiflorum (L.) Koch.

Berula erecta (Huds.) Coville

Veronica anagalloides Guss.

V. anagallis-aquatica L.

V. beccabunga L.

Samolus valerandi L.

Cyperus glomeratus L.

Espèces à rechercher : *Cyperus glomeratus* L..

b) Communautés semi-aquatiques des bords des eaux

(Voir paragraphe sur les roselières)

I.2.3.) VEGETATION PIONNIERE DES BERGES ET ISCLES

*a) Bancs de vases fluviatiles végétalisées*Communautés à *Bidens ssp.* (2452 n° de Corine)

Il s'agit d'une formation pionnière composée de plantes annuelles hygrophiles (*Bidens*, prêle des marais ...) et méso-hygrophiles (Verge d'or, chénopode blanc ...) qui colonisent les dépôts vaseux riches en sels ammoniacaux et à teneur hydrique élevée.

Espèces reconnues

Bidens frondosa L.

Bidens tripartita L.

Chenopodium album s. l.

Solidago gigantea Aiton

Panicum dichotomiflorum Michx.

Equisetum palustre L.

Polypogon monspeliensis (L.) desf.

Espèces à rechercher :

Carex pseudocyperus L. ;

b) Bords graveleux végétalisés de la Durance

Les communautés décrites concernent des formations pionnières qui s'installent sur les rives graveleuses de la Durance ainsi que les étapes successives du processus de colonisation.

Communautés à *Polygonum persicaria* (24-225)

Cette formation pionnière composée de plantes herbacées (renouées, mélilot, lampourdes ...) colonise les berges graveleuses de la Durance qui subissent des variations de débit considérables.

Espèces reconnues

Polygonum aviculare s. l.
Persicaria maculosa S.F. Gray
Glaucium flavum Crantz
Melilotus albus Desr.
Xanthium italicum Moretti
Xanthium orientale L.
Scrophularia auriculata L.
Centranthus calcitrapa (L.) DC
Spiranthes spiralis (L.) Chevall.
Corispermum leptopterum (Asch.) Iljin
Echinochloa muricata (P. Beauv.) Fernald

c) Bancs de sables végétalisés

(voir paragraphe I.2.5. sur la végétation des terrasses, talus, chemins...)

I.2.4.) FORETS ET FOURRES ALLUVIAUX

Ce sont des formations buissonnantes ou arborées qui prospèrent en bordure même du cours d'eau, sur les berges du lit mineur (formations arbustives) ou occupent les bourrelets de rives situés dans le lit majeur (formations arborescentes).

a) Fourrés alluviaux

Taillis à *Salix eleagnos* (44-112 sous-unité de Corinne).

Ce sont des taillis de saules, souvent denses, qui s'installent sur les berges ou sur les tout premiers bourrelets de rive, en arrière des zones épisodiquement inondées

Espèces reconnues

Salix purpurea L.

Salix alba L.
S. triandra L.
S. viminalis L.
S. eleagnos Scop.
Populus nigra L.
Phalaris arundinacea L.
Solidago gigantea Arton
S. canadensis L.
Aster sedifolius L.
Artemisia vulgaris L.
Artemisia verlotiorum Lamotte

Faciès à *Arundo donax* L.

Ce faciès se rencontre sous la forme d'un groupement monospécifique dense et difficile à pénétrer. La Canne de Provence (*Arundo donax* L.), espèce échappée des cultures, est particulièrement abondante dans le secteur d'étude. Elle apparaît sur les berges ou sur les tout premiers bourrelets de rive et également fréquemment sur les « îcles » dont elle peut occuper une grande partie de la surface

b) Forêts alluviales

Ripisilves méditerranéennes à Peupliers (44-61)

En bordure des roselières, dans les dépressions comblées, sur les terres fraîches alluvionnaires environnantes ou le long de l'Anguillon, la ripisilve méditerranéenne à peupliers forme quelques beaux peuplements dans la zone d'étude. Il s'agit de peuplements arborescents souvent très denses composés d'essences méso-hygrophiles à feuilles caduques qui poussent sur des sols profonds et perméables à niveau d'eau phréatique élevé.

Jeune et en pleine évolution, le sol montre une stratification à plusieurs horizons bien individualisés. L'humidité du sol augmente considérablement avec la profondeur en même temps que diminue la perméabilité. A la base du profil se rencontre généralement une couche de gley saturé d'eau. Au cours de la maturation de la populaie et de l'enrichissement en matière organique qui s'effectue conséutivement, au sein de la populaie, les stades à saules (*Salix alba*, *S. purpurea*) cèdent la place aux stades à aubépine (*Crataegus monogyna*), à Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) ou à prunellier (*Prunus spinosa*) qui

préparent le retour des espèces forestières de la chênaie mésophile à chêne pédonculé (*Quercus pedunculata*).

Espèces reconnues :

Populus alba L.

P. nigra L.

Quercus pubescens Willd.

Laurus nobilis L.

Pinus halepensis Miller

Ficus carica L.

Acer campestre L.

Salix eleagnos Scop.

S. purpurea L.

S. alba L.

S. viminalis L.

S. triandra L.

Robinia pseudacacia L.

Ulmus minor Mill.

Platanus hybrida Brot.

Fraxinus angustifolia subsp. *oxycarpa* (Willd.) F. et R.

Ligustrum vulgare L.

Sambucus ebulus L.

Sambucus nigra L.

Solanum nigrum L.

S. dulcamara L.

Vitis vinifera subsp. *silvestris* (Gmel.) Hgi.

Cornus sanguinea L.

Hedera helix L.

Clematis vitalba L.

Clematis flammula L.

Rubus ulmifolius s.l.

Aristolochia clematitis L.

Equisetum ramosissimum Derf.

Brachypodium silvaticum (Huds.) Beauv.

Arum italicum Mill.

Iris foetidissima L.

Epipactis palustris (L.) Crantz

Platanthera bifolia (L.) Rich.

Urtica dioica L.

Potentilla reptans L.
Sympytum officinale L.
Arctium minus (J.Hill) Bernh.
Festuca arundinacea Schreber
Erigeron canadensis L.
Solidago gigantea Aiton
Bromus sterilis L.
Picris hieracioides L.

Des faciès existent :

- à aulne glutineux (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) en bordure des marais et des prairies subissant une immersion prolongée, dans des dépressions constituées de limons et argiles qui permettent la formation de nappes d'eau stagnante, dans des bras colmatés ou anciens chenaux éloignés du cours.
- à ronces (*Rubus caesius* L.) après un traitement en jardinage de la forêt
- à canne de Provence (*Arundo donax* L.) en lisière de la ripisilve ou dans les zones d'ouverture.

I.2.5.) VEGETATION DES TERRASSES ENVIRONNANTES, DES TALUS, DES LEVEES DE TERRE

Les groupements de ce type occupent les pentes de digues, les talus des chemins, les levées de terre, habitats généralement xéro-thermophiles et constitués souvent de sables et limons fluviatiles remaniés par le vent.

Communautés à *Saccharum ravennae* (Dir. Hab. 53-61)

Il s'agit de communautés herbacées qui s'implantent sur des accumulations de particules sableuses situées en bordure des bourrelets de rive et qui sont dominées par des espèces psammophiles. Dans ces groupements, les espèces psammophiles sont souvent dominantes et sont accompagnées par un cortège d'espèces thermo-xérophiles.

Espèces reconnues

Saccharum ravennae (L.) Murray
Artemisia campestris L subsp. *campestris*
Plantago cynops L.
Silene conica L.

Euphorbia seguieriana Necker subsp. *seguieriana*
Aegilops ovata L.
Medicago minima (L.) L.
Vulpia sciurooides (Roth) C.C. Gmelin
Crupina vulgaris Cass.
Linum strictum L.
Linum angustifolium Hudson
Reseda lutea L.
Centaurea aspera L.
Sixalis atropurpurea (L.) Greuter et Burdet
 subsp. *maritima* (L.) Greuter et Burdet
Helichrysum stoechas (L.) Moench
Echium vulgare L.
Galium parisiense L.
Filago germanica Hudson
Bromus madritensis L.
Dorycnium pentaphyllum Scop.
Calamintha acinos (L.) Clairv.

La canne de Ravenne (*Saccharum ravennae* (L.) Murray), n'est pas forcément l'espèce dominante et semble affectionner plutôt les biotopes influencés encore par l'humidité.

Dans les zones les plus stables et les plus xériques, le groupement est colonisé par le romarin (*Rosmarinus officinalis* L.) et le genêt d'Espagne (*Spartium junceum* L.).

En zone de Courtine, le substrat plus caillouteux favorise le développement d'un groupement moins influencé par le sable mais riche en taxons xérophiles et thermophiles (*Euphorbia seguieriana* Necker subsp. *seguieriana*, *Ophrys fuciflora* (F.W. Schmidt) Moench subsp. *fuciflora*, *Asragalus monspessulanus* L., *Medicago minima* (L.), *Vulpia sciurooides* (Roth) C.C. Gmelin ...) et dominé par *Imperata cylindrica* (L.) Raeuschel et *Inula viscosa* (L.) Aiton. Toutefois, une légère influence de l'humidité se manifeste par la présence d'espèces comme le roseau commun, le peuplier noir, le peuplier blanc, le saule pourpre qui végétent cependant dans le peuplement.

Les pelouses ouest-méditerranéennes (Dir. Hab. 34-51)

Ce sont des pelouses xériques que l'on trouve sur les terrasses environnantes, les chemins abandonnés, les levées de terre ou les talus des digues à topographie surélevée et qui sont composées de Graminées et d'espèces annuelles des *Thero-Brachypodieta* Br. Bl. 1947.

Espèce reconnues :

<i>Dactylis glomerata</i> L.	<i>Vulpia ciliata</i> Dum.
<i>Bromus madritensis</i> L.	<i>Hordeum murinum</i> L.
<i>B. rubens</i> L.	<i>Poa bulbosa</i> L.
<i>B. hordeaceus</i> L.	<i>Brachypodium phoenicoides</i> Husn.
<i>Setaria verticillata</i> (L.) Beauv.	<i>B. retusum</i> (Pers.) Beauv.
<i>Melica ciliata</i> L.	<i>Desmazeria rigida</i> (L.) Tutin.
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Sprengel.	<i>Lolium perenne</i> L.
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.
<i>Galium verum</i> L.	<i>Echium vulgare</i> L.
<i>G. parisiense</i> L.	<i>Crupina vulgaris</i> Cass.
<i>Odontites lutea</i> (L.) Clairv.	<i>Verbascum sinuatum</i> L.
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb.	<i>Verbena officinalis</i> L.
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	<i>Teucrium polium</i> L.
<i>Plantago lanceolata</i> L.	<i>Lavandula latifolia</i> Med.
<i>P. sempervirens</i> Crantz.	<i>Eryngium campestre</i> L.
<i>Convolvulus arvensis</i> Gaertn.	<i>Foeniculum vulgare</i> (Mill.)
<i>Dorycnium hirsutum</i> (L.) Ser	<i>Daucus carota</i> L.
<i>Medicago sativa</i> L.	<i>Lotus corniculatus</i> L.
<i>Hypericum perforatum</i> L.	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.
<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) E.H. Stirton	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.
<i>Trifolium pratense</i> L.	<i>Melilotus alba</i> Med.
<i>Silene latifolia</i> Poir. subsp. <i>alba</i> (Mill.)	<i>M. Officinalis</i> Lam.
<i>Conyza canadensis</i> (L.)	<i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton.
<i>Alyssum alyssoides</i> L.	<i>Carlina corymbosa</i> Croncq.
<i>A. simplex</i> Rudolphi.	<i>Filago germanica</i> Hudson
<i>Leuzea conifera</i> (L.) DC	<i>Anacyclus radiatus</i> Lois.
<i>Hieracium pilosella</i> s.l.	<i>Artemisia annua</i> L.
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench.	<i>Echinops ritro</i> L.
<i>Crepis foetida</i> L.	<i>Senecio vulgaris</i> L.
<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm.	<i>Prunus spinosa</i> L
subsp. <i>nemausensis</i> (Govan) Babc.	<i>Spartium junceum</i> L.
	<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.
	<i>Pinus halepensis</i> Mill.

Dans notre secteur, ces pelouses sont souvent envahies par des faciès à *Spartium junceum* L..

I.3) CONCLUSION

Dans l'ensemble, on notera une assez bonne représentation de l'ensemble des groupements végétaux liés aux zones humides présents dans la région méditerranéenne. Toutefois, il faut souligner l'inégale représentation, au niveau spatial, des communautés végétales inventoriées.

Dans notre secteur prédominent en effet :

- des herbiers à *Ludwigia peploides* qui prolifèrent dans les eaux peu profondes à courant plus ou moins marqué et tendent à supplanter les potamaies dans les bras secondaires à eaux calmes ou les « cressonnières » dans le lit principal à courant plus vif.
- des groupements pionniers à persicaire (*Polygonum persicaria*) et mélilot blanc (*Melilotus albus*) qui occupent de vastes superficies sur les îcles et berges graveleux à galets peu consolidés et à sol inexistant. Cette formation apparaît largement favorisée par les divers remaniements d'ordre anthropique effectués dans le lit mineur qui tendent à multiplier le biotope de l'association.
- des formations semi-aquatiques, type roselière, représentées par des peuplements plus ou moins submergés (faciès à massette (*Typha latifolia*)) ou fortement imbibés d'eau (faciès à roseau commun (*Phragmites communis*)) ou plus rarement par des peuplements à niveau d'eau phréatique élevé et à sols riches en limons (groupement à massette (*Cladium mariscus*)).
- des formations arbustives dominées par la canne de Provence (*Arundo donax*) qui colonisent les roselières exondées mais également les premiers bourrelets de rive, les « îcles » dont elles peuvent occuper toute la surface et enfin les berges surélevées en lisière de la ripisilve.
- des ripisilves méditerranéennes à peuplier blanc (*Populus alba*) qui forment dans l'ensemble de la zone d'étude des ourlets forestiers et plus rarement des massifs boisés.

En revanche certaines formations apparaissent sous-représentées. Notre secteur d'étude se caractérise en effet par :

- la pauvreté des formations herbacées aquatiques (colonies flottantes libres, communautés flottantes enracinées ou communautés submergées enracinées)

aussi bien dans les eaux peu profondes et à courant rapide que dans les eaux calmes plus ou moins profondes.

- la moindre abondance des formations arbustives à Saules qui sont concurrencées par les peuplements monospécifiques à canne de Provence
- la rareté des boisements de vaste superficie
- la présence discrète des groupements psammophiles qui apparaissent sous forme de petites tâches disséminées en bordure de la Durance ou dans les zones ouvertes de certains boisements
- la faible importance des pelouses et friches xériques qui forment, à l'exception du secteur de La Courtine, essentiellement des bandes herbeuses le long des chemins, des digues ou des levées de terre

II) ANALYSE DE LA BIODIVERSITE

II.1.) EVALUATION DE LA BIODIVERSITE FLORISTIQUE

Elle peut être estimée à partir de la valeur patrimoniale des espèces (espèces rares et protégées présentes sur le site) et à partir de la richesse spécifique (nombre d'espèces existantes sur le site).

II.1.1.) LA VALEUR PATRIMONIALE DES ESPECES

Le recensement et l'évaluation du degré de rareté des espèces végétales citées ci-dessus s'appuient sur le classement proposé dans le Catalogue des espèces rares et menacées de la région PACA (version 1996) et sur la liste des taxons déterminants pour la définition des ZNIEFF en région PACA (version sept. 1996).

L'échelle de la cotation de rareté-menace est comprise entre 0 et 6 :

- | | |
|----|---|
| 0 | —————> taxon disparu |
| 0? | —————> taxon présumé disparu |
| 1 | —————> taxon en danger |
| 2 | —————> taxon vulnérable |
| 3 | —————> taxon rare |
| 4 | —————> imprécision sur le statut d'un taxon à l'une des 5 classes précédentes |

5 → taxon menacé

6 → taxon fréquent

Les espèces appartenant aux classes 1 à 4 possèdent moins de 10 stations dans le département.

Pour chaque taxon cité dans le paragraphe qui suit, il est indiqué le degré de cotation de rareté-menace dans les départements du Vaucluse (V) et des Bouches du Rhône (B).

Le régime de protection national ou régional des espèces végétales recensées se réfère aux Arrêtés ministériels fixant les listes nationales (Arrêté du 20 janvier 1982) et régionales (Arrêté du 9 mai 1994) d'espèces végétales protégées.

— Taxons liés aux groupements herbacés aquatiques, inscrits sur le Livre Rouge PACA :

- *Ceratophyllum demersum* L. subsp. *demersum* (V=2 ; B=4), *Myriophyllum verticillatum* L. (V=2 ; B=5), *M. Spicatum* L. (V=2 ; B=5), *Najas minor* All. (V=3 ; B=5), *Zannichelia palustris* L. (V=5 ; B=3), *Berula erecta* (Huds) Coville (V=5 ; B=3), *Potamogeton crispus* L. (V=5 ; B=5)

— Taxons liés aux groupements amphibies ou semi-aquatiques inscrits sur le Livre Rouge PACA.

- *Scirpus lacustris* L. subsp. *tabernaemontani* (C.C. Gmelin) Syme (V=5 B=4), *Typha minima* Funck (V=3 ; B=2), *Cladium mariscus* (L.) Pohl (V=2 ; B=5), *Cyperus glomeratus* L., espèce nouvelle pour la France dont les rares stations se trouvent entre Avignon et Mérindol (V=2 B=0?), *Equisetum palustre* L..

— Taxons hygrophiles liés aux ripisilves et inscrits sur le livre rouge de la Région PACA.

Vitis vinifera L. subsp. *sylvestris* (C.C. Gmelin) Hegi (V=5 ; B=3)

— Taxons liés aux groupements psammophiles ou pelouses et friches xérophiles et inscrits sur le Livre Rouge de la région PACA

- *Centaurium pulchellum* (Sw.) Druce (V=5), espèce de sols marneux ou sablonneux, *Imperata cylindrica* (L.) Raeuschel (V=3' ; B=3), espèce thermophile en limite d'aire septentrionale dans la vallée de la Durance, *Saccharum ravennae* (L.) Murray (V=5 ; B=3), espèce psammophile en limite d'aire septentrionale dans la vallée de la Durance, *Ophrys fuciflora* (F.W. Schmidt) Moench subsp. *fuciflora* (V=3 ; B=4), espèce de biotopes plutôt xériques, *Euphorbia seguieriana* Necker subsp. *seguieriana* (V=5 ; B=5), espèce xérophile et thermophile.

Il faut signaler également des taxons non inscrits sur le Livre Rouge de la région PACA mais qui présentent un intérêt floristique pour les Départements des Bouches-du Rhône et du Vaucluse

— **Taxons d'origine exotique** : ces espèces qui résultent en général d'introductions fortuites prennent place dans la végétation naturelle de façon paraissant définitive.

Il s'agit de :

- *Panicum dichotomiflorum* Michx., espèce d'origine américaine à écologie très large, naturalisée uniquement sur les berges de la Durance dans l'Est de la France,
- *Amorpha fruticosa* L., taxon Nord-américain, naturalisé dans le delta du Rhône et qui remonte le cours de la Durance,
- *Ludwigia peploides* (Kunth) P.H. Raven hydrophyte naturalisé.

— **Taxons dont la chorologie dans le secteur d'étude se limite au cours de la Durance.**

- *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf., espèce psammo-hygrophile
- *Anacyclus radiatus* Lois., espèce ouest-méditerranéenne en limite d'aire septentrionale dans la vallée de la Durance.

L'examen des espèces et sous-espèces associées à leur degré de rareté montre que la valeur patrimoniale du site reste élevée malgré l'absence d'un certain nombre de taxons pourtant signalés à proximité de notre zone d'étude ou sur le cours de la Durance comme : *Utricularia vulgaris* L., *Carex serotina* Mérat subsp. *flava*, *Carex hispida* Willd., *Carex pseudocyperus* L., *Stachys palustris* L., *Linum maritimum* L., *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth, *Lemma trisulcata* L., *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleiden, *Myosotis laxa* Lehm. subsp. *cespitososa* (C.F. Schultz) Hyl. Ex Nordh. ... Ceci montre que les espèces rares présentes notamment le long de la Durance constituent de petites populations très disséminées et très localisées. Enfin, un certain nombre de taxons ont une chorologie souvent limitée au cours de la Durance dans le Vaucluse ce qui marque le rôle de territoire refuge que joue l'axe durancien.

II .1.2.) LES HABITATS DES ESPECES RARES OU PEU COMMUNES

L'examen des espèces à valeur patrimoniale élevée et des communautés végétales qui leurs sont associées montre que la part majoritaire des espèces et sous-espèces à valeur patrimoniale élevée est représentée par des hydrophytes (6 taxons) qui se rencontrent dans des communautés aquatiques d'eaux stagnantes

ou d'eaux courantes calmes (Formations à petits Potamots, formations flottantes à grands Potamots) et des hélophytes (5 taxons) qui apparaissent dans des groupements amphibiens (formations à souchets ou stades semi-aquatiques des roselières). Les autres espèces plus minoritaires sont représentées par des hygrophiles à plus large amplitude écologique (espèces, des berges humides, des prairies humides ou de la ripisilve), des espèces psammophiles ou des pelouses xériques

II. 1. 3) LA RICHESSE SPECIFIQUE

Elle apparaît assez élevée en raison de la variété des niches écologiques disponibles

Si l'on examine maintenant la richesse spécifique de la zone d'étude, on constate que ce sont les ripisilves et les pelouses xériques qui renferment le plus grand nombre d'espèces à l'inverse des groupements aquatiques ou semi-aquatiques qui sont pauvres en diversité spécifique.

Comme on le voit un classement hiérarchique des groupements végétaux basé sur un seul des paramètres (nombre d'espèces rares ou richesse spécifique) ne peut permettre de rendre compte de la biodiversité dans son ensemble. D'autres critères comme l'originalité des groupements végétaux dans leur contexte régional, leurs tendances évolutives propres sont à prendre en compte.

II.2.) EVALUATION DE LA BIODIVERSITE DES GROUPEMENTS VEGETAUX

ORIGINALITE DES GROUPEMENTS VEGETAUX DANS UN CONTEXTE REGIONAL

Comme nous l'avons indiqué dans le chapitre sur l'analyse des formations végétales, notre district est marqué par des spécificités phytosociologiques liées aux influences médio-européennes de notre secteur et à l'atténuation du caractère strictement méditerranéen. Un certain nombre de formations végétales mieux représentées en Europe moyenne atteignent en effet leur limite méridionale non loin de notre secteur et apparaissent peu représentées dans le contexte régional. Cependant, ils sont souvent appauvris à la fois en espèces méridionales et médio-européennes.

On citera pour exemple les communautés d'eaux courantes à Véroniques, le groupement à *Ludwigia peploides*, la pelouse amphibie à *Cyperus fuscus*, les bancs de vase à *Bidens ssp.*

D'autres groupements comme les peuplements psammophiles à Canne de Ravenne présentent une spécificité puisqu'ils représentent des îlots très localisés et dispersés principalement localisés en bordure de Durance et du Rhône.

Enfin l'ensemble des formations aquatiques d'eaux stagnantes méritent une attention particulière dans la mesure où les habitats qui les accueillent sont faiblement représentés dans la région méditerranéenne.

C) ANALYSE DES POINTS FORTS ET FAIBLES DU SITE

I) METHODOLOGIE

Pour tenter de fournir une évaluation de l'état des phytocénoses dans la zone d'étude, nous avons réalisé une cartographie au 1/10 000 qui nous a conduit à définir et sélectionner différents types de zones. Les critères de sélection de ces zones ont intégré nos données actuelles et des données issues d'études réalisées dans le secteur « Basse Durance » et confluence « Rhône/Durance » parmi lesquelles :

- La diversité et/ ou la spécificité des habitats (mosaïque d'habitats, originalité des habitats par rapport au district durancien)
- La richesse floristique (nombre d'espèces, présence/absence d'espèces patrimoniales)
- Les modalités actuelles de fonctionnement des phytocénoses, des écosystèmes ou des écocomplexes (types d'échanges entre l'axe durancien et les zones annexes et connexes, présence de corridors, coupure écologique, fragmentation des phytocénoses)
- Les statuts des milieux, tels les ZIEM, ZNIEFF, arrêtés (et projet) de conservation de biotope.
- Les données recueillies par l'IARE relatives à l'analyse de l'état initial, des impacts et des mesures compensatoires liées aux travaux du TGV en Durance.
- Les inventaires de terrain (Conservatoire Botanique de Porquerolles, Naturalistes ...)
- Les données issues de la Mission d'Inspection Spécialisée de l'Environnement (MISE) réalisée dans le secteur « Basse Durance et confluence Rhône/Durance ». Ces divers éléments nous ont permis de dresser une typologie générale des milieux que nous décrivons ci-dessous :

Au sein des espaces alluviaux de la Durance, nous avons défini quatre zones en fonction de la richesse floristique (nombre d'espèces, valeur patrimoniale), de la mosaïque d'habitats, de la contiguïté et de la connectivité des unités phytoécologiques :

Zones naturelle d'intérêt écologique majeur (en violet entouré de rouge)
 : il s'agit de zones qui ont été répertoriées comme ayant une grande valeur écologique lors de l'analyse des impacts dus aux travaux du TGV

Zones naturelle d'intérêt phytoécologique élevé (en violet foncé sur la carte)

Zones d'intérêt phytoécologique moyen (en violet clair)

Zones d'intérêt phytoécologique médiocre (en parme)

Enclave phytoécologique (en rouge) : il s'agit de zones dotées d'un microclimat particulier qui constituent des entités phytoécologiques originales par rapport à la végétation alluviale environnante.

Corridors (en vert clair) : il s'agit d'entités phytoécologiques interconnectées et de forme linéaire qui permettent une mise en relation des espaces alluviaux avec les milieux annexes. Ces structures végétales linéaires assurent des rôles de circulation d'espèces et d'énergie et font office de filtres et d'écran protecteur.

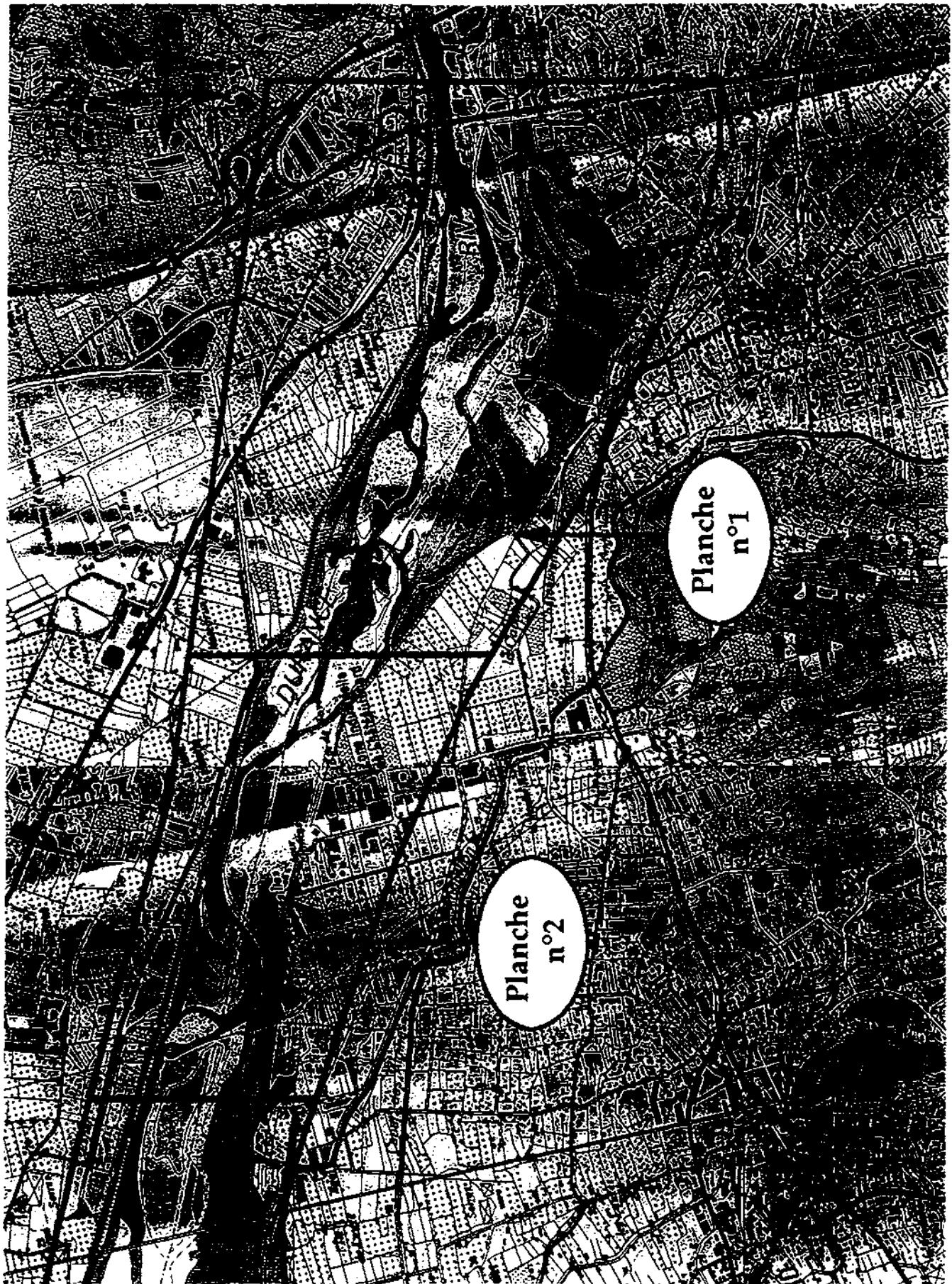
Espace alluvial coupé par une barrière écologique (en bleu) : il s'agit de milieux rivulaires qui en raison de l'anthropisation sont en rupture de relations avec le milieu durancien

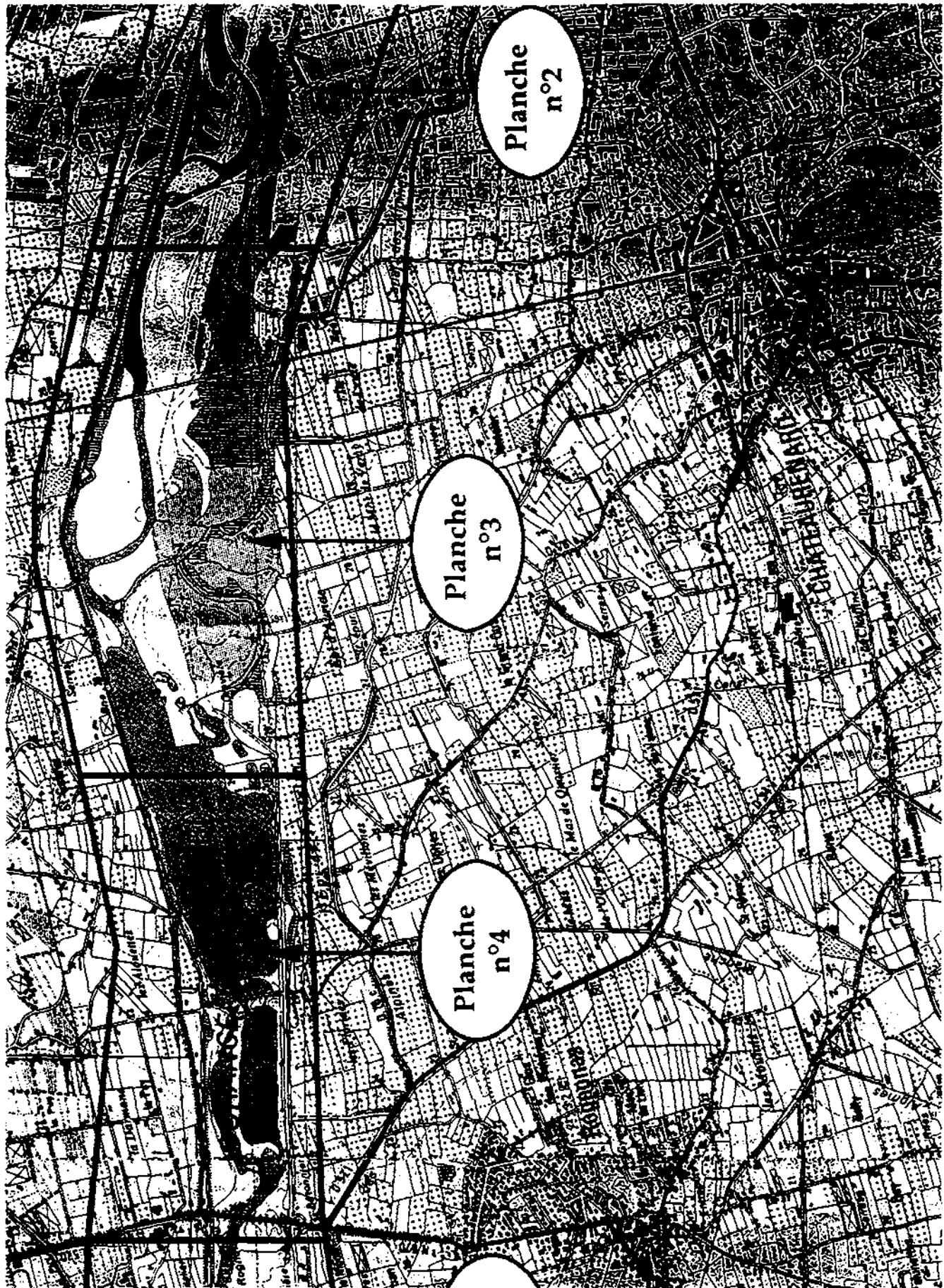
Zones de régénération (en jaune) : ce sont des zones anciennement dévolues au secteur agricole qui se recolonisent spontanément

Zones d'anthropisation (en blanc) : il s'agit de zones, à phytocénoses pauvres ou inexistantes, qui ont été prélevées ou consommées ou qui sont en cours de remaniements suite à divers aménagements (gravières, pistes, routes, TGV ...) ou qui se situent en milieu urbain ou périurbain

Zone d'emprise de la voie du TGV (en orange)

Les limites et la caractérisation de ces zones sont présentées sur les planches cartographiques jointes à la présente note. Pour des commodités de mise en page et de lecture, nous avons sectionné la zone d'étude en plusieurs tronçons. Chaque tronçon fait l'objet d'un commentaire, d'une illustration photographique et d'une planche cartographique.







II)DIAGNOSTIC PHYTOECOLOGIQUE SECTEUR PAR SECTEUR

II.1.) SECTEUR N°1 : DU PONT DE BONPAS A L'EPI DE NOVES

Les points forts

- dans le lit mineur, vastes superficies dévolues aux îscles nus ou colonisés par des formations pionnières caillouteuses, par la jeune ripisilve à Saules en mosaïque avec des faciès à Canne de Provence ; présence de tâches de roselières et de gazons amphibiens à sols vaseux
- en rive gauche, entre la station d'épuration et l'épi de Noves :
 - vastes superficies dévolues aux boisements humides en mosaïque avec des peuplements à Canne de Provence dans les zones clairières ou de lisière, ou avec des formations arbustives à *Spartium junceum* dans les zones à topographie surélevée
 - très belle ripisilve pluristratifiée à *Quercus pedunculata* qui borde le grand Anguillon et ses divagations
 - canaux bordés par des formations boisées humides
 - bonne connectivité entre l'espace agricole et le milieu alluvial durancien grâce à un réseau de haies-corridors à partir de la station de pompage

Les points faibles

Intérêt phytoécologique moyennement élevé du fait :

- de la faible diversité des formations alluviales du lit mineur
- de l'absence d'ourlets forestiers en rive gauche entre le pont de Bonpas et l'amont de l'épi de Noves
- de l'effet de coupure, réalisée par la voie rapide de Châteaurenard, entre les phytocénoses du lit mineur et les boisements rivulaires du lit majeur
- de l'extrême réduction en certains points de la ripisilve implantée en rive droite en raison de l'aménagement de parkings ou de l'agrandissement de la route.

PLANCHE 1
Secteur n°1 - Du pont de Bonpas à l'épi de Noves



Vue du Pont de Bonpas : zone riche en îcles nus ou colonisés par des formations pionnières herbacées ou des formations arbustives à Saules ou Canne de Provence



Vue de la rive gauche : ourlet forestier assez épais en rive droite, absent en rive gauche remplacé par des tâches de roselières et des peuplements à Canne de Provence

Planche n°1

Échelle 1 / 10 000

- Zone naturelle d'intérêt écologique majeur
- Zone naturelle d'intérêt phytocologique élevé
- Zone naturelle d'intérêt phytocologique moyennement élevé
- Zone naturelle d'intérêt phytocologique faiblement élevé
- Espace attinal coupé par une barrière écologique
- Corridors
- Enclave phytocologique
- Zone de régénération
- Zone d'anthropisation
- Zone d'emprise de la voie du TGV

N

Intérêt milieu :
Ripisylve
et chenal
Réseau de
haies



II.2.) SECTEUR N°2 : DE L'EPI DE NOVES A L'EPI DE LEUZE

Les points forts

Milieu riche en groupements pionniers et icles nus avec localement des fourrés à Saules et des peuplements à Canne de Provence

Les points faibles

Faible intérêt phytoécologique du fait :

- de la pauvreté de la diversité phytoécologique
- de la rareté (en rive gauche) ou de l'inexistence (rive droite) des boisements humides en bordure du couloir durancien
- du prélèvement de surfaces, dans le lit mineur en rive gauche et en bordure de boisements de rive, lié à l'aménagement de la piste « Epi de Noves-Anguillon » pour les travaux du TGV
- du remaniement du chenal, en amont de l'épi de Noves, pour aménagement d'un pont permettant de relier la piste « Epi de Noves-Anguillon » au chantier TGV en rive droite
- de l'essartage dans le lit mineur
- de la présence d'une zone industrielle qui s'est établie au détriment de l'espace alluvial boisé.

PLANCHE 2
Secteur n°2 - De l'épi de Noves à l'Anguillon



Vue de la rive gauche : Pont permettant la liaison entre les deux rives en amont de l'épi de Noves



Vue de la rive gauche : Remaniements effectués dans le lit mineur pour la création de la piste « épi de Noves-Anguillon ».



II.3.) SECTEUR N°3 : DE L'EPI DE LEUZE AU SEUIL N° 67

Les points forts

En rive gauche, présence de la Zone d'Intérêt Ecologique Majeur (ZIEM) de l'Anguillon ; milieu à forte diversité phytoécologique constitué par :

- une ripisilve âgée pluristratifiée à *Quercus pedunculata* qui borde l'affluent et certains chenaux
- une mosaïque de boisement humide et de zones clairierées à Canne de Provence
- des biotopes plus ouverts et plus secs, riches en groupements psammophiles et en garrigues à romarin et à genêt d'Espagne.

Les points faibles

En dehors de la zone de l'Anguillon, secteur de faible intérêt phytoécologique constitué par un espace alluvial fortement dégradé en raison :

- du prélèvement et du remaniement de surfaces liés à l'aménagement de la voie du TGV en rive droite (coude de la Cachade)
- de l'arasement de surfaces dans la zone de confluence de l'Anguillon pour des raisons hydrauliques en rive gauche (confluence de l'Anguillon)
- de la présence d'une gravière à l'extrême Ouest du boisement de l'Anguillon
- de l'essartage dans le lit mineur

PLANCHE 3
Secteur n°3 - Coude de la Cachade



Vue de la rive droite : surfaces prélevées dans le lit mineur pour la réalisation de la voie du TGV ; en arrière plan, remblais de la piste Epi de Noyes-Anguillon



Même chose : lit mineur dans ce secteur totalement modifié par les aménagements du TGV.

PLANCHE 4
Secteur n°3 - Coude de la Cachade et Anguillon



Vue de la rive droite : aménagement de la voie du TGV au premier plan ; en arrière plan, arasement des surfaces pour des raisons hydrauliques en amont de l'Anguillon



Même chose ; zone de confluence de l'Anguillon

PLANCHE 5
Secteur n°3 - Boisement de l'Anguillon



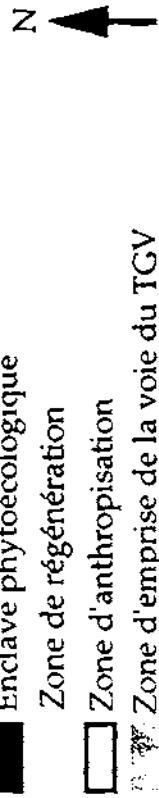
Etang situé dans le massif boisé de l'Anguillon ; exemple de milieu qui pourrait faire l'objet de réimplantation d'espèces végétales adaptées aux milieux humides



Planche n°3

Echelle 1 / 10 000

- Zone naturelle d'intérêt écologique majeur
- Zone naturelle d'intérêt phytosociologique élevé
- Zone naturelle d'intérêt phytosociologique moyen/ment élevé
- Zone naturelle d'intérêt phytosociologique faiblement élevé
- Espace alluvial coupé par une barrière écologique
- Corridors
- Enclaves phytosociologiques
- Zones de régénération
- Zone d'anthropisation



II.4.) SECTEUR N° 4 : DU SEUIL 67 AU PONT DE ROGNONAS

Les points forts

Intérêt phytoécologique élevé lié à :

— la présence d'un biotope peu répandu dans la zone d'étude ; il s'agit d'un vaste plan d'eau en eaux profondes et calmes (premier bassin) qui abrite deux îles d'inégale superficie qui peuvent jouer le rôle de sanctuaire : chacune est bordée d'une phragmitaie et porte une jeune ripisilve ; ce biotope particulier est susceptible d'accueillir des formations aquatiques flottant librement (communautés d'*Utricularia*) ou des tapis flottant enracinés de végétaux (*Potamaies*, *Nuphariales*), à valeur patrimoniale élevée.

La ceinture végétale qui ferme le bassin est assez bien développée et diversifiée, notamment en rive droite :

- en bordure de l'eau, roselière étroite
- sur les berges, ripisilve à Saules en mosaïque avec des peuplements à Canne de Provence et sur les terrains les plus élevés, végétation plus sèche à Brachypode de phoenicie envahie par des taillis à Genêt d'Espagne.
- la présence d'une zone (deuxième bassin) renfermant des groupements aquatiques et amphibiens diversifiés et à valeur patrimoniale élevée :
- lônes et cuvettes presque toujours en eau propice à l'installation d'herbiers enracinés à *Ludwigia peploides*, *Sparganium erectum*, à petits potamots, de faciès à *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*
- berges à pente douce, aux contours irréguliers, riches en îlots et presqu'îles, colonisés par des prairies basses amphibiennes qui hébergent *Cyperus glomeratus*, *Equisetum palustre*, *Panicum dichotomiflorum* et sur les cordons sableux, peuplements psammophiles à Canne de Ravenne
- presqu'île au sein du lit mineur supportant une ripisilve à peupliers et constituant une zone de refuge

Les points faibles

- La prolifération de *Ludwigia peploides* qui peut nuire au développement des autres formations aquatiques

- En rive droite, l'absence de ceinture végétale arborescente qui ferme le plan d'eau
- En rive gauche, l'étroitesse et la fragmentation de la ripisilve par les multiples voies d'accès qui mènent à la berge
- La nature et la structure spatiale des corridors
 - en rive droite, celui-ci est constitué par des bosquets de canne de Provence et des friches de qualité médiocre
 - en rive gauche, l'ourlet forestier très mince est bordé par le rail d'acheminement des matériaux de la gravière et par la route ; ces deux éléments linéaires peuvent réaliser des effets de coupure écologique en raison des nuisances sonores et du dépôt important de particules.

PLANCHE 6
Secteur n°4 - Entre le premier barrage et le deuxième barrage



Vaste bassin en eau compris entre le premier barrage et le deuxième barrage ; biotope à potentialités phytoécologiques élevées devant faire l'objet de mesures de gestion-conservatoire (réensemencement d'hydrophytes rares ou menacés ; accroissement de la biodiversité des ceintures végétales qui bordent le bassin ...)



Vue de la rive droite sur le deuxième barrage qui ferme le bassin précédent

PLANCHE 7

Secteur n°4 - Entre le deuxième barrage et le Pont de Rognonas



Vue de la rive droite, zone caractérisée par des cuvettes et lônes dont les berges vaseuses sont riches en gazons ras et pelouses hygrophiles ; habitats à valeur patrimoniale élevée



Même chose légèrement plus en aval ; lône présentant une prolifération d'herbiers à *Ludwigia peploides*

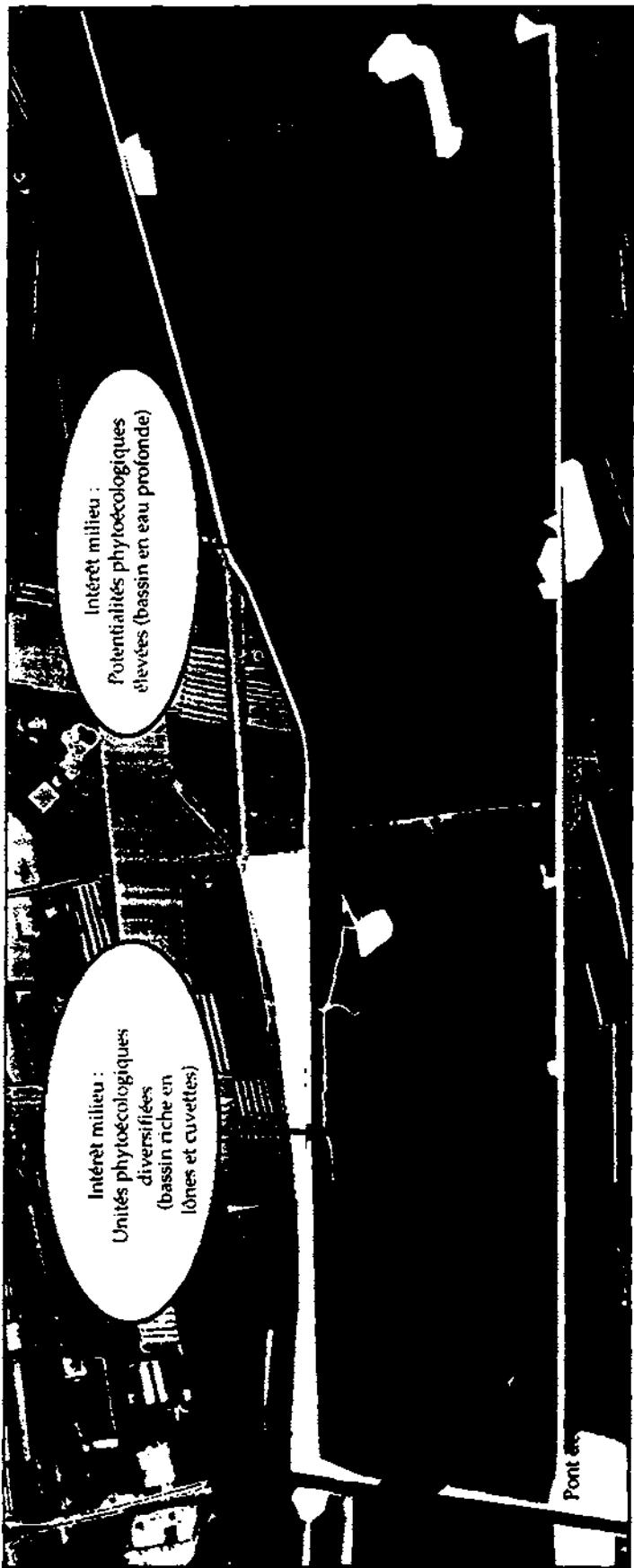


Planche n° 4

Echelle 1 / 10 000

- N 
- Zone naturelle d'intérêt écologique majeur
 - Zone naturelle d'intérêt phytocologique élevé
 - Zone naturelle d'intérêt phytocologique moyennement élevé
 - Zone naturelle d'intérêt phytocologique faiblement élevé
 - Espace alluvial coupé par une barrière écologique
 - Corridors
 - Enclave phytocologique
 - Zone de régénération
 - Zone d'anthropisation
 - Zone d'occupation de la surface du TGV

II. 5.) SECTEUR N°5 : DU PONT SUSPENDU DE ROGNONAS AU VIADUC DE LA DURANCE

Les points forts :

Vaste superficie dévolue à la végétation naturelle du lit mineur, lequel est colonisé par une mosaïque de phragmitaies dans les dépressions comblées et de peuplements à Canne de Provence dans les zones surélevées

Les points faibles :

Zone d'intérêt phytoécologique moyennement élevé en raison de :

— la faible diversité des phytocénoses : inexistence des groupements aquatiques, absence des formations pionnières, phragmitaies pauvres en voie d'exondation, absence de formations rivulaires arborescentes.

— l'absence de corridors :

- en rive droite, la ripisilve, déjà très morcelée, réduite à une bande étroite et fragmentée en raison de la présence de la RN, a été encore grignotée du fait de la création d'une nouvelle piste liée aux travaux du TGV en bordure du lit mineur.
- en rive gauche, le développement de la gravière a conduit à la destruction de la ripisilve.

L'implantation de la gravière comme la réalisation de la route et de la piste récente sont à l'origine de l'interruption des corridors situés plus en aval.



Planche n°5

Echelle 1 / 10 000

- Zone naturelle d'intérêt écologique majeur
- Zone naturelle d'intérêt phytocéologique élevé
- Zone naturelle d'intérêt phytocéologique moyennement élevé
- Zone naturelle d'intérêt phytocéologique faiblement élevé
- Espace alluvial coupé par une barrière écologique
- Corridors
- Enclave phytocéologique
- Zone de régénération
- Zone d'anthropisation
- Zone d'emprise de la voie du TGV

N 

II.6.) SECTEUR N°6 : DU VIADUC DE LA DURANCE AU SEUIL DE COURTINE

Les points forts

Zone d'intérêt phytoécologique élevé en raison de la structure spatiale de la végétation alluviale :

- la présence d'une vaste phragmitaie (plurifaciès) installée en bordure du lit et formant des îlots que séparent des chenaux au centre du lit, est favorable à la délimitation de nombreux massifs écrans, de presqu'îles, d'anses qui forment des zones sanctuaires retirées et abritées indispensables à l'avifaune ; les berges en pente douce, riches en vase sont colonisées par des gazons amphibiens en bordure de l'eau tandis que des peuplements à Canne de Provence, des massifs de Saules et des ripisilves à Peupliers ferment et isolent le plan d'eau. La longueur et le contour sinueux des unités écologiques, la fragmentation dans l'espace de ces unités déterminent des échanges nombreux entre les unités.
- en rive gauche, le corridor, à formations végétales diversifiées, est constitué d'un ourlet forestier, de talus arbustifs à Genêt d'Espagne, de bandes herbacées xériques et en bordure du cours par des formations arbustives à Saules en mélange avec des tâches de phragmitaie.

Les points faibles :

Les phytocénoses sont peu diversifiées :

- les formations aquatiques apparaissent très localement (quelques herbiers à Potamots)
- le faciès à Phragmites tend à supplanter les autres faciès
- les îscles à végétation pionnière occupent des surfaces réduites
- la présence de la Canne de Provence, qui forme des peuplements denses et monospécifiques et qui s'avance près du chenal, nuit au maintien de la ceinture de végétation basse en bordure de l'eau et d'espaces ouverts en arrière de ces plages vaseuses.

PLANCHE 8
Secteur n°6 - Entre le Viaduc d'Avignon et le dernier barrage



Vue de la rive gauche, secteur caractérisé par de vastes phragmitaies isolées par des chenaux ; au premier plan, aperçu du corridor végétal marqué, sur les talus les plus élevés, par des groupements à *Spartium junceum* ; au dernier plan, ourlet forestier bien marqué



Même chose : vue sur le dernier barrage

Intérêt milieu :
Intensité des échanges
entre unités phytocologiques
Nombreux effets d'écosystèmes

Planche n° 6

Echelle 1 / 10 000

- Zone naturelle d'intérêt écologique majeur
■ Zone naturelle d'intérêt phytocologique élevé
■ Zone naturelle d'intérêt phytocologique moyennement élevé
■ Zone naturelle d'intérêt phytocologique faiblement élevé
■ Espace alluvial coupé par une barrière écologique
■ Corridors
■ Enclave phytocologique
Zone de régénération
■ Zone d'anthropisation
■ Zone d'emprise de la voie du TGV



II.7) SECTEUR N°7 : CONFLUENCE DURANCE/RHONE ; LA COURTINE

Les points forts :

L'intérêt de ce secteur est lié à :

- la présence de corridors constitués d'un ensemble d'entités phytoécologiques contrastées et interconnectées :
 - en rive gauche, la structure en layon du corridor est un élément d'accroissement de la biodiversité du secteur.
 - en rive droite, le corridor est constitué par des alignements d'arbres, par un canal latéral ponctuellement colonisé par des formations aquatiques et semi-aquatiques, par une bande herbacée xérique, et un talus arbustif à Saules et Phragmites en bordure de rives.

Le canal latéral est colonisé par des espèces à valeur patrimoniale élevée (peuplements à *Cladium mariscus* et formation aquatique émergée à *Ludwigia peploides*). Tandis que sur les berges surélevées, on assiste à la remontée d'espèces comme *Imperata cylindrica* ou *Amorpha fruticosa*.

- la présence d'une enclave phytoécologique originale : milieu thermo-xérophile ouvert, à sols caillouteux, occupé par une formation végétale originale à *Inula viscosa* et *Imperata cylindrica*, riches en espèces thermo-xérophiles, à valeur patrimoniale élevée et à forte diversité spécifique.
- la présence d'herbiers à Potamots à la pointe de la rive droite
- la très bonne connectivité de l'espace alluvial avec le milieu agricole assurée par l'intermédiaire d'un réseau de haies-corridors.

Les points faibles

Secteur d'intérêt phytoécologique moyennement élevé en raison :

- du très faible développement des formations alluviales aquatiques lié à l'endiguement et aux travaux d'entretien réalisés par la CNR visant à éliminer la phragmitaie
- de la présence d'une base de loisirs nautiques, d'un trafic maritime sur le Rhône : sources de pollution et de dégradation des herbiers
- de la forte fréquentation de la route en rive droite qui peut constituer une barrière écologique.

PLANCHE 9
Secteur n°7 - confluence Rhône-Durance



Vue de la rive droite : Zone durancienne endiguée ; faible développement des roselières et des saules



Même chose : présence d'*Amorpha fruticosa*, espèce présente sur les berges du Rhône et qui remonte légèrement le cours de la Durance.

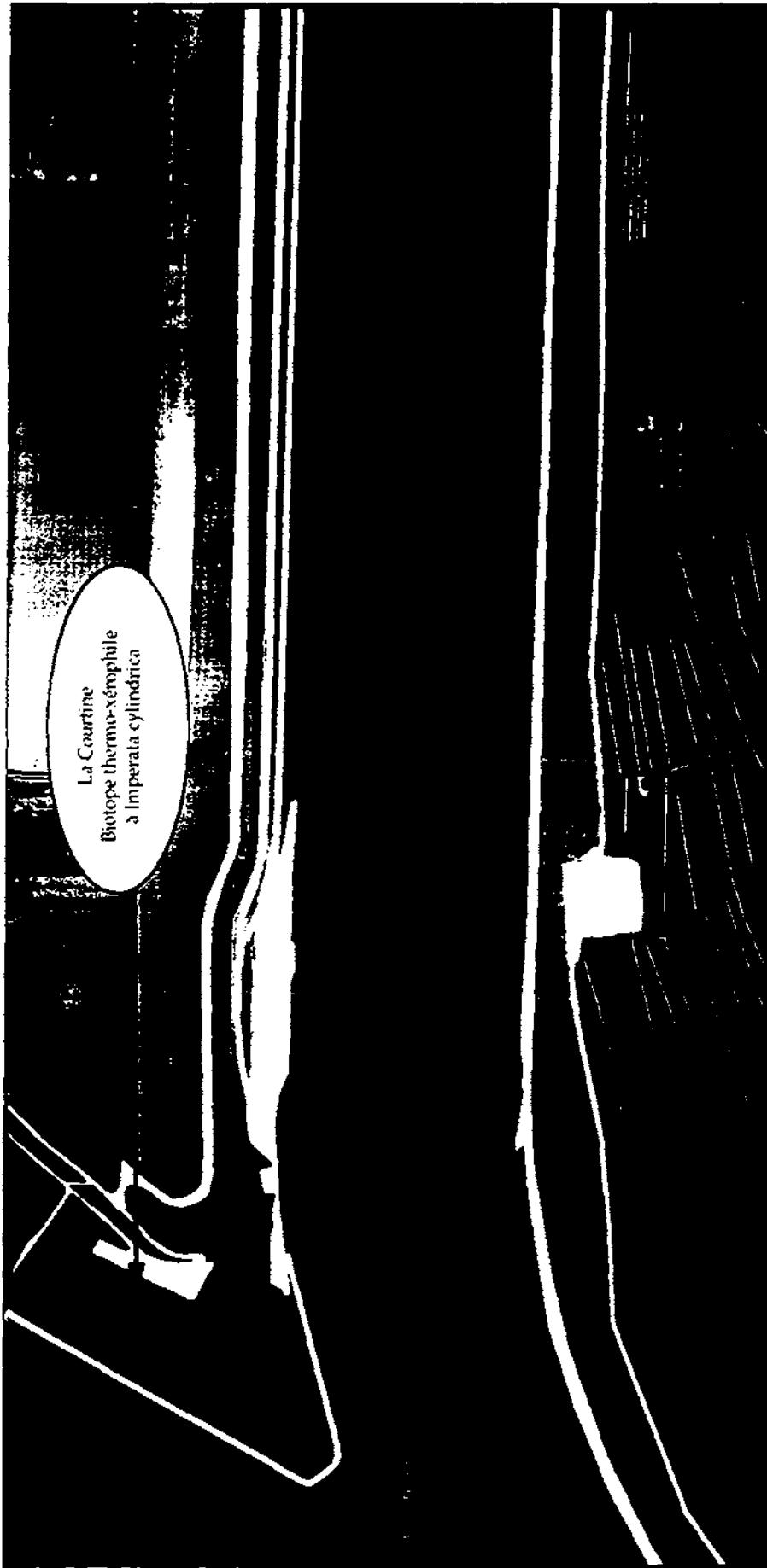


Planche n°7

Echelle 1 / 10 000

- Zone naturelle d'intérêt écologique majeur
- Zone naturelle d'intérêt phytosociologique élevé
- Zone naturelle d'intérêt phytosociologique moyen/moyennement élevé
- Zone naturelle d'intérêt phytosociologique faiblement élevé
- Espace alluvial coupé par une barrière écologique
- Corridors

Enclave phytosociologique

Zone de régénération

Zone d'anthropisation

N

III) EVALUATION GLOBALE DU SITE

Le diagnostic réalisé précédemment, secteur par secteur, met en évidence les groupements végétaux, les biotopes, les espèces remarquables et les relations entre biotopes ou espèces remarquables qui donnent au site son intérêt phytoécologique

Un commentaire synthétique permet de rappeler quels sont les atouts du site et quelles sont ses carences :

- Du point de vue des atouts, quatre secteurs méritent une attention particulière :
- le secteur n°6 inscrit entre le Viaduc d'Avignon et le seuil de Courtine en raison de la qualité de la structure spatiale de l'écocomplexe alluvial, de la superficie des milieux, de leur capacité d'accueil, de la présence d'un réseau de haies-corridors qui permet la dispersion des espèces au travers du paysage (écocomplexe alluvial-écocomplexe agricole).
 - le secteur n° 4 compris entre le seuil 68 et le pont de Rognonas en raison de l'intérêt phytoécologique des groupements végétaux et de leur valeur patrimoniale.
 - le secteur n° 4 compris entre le seuil 67 et le seuil 68 en raison de la présence d'un biotope peu répandu à potentialités floristiques et phytosociologiques élevées
 - le boisement de l'Anguillon en raison de ses qualités phytoécologiques contrastées (richesse floristique et forestière, présence de canaux à végétation hygrophile, groupements psammophiles)

Du point de vue des carences, l'ensemble de la zone d'étude apparaît moins riche (richesse floristique, phytoécologique et valeur patrimoniale) que d'autres secteurs situés plus en amont ; en outre, les aménagements contemporains sont à l'origine, de la destruction ou de la fragmentation des écocomplexes (effets de coupure) et d'une forte érosion de la biodiversité notamment dans les secteurs n°2 et 3. Face à ce constat, il s'agit de repenser le paysage, de réorganiser l'espace alluvial en visant à réduire l'artificialisation des écosystèmes aquatiques et à créer, recréer, restaurer l'intérêt écologique et biologique de ces mêmes milieux.

D) PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT OU D'AMELIORATION DU SITE

Elles découlent d'une part des potentialités et contraintes du site, d'autre part des grands objectifs écologiques projetés sur l'ensemble de l'axe durancien.

I) PARTICIPATION A L'ETABLISSEMENT D'UN RESEAU DE SITES NATURELS

Les recherches menées actuellement sur la mise en réserve de territoires montrent de plus en plus que leur gestion-conservatoire ne suffit pas à empêcher l'extinction d'espèces dont les populations ne sont plus interconnectées. En conséquence, il apparaît actuellement de plus en plus crucial de mettre en place des réseaux de sites naturels interconnectés sur le plan écologique (transport de graines et de pupes par les animaux) et agronomique (complémentarité alimentaire entre les sites) en vue de favoriser les migrations d'espèces qui pourront compenser les extinctions locales.

Notre zone d'étude possède les caractéristiques nécessaires la qualifiant pour participer à l'établissement d'un tel réseau.

Quatre éléments permettent de valider notre proposition :

- Notre site est situé dans l'axe durancien qui représente un couloir de migration important pour les espèces et en continuité avec l'axe fluvial du Rhône qui constitue également un corridor migratoire pour les espèces.
- Trois zones situées dans les départements des Bouches-du-Rhône et du Vaucluse et sur l'axe durancien, font déjà l'objet de mesures de gestion-conservatoire ou de réhabilitation : les îles de Malespine (Commune de Sénas, compensation d'emprise liée aux travaux du TGV), la Réserve de Saint-Estève-Janson, la réserve du Tombadou (commune de Pertuis) et pourraient être en interconnection avec le site naturel choisi dans notre secteur.
- Si le milieu durancien est porteur d'une valeur patrimoniale élevée, les populations sont très disséminées et d'effectifs réduits donc particulièrement menacées par toute transformation du milieu. Il apparaît donc urgent de résérer des surfaces hors-emprise d'aménagement.

— Enfin, dans la zone étudiée, le secteur n°4 qui renferme un biotope peu répandu en Durance à potentialités élevées sur le plan de la biodiversité, et qui est en continuité avec un ensemble riche en cuvettes et lônes hébergeant des phytocénoses aquatiques, semi-aquatiques et amphibiennes à valeur patrimoniale élevée, possède des caractéristiques physiques et biologiques très favorables pour constituer un des maillons du réseau de sites naturels duranciens.

I.1.) CREATION D'UN « RADEAU » BOTANIQUE D'EAU DOUCE

Le bassin compris entre le seuil 67 et le seuil 68, pourrait être le premier biotope durancien accueillant un jardin botanique d'eau douce. Il pourrait faire l'objet de réimplantations d'hydrophytes liés aux eaux profondes et calmes, rares, remarquables ou spectaculaires appartenant à la flore indigène : communautés d'*Utricularia* sp., de *Spirodela polyrhiza*, de *Lemna trisulcata*, *L. minor*, *L. major*, tapis flottants de Potamots, de Renouée, de Châtaignes d'eau, nupharaias à *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea* ... taxons rares, très rares ou présumés disparus dans les départements du Vaucluse et des Bouches-du-Rhône. Il pourrait également servir de lieu d'expérimentations sur les introductions et les acclimatations d'hydrophytes exotiques.

Les petits boisements qui couvrent les îles et qui constituent des territoires-sanctuaires devraient faire l'objet d'aménagement écologique approprié :

- zone centrale traitée localement en taillis et en zone herbacée en vue d'accroître la biodiversité faunistique et floristique
- zone périphérique constituant une ceinture arbustive dense difficile à pénétrer, isolement indispensable à beaucoup d'espèces animales
- réintroduction d'arbustes variées.

Concernant les formations aquatiques et semi-aquatiques du bord des eaux, il faudrait développer les ceintures végétales qui ferment le bassin et celles présentes autour des îles :

- recalibrage des berges (accroissement des zones en pente douce)
- complantation d'herbiers à hydrophytes enracinés submergés (petits Potamots, Myriophylles) ou d'herbiers enracinés flottants (Véroniques, Renoncules)
- entretien des roselières (fauche, broyage) pour maintenir des gazon ras en bordure de l'eau

En bordure du plan d'eau, il serait intéressant d'entretenir une hétérogénéité des fourrés et boisements alluviaux qui ferment le plan d'eau afin de favoriser la biodiversité et de permettre aux promeneurs de bénéficier du spectacle naturel du jardin

- maintien des stades arbustifs à Genêt d'Espagne
- contrôle de la dynamique des peuplements à Canne de Provence
- assurer le développement ou le maintien d'un ourlet forestier assez épais en arrière du plan d'eau

Enfin, si nécessaire, on pourra utiliser le bassin amont pour augmenter la superficie des milieux.

II.2.) GESTION-CONSERVATOIRE DE PRAIRIES HUMIDES ET GAZONS AMPHIBIES :

Outre la conservation des populations d'espèces à faible effectif, des problèmes se posent également quant à la gestion-conservatoire des habitats. Ainsi, la question concernant l'équilibre spatial qui doit exister entre les différents stades des successions aquatiques et terrestres reste posée. La conservation des différents stades doit-elle être réalisée à l'échelle du parcellaire, d'un site ou d'un réseau de sites. Dans les zones humides où la dynamique des successions est active, cette question apparaît de première importance.

Le deuxième tronçon, compris entre le seuil 67 et le Pont de Rognonas, riche en lônes et cuvettes, et à gazons amphibiens et prairies humides pourrait servir toute à la fois de territoire-refuge pour les espèces hygrophiles menacées et de terrain d'expérimentation sur l'impact de différents systèmes de gestion sur les zones de végétation basse des bords des eaux (maintien ou accroissement des phytocénoses herbacées ; accroissement de la biodiversité floristique). Dans les lônes envahies par *Ludwigia peploides*, on pourrait essayer de tester différents modes de gestion permettant à l'espèce de se maintenir sans devenir exubérante .

II) MISE EN VALEUR DES AUTRES SECTEURS

Concernant les autres sites , le secteur n° 6 caractérisé par l'importance des roselières devrait faire l'objet d'un fauchage en bordure des chenaux en vue d'augmenter la diversité floristique. Sur les berges proches du lit, un éclaircissement ou un débroussaillage des peuplements à Canne de Provence permettrait de favoriser l'implantation de formations herbacées ou arbustives plus diversifiées.

Concernant le secteur de l'Anguillon, l'arasement effectué au confluent avec la Durance a conduit à la destruction de dunes sableuses ; certaines taches à substrat riche en sable subsistent cependant, dans les milieux ouverts inclus dans le massif boisé de l'Anguillon. Il serait intéressant d'entretenir ou de multiplier ces biotopes très ouverts qui renferment des espèces spécifiques et de nombreux taxons thermophiles et xérophiles. Leur insertion dans un milieu environnant plus humide permettrait d'accroître encore la biodiversité du secteur de l'Anguillon, déjà considéré comme un écosystème d'intérêt écologique majeur.

En zone de Courtine, il serait intéressant de conserver des milieux ouverts sur l'essentiel des surfaces. Un débroussaillage qui limiterait la progression du Genêt d'Espagne, des peupliers ou des phragmites devrait être envisagé.

Dans les secteurs fortement remaniés par les aménagements, les mesures compensatoires devraient tendre à :

- à la réhabilitation des ourlets forestiers rivulaires
- à la reconstitution de haies-corridors permettant de rétablir les connections entre l'espace alluvial et l'espace agricole
- à la recréation de biotopes (étangs, cuvettes, cordons sableux , etites falaises...)

Enfin concernant les aménagements à prévoir, il faudrait plutôt les envisager dans les secteurs 2, 3 (à l'exception du boisement de l'Anguillon) ou 5 et laisser intacts ou gérer les autres secteurs.

GLOSSAIRE

A

ANEMOCHORIE : Dispersion des graines par le vent.

ANTHROPIQUE : Qui résulte de l'action de l'homme.

ASSOCIATION VEGETALE : Regroupement original d'espèces végétales dont certaines, dites caractéristiques, sont inféodées au milieu qui les accueille tandis que d'autres, moins strictement liées au milieu, sont qualifiées de compagnes.

B

BIOCENOSE : Groupement d'êtres vivants (plantes, animaux, microorganismes) habitant dans des conditions de milieux déterminées et unis par des liens d'interdépendance. (*Syn : communauté*). Composante vivante d'un écosystème.

BIODIVERSITE : Variété des formes de vie peuplant le globe ; diversité des espèces végétales, animales, des microorganismes, diversité des gènes qu'ils contiennent et des écosystèmes qu'ils forment.

BIOTOPE : Territoire accueillant une communauté d'êtres vivants ; ensemble des facteurs physiques, chimiques et climatiques, relativement constants qui constituent l'environnement de la biocénose. Composante non-vivante d'un écosystème.

C

CHOROLOGIE : Qui se rapporte à l'aire de répartition actuelle ou passée des espèces

CLIMAX : Groupement vers lequel tend la végétation d'un lieu dans des conditions naturelles constantes, en l'absence d'intervention de l'homme.

COLONISATRICE (espèce) : Espèce qui n'est pas originaire d'un milieu mais qui est capable d'occuper un ou plusieurs habitats qui lui sont favorables.

COMMUNAUTE : Populations d'individus appartenant à différents types d'espèces occupant un même écosystème et présentant des interactions complexes. (*Syn. Peuplement*).

D

DIVERSITE SPECIFIQUE : Nombre d'espèces qui composent un peuplement.

E

ECOSYSTEME : Unité écologique fonctionnelle, douée d'une certaine stabilité, constituée par un ensemble d'organismes vivants (biocénose) exploitant un milieu naturel déterminé (biotope).

ECOCOMPLEXE : Ensemble d'écosystèmes (ex : une rivière, un océan, un massif forestier).

ECOTONE : Zone de transition nette entre deux écosystèmes voisins, de faible étendue qui possède ses propres caractéristiques et comprend ses propres espèces (*Syn. effet de lisière*).

EDAPHIQUE : Caractérise un facteur écologique relatif aux caractéristiques du sol.

ESPECE : Unité de base de la classification des êtres vivants.

F

FACTEUR ECOLOGIQUE : Paramètre du milieu susceptible d'avoir une influence sur un être vivant.

G

GRADIENT : Variation progressive d'un facteur écologique.

H

HABITAT : Partie d'un biotope effectivement occupé par une espèce.

HELIOPHILE : Espèce végétale exigeant un fort ensoleillement pour se développer. (*Contr. Sciaphile*).

HELOPHYTE : Espèce végétale à feuilles dressées et à système racinaire enfoui dans la vase qui vit en marge des rivières ou en bordure des eaux stagnantes.

HYDROPHYTE : Espèce végétale aquatique, entièrement submergée ou à système racinaire submergée et à feuilles flottantes.

HYGROPHILE : Espèce végétale ayant besoin d'un taux d'humidité de l'air ou du sol très élevé pour se développer.

M

MESOPHILE : Espèce végétale qui se satisfait de conditions moyennes de température et d'humidité.

MICROCLIMAT : Conditions climatiques régnant sur une aire restreinte.

N

NICHE ECOLOGIQUE : Concept qui traduit la relation fonctionnelle qui lie une espèce à son écosystème ; définir la niche écologique d'une espèce donnée consiste à indiquer son habitat, son régime alimentaire, sa place dans le réseau des chaînes alimentaires, les conditions nécessaires à sa reproduction, ses relations de prédation, de compétition ou de coopération.

NITROPHILE : Espèce végétale qui montre une préférence pour les sols riches en nitrates ; ce sont en général des plantes que l'on trouve dans les friches, sur les décombres, les gravats, les murs et les bords de chemins et qui sont dites encore pour cette raison « rudérales ».

PEUPLEMENT : Ensemble d'organismes appartenant à des espèces différentes qui présente une écologie semblable et qui occupe un territoire donné.

PHYTOCENOSE : Ensemble des communautés végétales d'un écosystème.

PIONNIERE (espèce) : Espèce capable de s'implanter sur un sol dénudé ; espèce qui apparaît dans les premiers stades de constitution d'un écosystème.

PSAMMOPHILE : espèce ou communauté qui vit dans les milieux sableux.

R

RESTAURATION : Actions en génie écologique qui visent à réparer les dommages causés au milieu naturel par l'homme ou par des phénomènes naturels.

RHEOPHILE : Espèce qui vit dans les eaux à courant permanent.

RIPICOLE : Espèce ou communauté qui vit en bordure des eaux courantes.

RIPISILVE (ou ripisylve) : Formation arborescente qui borde les cours d'eaux.

RUPICOLE : Espèce ou communauté qui se développe sur les parois rocheuses.

ANNEXE 5

Avifaune de la Basse Vallée de la Durance

**Problème liés à diverses sources de dérangement
juin 1997**

**Travail réalisé par M. Georges Olioso, Délégué Régional
du Centre de Recherches sur la biologie des populations d'oiseaux
(Muséum National d'Histoire Naturelle),
à la demande de la Mission d'Inspection.**

AVIFAUNE DE LA BASSE VALLEE DE LA DURANCE

Problèmes liés à diverses sources de dérangement

Georges Olioso, Délégué régional du Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (Muséum National d'Histoire Naturelle)

Avifaune de la basse vallée de la Durance Problèmes liés à diverses sources de dérangement.

Cette étude porte sur les oiseaux nicheurs dans la partie de la basse vallée de la Durance comprise entre Bonpas et le confluent avec le Rhône.

Dans ce secteur la Durance présente des aspects très variés, le plus souvent dus à des actions de l'homme. C'est ainsi qu'on rencontre, d'amont en aval

- une section importante à l'aspect plus ou moins naturel où le lit est constitué de bras de la rivière circulant entre des îlots de galets
- une succession de plans d'eau entre souilles, conséquence de l'exploitation intensive des galets depuis plusieurs dizaines d'années
- une zone (en amont du dernier seuil) plus ou moins en voie d'atterrissement où une grande partie du lit mineur est parsemé d'îlots bien végétalisés et où on note la présence d'une roselière assez étendue
- et, enfin, un plan d'eau libre.
- De plus, en rive gauche, dans la partie amont, sur la commune de Noves, subsiste une ripisylve bien fournie.

Cette mosaïque de milieux a pour conséquence une grande richesse avifaunistique.

1) Principaux secteurs

- Secteur 1 : prise d'eau de Bonpas : ce secteur est particulièrement instable. Il est constitué d'îlots de galets avec des plages de limon, les parties les plus élevées étant couvertes de végétation buissonnante. Une jeune ripisylve s'est installée entre la lône de la rive droite et la Durance proprement dite.
- Secteur 2 : ripisylve de Noves : il s'agit de la portion où l'on trouve les plus beaux arbres de toute la basse vallée (en aval de Mallemort). Elle a malheureusement été fortement dégradée par le passage de la ligne E.D.F. à 400 kV et une extraction de matériaux qui a été transformée en décharge par la suite. La richesse de l'avifaune forestière y est remarquable. On y trouve aussi une heronnière comptant plusieurs dizaines de couples reproducteurs de trois espèces différentes.
- Secteur 3 : lit mineur entre Noves et l'Anguillon : le cours de la rivière coule ici entre des îlots de galets nus ou couverts de végétation herbacée rase. La ripisylve est pauvre, souvent réduite à un simple rideau d'arbres. Les digues de béton dominent directement l'eau sur une longue distance. La force du courant découpe des falaises dans les berges limoneuses. C'est le secteur de notre zone d'étude où la Durance a le plus gardé son aspect originel.
- Secteur 4 : plans d'eau entre seuils : quelques îlots, boisés ou non, subsistent où s'installent quelques espèces d'oiseaux pour se reproduire. L'eau y est très profonde dans les plus récents.
- Secteur 5 : zone comprise entre le viaduc S.N.C.F. et le seuil de Courtine : la Durance coule ici sur des hauts fonds et son lit mineur, enserré dans des digues, est assez largement envahi par de grandes zones végétalisées et par quelques îlots

de galets. Il s'agit du seul secteur de notre zone d'étude possédant des roselières étendues ce qui lui confère une très grande importance pour l'avifaune, ce type de végétation ayant une grande tendance à voir ses étendues se réduire de plus en plus, voire à diaparaître dans la partie aval de la vallée. Ce secteur abrite quelques-unes des espèces nicheuses les plus rares et les plus menacées de la région, de France et même d'Europe.

- **Secteur 6 : plan d'eau en aval du secteur 5** : ce grand plan d'eau libre qui abrite le port de plaisance de Courtine, est une zone refuge très importante pour les canards et les oies lors des hivers rigoureux comme ce fut le cas en janvier 1985 et janvier 1987. C'est en effet le seul plan d'eau de la région, y compris la Camargue, qui ne soit alors pris par les glaces.

2) L'Avifaune

2.1) Les oiseaux nicheurs

2.1.1) Nous traitons ici les espèces figurant dans l'*Annexe I de la Directive "Oiseaux" de l'Union Européenne* et celles figurant dans le *Livre rouge des espèces menacées de France*.

1. **Blongios nain** *Ixobrychus minutus*. Un minimum de deux couples se reproduisent régulièrement dans les roselières du secteur 5. Le Vaucluse, avec une vingtaine de couples nicheurs, essentiellement dans la vallée de la Durance, abrite plus de 4 % de la population française.
2. **Bihoreau gris** *Nycticorax nycticorax*. Plusieurs dizaines de couples se reproduisent en compagnie de Hérons cendrés dans la ripisylve de Noves (secteur 2).
3. **Sarcelle d'été** *Anas querquedula*. Cette espèce a besoin d'une très grande tranquillité pour se reproduire ainsi que de plans d'eau bien fournis en végétation. Elle se reproduit irrégulièrement dans le secteur 1.
4. **Milan noir** *Milvus migrans*. Plusieurs couples nichent dans la ripisylve de Noves (secteur 2) et dans la vallée de l'Anguillon (secteur 3).
5. **Martin-pêcheur** *Alcedo atthis*. Plusieurs couples (au moins sept) sont répartis entre Bonpas et le confluent de la Durance avec le Rhône. Un autre se reproduit dans la basse vallée de l'Anguillon.
6. **Pipit rousseline** *Anthus campestris*. Un couple nicheur probable sur les îlots de galets de Bonpas.
7. **Rousserolle turdoïde** *Acrocephalus arundinaceus*. Le secteur 5 abrite un minimum de 10 couples nicheurs.

2.1.2) Nous traitons ici les espèces figurant dans la *Liste rouge des oiseaux nicheurs dans la région Provence - Alpes - Côte d'Azur*.

1. **Grèbe huppé** *Podiceps cristatus*. Un minimum de 4 couples se reproduisent sur les plans d'eau du secteur 4 et un autre couple, plus irrégulièrement, dans le secteur 5. L'espèce est commune en hivernage.
2. **Aigrette garzette** *Egretta garzetta*. Quelques couples nichent dans la ripisylve de Noves (secteur 2) et plusieurs individus sont constamment présents à la recherche

de nourriture, de Bonpas au confluent. En hiver, un des îlots des plans d'eau du secteur 3 abrite un important reposoir nocturne (> 100 oiseaux).

3. **Héron pourpré** *Ardea purpurea*. Un couple se reproduit irrégulièrement dans la roselière du secteur 5. La reproduction était régulière il y a une trentaine d'années.
4. **Busard des roseaux** *Circus aeruginosus*. Des tentatives de reproduction, sans succès, dans la secteur 5.
5. **Faucon hobereau** *Falco subbuteo*. Un couple se reproduit à proximité du secteur 5 où il vient très régulièrement chasser.
6. **Sterne pierregarin** *Sterna hirundo*. Un des îlots du secteur 4 abrite une quinzaine de couples, soit environ un tiers de la population durancienne. D'autres couples se reproduisent isolément entre Bonpas et le seuil aval du secteur 5.
7. **Alouette calandrelle** *Calandrella brachydactyla*. Une micro population existe sur les remblais caillouteux de la rive gauche en avant du seuil de Courtine.
8. **Cochevis huppé** *Galerida cristata*. Quelques couples nichent ça et là sur les îlots de galets partiellement végétalisés.
9. **Hirondelle de rivage** *Riparia riparia*. La vallée de la Durance abrite la seule population provençale de cette espèce. Entre Bonpas et le pont de Rognonas, il existe deux ou trois colonies qui se déplacent selon la disponibilité des falaises de limon. Cela représente entre 200 et 300 couples, soit 40 % de la population totale de la vallée.

2.1.3) Nous ne parlerons ici que de quelques espèces remarquables ne figurant sur aucune des listes précédemment citées.

- **Grèbe castagneux** *Tachybaptus ruficollis*. De rares couples se reproduisent dans les secteurs 1 (un couple) et 5 (deux ou trois couples).
- **Héron cendré** *Ardea cinerea*. Une centaine de couples se reproduisent dans la ripisylve du secteur 2.
- **Râle d'eau** *Rallus aquaticus*. Quelques couples nichent dans les roselières du secteur 5.
- **Petit Gravelot** *Charadrius dubius*. Cette espèce est typique des îlots de galets de cours d'eau et a su s'adapter aux extractions de matériaux. Plusieurs couples se reproduisent dans les secteurs 1 et 3.
- **Guêpier d'Europe** *Merops apiaster*. Quelques couples occupent les falaises de limon, mais cette espèce souffre énormément des dénichages.
- **Bergeronnette printanière** *Motacilla flava*. De rares couples se reproduisent ça et là sur les îlots envahis par la végétation herbacée.
- **Hypolaïs polyglotte** *Hippolais polyglotta*. Espèce typique des zones buissonnantes, elle est présente un peu partout.
- **Rousserolle effarvatte** *Acrocephalus scirpaceus*. Nicheur peu commun dans les roselières du secteur 5 (probablement moins de 10 couples).
- **Gobemouche gris** *Muscicapa striata*. Espèce rare en Provence. Se reproduit dans la ripisylve du secteur 2.

- **Loriot** *Oriolus oriolus*. A besoin de grands arbres. Niche dans les secteurs 2 et 3 (Anguillon).

2.2) Hivernants et migrateurs

2.2.1) Espèces figurant dans l'*Annexe I de la Directive "Oiseaux" de l'Union Européenne* et celles figurant dans le *Livre rouge des espèces menacées de France*.

- Butor étoilé** *Botaurus stellaris*. Observé quelques fois en migration dans le secteur 5.
- Crabier chevelu** *Ardeola ralloides*. Rares observations à proximité de la ripisylve de Noves (secteur 2). D'après Salvan, l'espèce aurait probablement niché jusqu'en 1975.
- Cygne tuberculé** *Cygnus olor*. Un individu a stationné dans le secteur 5 durant l'hiver 1989-1990.
- Sarcelle d'hiver** *Anas crecca*. Migrateur et hivernant régulier en petit nombre un peu partout entre Bonpas et le confluent Rhône-Durance.
- Canard pilet** *Anas acuta*. Migrateur rare sur les plans d'eau.
- Nette rousse** *Netta rufina*. Migrateur moins rare ces dernières années (une petite population s'est installée plus haut dans la vallée depuis 1995).
- Fuligule nyroca** *Aythya nyroca*. Observé très exceptionnellement.
- Harle piette** *Mergus albellus*. Une observation (secteur 5) durant le mois de janvier 1987.
- Percnoptère d'Egypte** *Neophron percnopterus*. Observé plus ou moins régulièrement entre Bonpas et le confluent. Il recherche les charognes au bord de l'eau.
- Busard Saint-Martin** *Circus cyaneus*. Régulier en très petit nombre en hiver.
- Busard cendré** *Circus pygargus*. Régulier lors des deux passages migratoires.
- Balbuzard pêcheur** *Pandion haliaetus*. Régulier lors des deux passages migratoires.
- Marouette ponctuée** *Porzana porzana*. Une observation de cette espèce excessivement discrète.
- Bécasseau combattant** *Philomachus pugnax*. Migrateur régulier en petit nombre lors des deux passages.
- Bécassine des marais** *Gallinago gallinago*. Migrateur et hivernant commun.
- Barge à queue noire** *Limosa limosa*. Migrateur exceptionnel.
- Chevalier gambette** *Tringa totanus*. Régulier en petit nombre aux deux passages.
- Chevalier sylvain** *Tringa glareola*. Régulier en très petit nombre aux deux passages.

19. **Chevalier guignette** *Actitis hypoleucus*. Migrateur commun ; hivernant rare.
20. **Goéland cendré** *Larus canus*. Quelques observations hivernales.
21. **Guifette moustac** *Chlidonias hybridus*. Un groupe d'environ 1 000 individus le 15 août 1977 (secteur 5, Salvan). Cependant, depuis quelques années, l'espèce est devenue très rare lors de ses passages migratoires.
22. **Guifette noire** *Chlidonias niger*. Régulière en petit nombre lors des deux passages.
23. **Phragmite aquatique** *Acrocephalus paludicola*. Accidentel (secteur 5).
24. **Gobemouche à collier** *Ficedula albicollis*. Accidentel dans la ripisylve.
25. **Rémiz penduline** *Remiz pendulinus*. En forte augmentation depuis quelques années, tant lors des deux passages qu'en hivernage. Plusieurs dizaines d'oiseaux ont été bagués dans le secteur 5.

2.2.2) Autres espèces remarquables.

- **Oie des moissons** *Anser fabalis*. Quelques observations hivernales.
- **Oie cendrée** *Anser anser*. Quelques observations hivernales.
- **Tadorne de Belon** *Tadorna tadorna*. Quelques observations hivernales.
- **Garrot à oeil d'or** *Bucephala clangula*. Quelques observations hivernales depuis l'hiver 1986-1987.
- **Bécassine sourde** *Lymnocryptes minimus*. Rares observations de cette espèce très discrète.
- **Guifette leucoptère** *Chlidonias leucopterus*. Quelques observations de cette espèce rare en migration dans notre pays.
- **Gorgebleue** *Luscinia svecica*. Quelques observations et captures dans le secteur 5.
- **Lusciniole à moustaches** *Acrocephalus melanopogon*. Salvan disait que cette espèce nichait près d'Avignon. Elle n'y est plus observée que lors des migrations mais se reproduit toujours dans la région de Pertuis.
- **Bruant des roseaux** *Emberiza schoeniclus*. Migrateur et hivernant commun dans les roselières du secteur 5 où il forme des rassemblements nocturnes de plusieurs centaines d'individus.

3) Problèmes actuels

A l'heure actuelle, les principaux problèmes pour l'avifaune sont liés aux activités humaines.

- **Dégénération du milieu**. Dans le secteur 3, une partie de la zone a été détruite par le passage de la Ligne T.G.V. Sud-Est. D'autre part, les extractions de galets, si elles créent des milieux parfois intéressants pour les oiseaux (plans d'eau), détruisent une grande part du milieu originel constitué d'ilots de galets.

- Dérangements. Ils sont dus à la pénétration des pêcheurs et des baigneurs ou naturistes en certains secteurs (particulièrement 3 et 4). Les espèces les plus menacées par ces dérangements y sont les **Sternes pierregarins** et les **Petits Gravelots** qui peuvent abandonner leurs pontes, voire leurs poussins si elles doivent s'absenter trop longtemps du fait de la présence d'hommes, considéré comme des prédateurs potentiels. De la même manière, le stationnement prolongé d'une seule personne devant une colonie d'**Hirondelles de rivage** ou un terrier de **Martin-pêcheur** entraîne le plus souvent la perte de la ponte ou de la nichée.
- Ligne E.D.F. à très haute tension. Traversant la ripisylve au niveau de la colonie de hérons de Noves (secteur 2), elle est la cause de nombreuses morts par percussion, surtout lorsque les jeunes oiseaux effectuent leurs premiers vols.
- Variation brutale du niveau d'eau. Les nouvelles contraintes imposées à E.D.F. pour limiter les rejets de boue dans l'étang de Berre font que cette entreprise fait varier brutalement le niveau d'eau. Cela pose des problèmes de noyades des nids de certaines espèces et, au contraire, en période de basses eaux, permet l'accès de prédateurs.

4) Problèmes liés à la réalisation de la L.E.O

- Dégénération de la capacité d'accueil du milieu. Le secteur concerné par la construction du pont enjambant la Durance (secteur 5 tel qu'il a été défini dans ce rapport) est aussi celui qui contient les milieux les moins répandus de la vallée. C'est aussi celui qui abrite la reproduction des espèces les plus rares présentes entre Bonpas et le confluent Rhône - Durance.
On peut craindre une forte dégradation du site par une diminution de la superficie des milieux favorables de façon (1) permanente par l'emprise des piles du pont et (2) temporaire durant les travaux.
- Dérangements. La création des pistes nécessaires à la bonne réalisation des travaux projetés entraînera des possibilités importantes de pénétration de la roselière par le public et par les prédateurs terrestres. Il ne faut d'autre part pas sous-estimer les risques de collision entre les véhicules circulant sur la voie autoroutière et les oiseaux, cela d'autant plus que le pont coupera perpendiculairement les voies de déplacement des oiseaux.
- Bruit. Le bruit ne semble pas un facteur limitant pour la plupart des espèces qui s'habituent fort bien à la circulation automobile. Cependant, quelques espèces demandent une tranquillité quasi absolue pour mener à bien leur reproduction. C'est par exemple le cas, pour celles qui nous intéressent ici, du **Busard des roseaux** et du **Héron pourpré**.

Georges Olioso, délégué régional du Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (Muséum National d'Histoire Naturelle)

Bibliographie

- Bara, T. 1988. Expansion rapide d'une colonie de Hérons cendrés (*Ardea cinerea*) dans la basse vallée de la Durance. *Faune de Provence*, 9 : 89-90.
- C.E.E.P. 1992. Liste rouge des oiseaux nicheurs dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. *Faune de Provence*, 13 : 5-13.
- Olioso, G. 1972. Observations hivernales sur le Bruant des neiges (*Plectrophenax nivalis*) en Avignon. *Alauda*, 40 : 171-174.
- Olioso, G. 1973. Trois ans d'observations ornithologiques au confluent du Rhône et de la Durance. *Bull. A.R.P.O.N.*, 1973 (2) : 17-19.
- Olioso, G. 1974. L'avifaune nicheuse d'un remblai. *Alauda*, 42 : 226-230.
- Olioso, G. 1984. Nouveau site de nidification du Héron cendré *Ardea cinerea* dans la vallée de la Durance. *Bull. Centre de Rech. Ornitho. de Provence*, 6 : 53.
- Olioso, G. 1991. L'Hirondelle de rivage *Riparia riparia* dans le sud-est de la France et plus particulièrement dans la vallée de la Durance. *L'Oiseau et la R.F.O.*, 61 : 185-202.
- Olioso, G. 1996. *Oiseaux de Vaucluse et de la Drôme provençale*. C.R.O.P - C.E.E.P. - S.E.O.F. Clichy. 207 pages.
- Olioso, G. 1996. Quelques données sur la reproduction des oiseaux d'eau en Vaucluse et aux environs. *Faune de Provence*, 17 : 71-76.
- Rothan, C. 1989. Colonie mixte de Hérons bihoreaux (*Nycticorax nycticorax*) et d'Aigrettes garzettes (*Egretta garzetta*) dans la basse vallée de la Durance. *Faune de Provence*, 10 : 39-41.
- Salvan, J. 1983. *L'avifaune du Gard et de Vaucluse*. Nîmes. 238 pages.

Espèces d'oiseaux se trouvant sur la portion de Durance en aval du pont S.N.C.F. à Avignon

Georges Olioso, délégué régional du Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (Muséum National d'Histoire Naturelle)

Légende de la liste

Statut :	N = nicheur commun	n = nicheur rare
	N occ. = nicheur occasionnel	n ? = nicheur rare probable
	M = migrateur commun	m = migrateur rare
	E = estivant non nicheur commun	e = estivant non nicheur rare
	H = hivernant commun	h = hivernant rare
	a = accidentel	

Directive Oiseaux : espèces présentes dans l'Annexe 1 de la *Directive Oiseaux* de l'U.E.

Birds in Europe : statut des oiseaux européens dans *Birds in Europe. Their Conservation Status* de G.M. Tucker et M.F. Heath, BirdLife International, 1994. Dans cet ouvrage, les espèces menacées sont classées en 5 catégories dont nous n'avons retenu que les trois premières pour la rédaction de cette liste.

catégorie 1 : Espèces menacées au niveau mondial.

catégorie 2 : Espèces dont la population mondiale est concentrée en Europe et qui ont un statut de conservation défavorable en Europe.

catégorie 3 : Espèces dont la population mondiale n'est pas concentrée en Europe mais qui ont un statut de conservation défavorable en Europe.

Liste rouge nationale : *Inventaire de la Faune menacée en France*. M.N.H.N./Nathan, 1994.

Du statut le plus défavorable au moins défavorable, les critères sont En danger, Vulnérable et rare.

Liste rouge régionale : *Liste rouge des oiseaux nicheurs dans la région Provence - Alpes - Côte d'Azur*. C.E.E.P., 1992. Faune de Provence, 13 : 5-13.

1-a : espèce ayant disparu de la région comme nicheuse.

2-a : espèces vulnérables à répartition ponctuelle

2-b : espèces vulnérables à effectifs faibles

3-a : espèces en régression dont les effectifs ont atteint un niveau critique

3-b : espèces en régression forte et continue

Espèces d'oiseaux se trouvant sur la portion de Durance, de Bonpas au confluent avec le Rhône

Georges Olioso, délégué régional du Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux
(Muséum National d'Histoire Naturelle)

Espèces	Statut	Dir. Oiseaux	Birds in Europe	Liste rouge nat.	Liste rouge rég.
Grèbe castagneux	N				
Grèbe huppé	N				2-a
Grand Cormoran	H				
Butor étoilé	m	x	3	Vuinérable	2-a
Blongios nain	N	x	3	en danger	2-a
Bihoreau gris	N	x	3		2-a
Crabier chevelu	m	x	3		
Aigrette garzette	N/h				2-a
Grande Aigrette	h/m				
Héron cendré	N/H				
Héron pourpré	N occ.				2-a
Cygne tuberculé	n			rare	
Oie des moissons	m				
Oie cendrée	m				2-a
Tadorne de Belon	m/h				2-a
Canard siffleur	m/h				
Canard chipeau	M/h		3		2-a
Sarcelle d'hiver	m/H			rare	
Canard colvert	N/H				
Canard pilet	M		3	en danger	
Sarcelle d'été	M/N occ.		3	en danger	2-a
Canard souchet	M/e				
Nette rousse	M		3	vuinérable	2-a
Fuligule milouin	M/H				
Fuligule nyroca	m/h	x	1		
Fuligule morillon	H/m				
Fuligule milouinan	m/h		3		
Macreuse brune	h				
Garrot à oeil d'or	h				
Harle piette	a	x	3		
Milan noir	N/M	x	3		
Percnoptère d'Egypte	e	x	3	vuinérable	3-a
Busard des roseaux	n				2-a
Busard Saint-Martin	H	x	3		
Busard cendré	M	x			3-b
Autour des palombes	n				
Epervier d'Europe	N				
Buse variable	N/H				
Batbuzard pécheur	M	x	3	vuinérable	
Faucon crécerelle	N		3		
Faucon habereau	n/M				2-b
Perdrix rouge	N		2		3-b
Râle d'eau	N				
Marouette ponctuée	n ?/m	x			2-a
Poule d'eau	N				
Foulque macroule	N/H				
Huitrier pie	m				
Echasse blanche	m				2-a
Avocette élégante	m	x			2-a
Petit Gravelot	N				
Grand Gravelot	m				
Pluvier doré	m				

Espèces d'oiseaux se trouvant sur la portion de Durance, de Bonpas au confluent avec le Rhône

Georges Olioso, délégué régional du Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux
(Muséum National d'Histoire Naturelle)

Espèces	Statut	Dir. Oiseaux	Birds in Europe	Liste rouge nat.	Liste rouge rég.
Pluvier argenté	m				
Vanneau huppé	M/h				2-b
Bécasseau minute	m				
Bécasseau de Temminck	a				
Bécasseau variable	m		3		
Bécasseau combattant	M			en danger	
Bécassine sourde	m		3		
Bécassine des marais	M/H			en danger	
Barge à queue noire	m		2	en danger	
Courlis corlieu	m				
Courlis cendré	M		3		
Chevalier artequin	m				
Chevalier gambette	M		2	vulnérable	2-a
Chevalier aboyeur	M				
Chevalier culblanc	M/h				
Chevalier sylvain	m	x	3		
Chevalier guignette	M/h			rare	2-a
Mouette mélanocephale	m	x		vulnérable	2-a
Mouette rieuse	n/H/M				
Goéland cendré	h		2	vulnérable	
Goéland brun	m				
Goéland leucophée	N/H				
Mouette tridactyle	a				
Sterne pierregarin	n				2-a
Guitette moustac	m	x	3		2-a
Guitette noire	M	x	3	en danger	
Guitette leucoptère	m				
Pigeon ramier	M				
Tourterelle des bois	M/N				
Coucou geai	a				2-a
Coucou gris	N/M				
Chouette hulotte	n				
Hibou moyen-duc	n ?				
Martinet noir	M				
Martin-pêcheur	N/M	x	3		
Guêpier d'Europe	N/M		3		
Huppe	m				3-b
Pic vert	n				
Pic épeichette	n				2-a
Cocheris huppé	N		3		3-a
Alouette calandrelle	n ?	x	3		2-a
Alouette des champs	n/h				
Hirondelle de rivage	N/M		3		2-a
Hirondelle rustique	M		3		
Hirondelle de fenêtre	M				
Pipit rousseline	n ?/m	x	3		
Pipit des arbres	M				
Pipit farlouse	M/H				
Pipit spioncelle	M/H				
Bergeronnette printanière	n/M				
Bergeronnette des ruisseaux	H				
Bergeronnette grise	N/M/H				

Espèces d'oiseaux se trouvant sur la portion de Durance, de Bonpas au confluent avec le Rhône

Georges Oliaso, délégué régional du Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux
(Muséum National d'Histoire Naturelle)

Espèces	Statut	Dir. Oiseaux	Birds in Europe	Liste rouge nat.	Liste rouge rég.
Troglodyte	M/H				
Accenteur mouchet	M/H				
Rougegorge	n/M/H				
Rossignol	N/M				
Gorgebleue	M/h				
Rougequeue noir	n/M				
Rougequeue à front blanc	M		2		
Traquet pâtre	N		3		
Traquet tarier	M				
Traquet motteux	M				
Merle noir	n/M/H				
Grive musicienne	M/h				
Grive mauvis	M/h				
Grive litorne	M/h				
Bouscarle de Cetti	N				
Cisticole des joncs	N				
Locustelle tachetée	m				2-a
Locustelle luscinioïde	m				2-a
Lusciniole à moustaches	m				2-a
Phragmite des joncs	m				
Phragmite aquatique	a	x	1		
Rousserolle effarvatte	n/M				
Rousserolle turdoïde	N/M			vulnérable	
Hypolaïs polyglotte	N				
Fauvette mélanocéphale	N				
Fauvette des jardins	M				2-a
Fauvette à tête noire	N/M/H				
Pouillot titis	M				
Pouillot véloce	M/H				
Roitelet huppé	h				
Roitelet à triple bandeau	H/n				
Gobemouche gris	n/m		3		2-b
Gobemouche nain	a				
Gobemouche à collier	a	x			
Gobemouche noir	M				
Panure à moustaches	m ?				2-a
Mésange à longue queue	n				
Mésange noire	h				
Mésange bleue	n/H				
Mésange charbonnière	N/H				
Grimpereau des jardins	n				
Rémiz penduline	M/H			vulnérable	1-a
Loriot	n/m				
Geai des chênes	n				
Pie bavarde	N				
Choucas des tours	N				
Cormette noire	N				
Etourneau sansonnet	n/M/H				
Moineau domestique	n				
Moineau friquet	N				
Pinson des arbres	N/H				
Pinson du nord	h				

Espèces d'oiseaux se trouvant sur la portion de Durance, de Bonpas au confluent avec le Rhône

Georges Olioso, délégué régional du Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux
(Muséum National d'Histoire Naturelle)

Espèces	Statut	Dir. Oiseaux	Birds in Europe	Liste rouge nat.	Liste rouge rég.
Serin cini	N				
Venturon montagnard	h				
Verdier	N				
Chardonneret	N/H				
Tarin des aulnes	M/H				
Linotte mélodieuse	n/H				
Gros bec casse-noyaux	h				
Bruant des neiges	a				
Bruant jaune	h				
Bruant zizi	N				
Bruant des roseaux	M/H				
Bruant proyer	n				3-b
Total	167	22	37	19	38



Milan noir *Milvus migrans* (G. Olioso)



Aigrette garzette *Egretta garzetta* (G. Olioso)



Petit Gravelot (*Larus minutus* (G. Olioso))



Sterne pierregarin (*Sterna hirundo* (G. Olioso))



Martin-pêcheur *Alcedo atthis* (G. Ohoso)



Alouette calandrelle *Calandrella brachyptera* (G. Ohoso)

Hirondelle de rivage *Riparia riparia* (G. Olioso) →



← Héron bihoreau *Ardea heretica* (G. Olioso)

A N N E X E 6

Projet de liaison Est-Ouest au Sud d'Avignon

**Note de la DIREN Provence-Alpes-Côte-d'Azur du 27 juin 1997
sur la qualité des eaux et du milieu, notamment piscicole**

Préfecture de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Aix en Provence, le 27 juin 1997



LE DIRECTEUR

Affaire suivie par :

F. BONNAFOUX
 ☎ 04.42.66.65.50
 ☎ 04.42.66.65.51

SEMA / 97 n° 309.
 FB/MC
 dos/

M. le Ministre de l'Environnement
 Mission d'Inspection Spécialisée
 de l'Environnement
 20 avenue de Ségur
 75302 PARIS 07 SP

A l'attention de M. Balland

OBJET : Projet de Liaison Est Ouest au sud d'Avignon.

Comme convenu lors de votre visite du 14 mars 1997 en Diren Paca, vous trouverez ci-joint deux notes concernant notre avis sur l'impact du projet de Liaison Est Ouest au sud d'Avignon sur d'une part, les eaux souterraines et les mesures de protection à prévoir, et d'autre part la qualité des eaux et du milieu aquatique durancien de ce secteur et les mesures de protection à prévoir.

Par ailleurs, M. de SAINT SEINE a rencontré M. GRAUJEMAN à la Délégation de Bassin le 25 juin 1997 et lui a fait part directement de son avis sur l'aspect hydraulique.

Le Directeur Régional,
 de l'Environnement

G. MOULINAS

DIRENLe Tholonet - BP 120 - 13603 Aix en Provence Cedex 1
 Téléphone : 04 42 66 66 00 Fax : 04 42 66 66 01

La documentation Française : "Rapport sur le projet de liaison Est-Ouest au sud d'Avignon : enjeu ""milieu et paysage duranciens""". Aspects phytosociologique, ornithologique, piscicole, paysager."



DIRECTION RÉGIONALE DE
L'ENVIRONNEMENT
PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR
SERVICE DE L'EAU
ET DES MILIEUX AQUATIQUES

Affaire suivie par :
S.GACHELIN

AVIS SUR LA LEO

(LIAISON EST-OUEST AU SUD D'AVIGNON)

Remarques concernant un impact éventuel sur la qualité des eaux et du milieu dans le secteur considéré..

DESCRIPTIF

De Bompas au Rhône, si l'on considère la morphologie et le mode d'écoulement, deux zones sont à considérer :

1) Du barrage de Bonpas au confluent avec l'Anguillon, la rivière garde un faciès d'écoulement normal (alternance radiers et mouilles), méandré mais au débit variable : débit réservé d'environ 8-10 m³/s pouvant passer rapidement à 60-100 ou plus selon les contraintes du Plan de Reconquête de l'Etang de Berre.

Cette zone, relativement naturelle, reçoit une pollution diffuse atténuée.

Les deux affluents principaux - Anguillon et Malautière - sont classés en totalité par décret (90-260 du 21 Mars 1990) au titre de l'article L.232.6 du Code Rural.

Par arrêté ministériel du 14 Mai 1990, ces deux cours d'eau sont classés après publication des espèces migratrices (ici la Truite fario). Seule la Malautière est en 1^{ère} catégorie piscicole. Durance et Anguillon font partie de la 2^{ème} catégorie piscicole.

La qualité de l'eau de la Durance est moyenne à médiocre et les indices biologiques sont troublés par les lâchers.

DIREN

Le Tholonet - BP 120 - 13603 Aix en Provence Cedex 1

Téléphone : 04 42 66 66 00 Fax : 04 42 66 66 01

La documentation Française : "Rapport sur le projet de liaison Est-Ouest au sud d'Avignon : enjeu ""milieu et paysage duranciens""". Aspects phytoécologique, ornithologique, piscicole, paysager."

2) De l'Anguillon au Rhône :

Autrefois, zone de reproduction pour l'Alose, ce secteur a été profondément modifié par des aménagements hydrauliques (Plan d'eau de Courtine) et par les extractions de granulats entre seuils qui ont changé l'écoulement naturel en créant une succession de zones lenticules artificielles, élargies et colmatées avec développement Ablettes, Chevaines) et les carnassiers (Brochets, Sandres, Perches) sont peu à peu remplacés par des espèces d'eaux calmes et de fonds colmatés (Gardons - Carpes - Tanches).

Le seuil de Courtine (noyé) et le seuil Callet n° 67 sont franchissables. Par contre, le seuil intermédiaire (n° 68) est beaucoup trop haut (enrochements et lame déversante bétonnée).

RECOMMANDATIONS

1) La zone aval (Courtine et seuil Callet) bien que profondément modifiée, est une région marécageuse riche au point de vue écologique : faune et flore aquatiques très diversifiées. Il faut la considérer comme une zone refuge pour de nombreuses espèces piscicoles.

Il convient, en particulier, de protéger la zone de reproduction des carnassiers entre l'amont du plan d'eau de Courtine et le viaduc SNCF d'Avignon :

- limitation des essartements,
- pas d'intervention chimique sur végétation,
- proscrire la création d'un chenal,
- maîtriser les émissions de matières en suspension.

Le seuil n° 68 mériterait l'aménagement d'une échancrure centrale. La communication avec l'Anguillon doit être absolument préservée (migration - zone refuge). Le chantier actuel (route d'accès au nouveau seuil en édification) a déjà entamé les potentialités de ce secteur (confluence calibrée - pêches électriques de sauvetage effectuées).

2) La zone amont peut se subdiviser en 2 parties

- ⇒ de la Z.I. de Chateaurenard à l'Anguillon, la ripisylve de rive gauche est déjà en partie atteinte ou reculée du fait de l'installation de la piste permettant l'accès à la zone de chantier importante qui se trouve à hauteur de l'Anguillon (TGV + seuil),
⇒ de la ZI au pont de Bonpas, il reste une zone, encore préservée, et très intéressante. Celle-ci recèle une ripisylve peu pénétrable avec des bras morts et des connexions intactes (Malautière).

Cette zone tampon modère les pollutions diffuses éventuelles et se caractérise par une grande diversité de biotopes :

- cours vif pour Cyprinidés d'eaux vives,
- zones lentes et bras fermés qui sont des refuges (carnassiers - vertébrés) et des réservoirs biologiques d'entomofaune,
- zones de transition et de migration (vers la Malautière notamment).

Il est à noter que des repeuplements, en brochetons et sandres se font depuis le seuil de Courtine jusqu'au barrage de Bonpas. Des déversements de Poissons Blancs, récupérés ailleurs, se font aussi (Gardons, Tanches, Spirins), il convient donc de maintenir les potentialités naturelles de la rivière dans les zones les plus propices à la survie et à la reproduction de ces espèces.

CONNAISSANCE DU MILIEU 84 / DURANCE 1

milieu à jour 10

Secteur
2 mont.

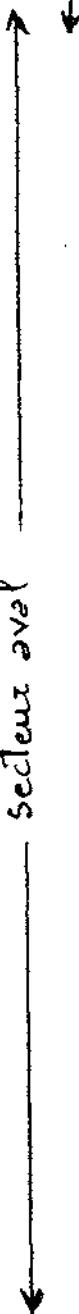
NOVES

CHATEAURENARD

1



Secteur aval



milieu aquatique
zones intéressantes

1 km

0 1 km

AVIGNON

Chariot
éclusier +
imprtant.
(pistes + terrasses
sous déversements)

GAR TAN SPIR CHE VAISSNE
DON CHE LIN

0 1 km

Canal Puy

D 611

D 575

Canal des Alpilles

Abois

Perche

Sauvage

Durance

Barbentane

Canal Puy

Canal Puy

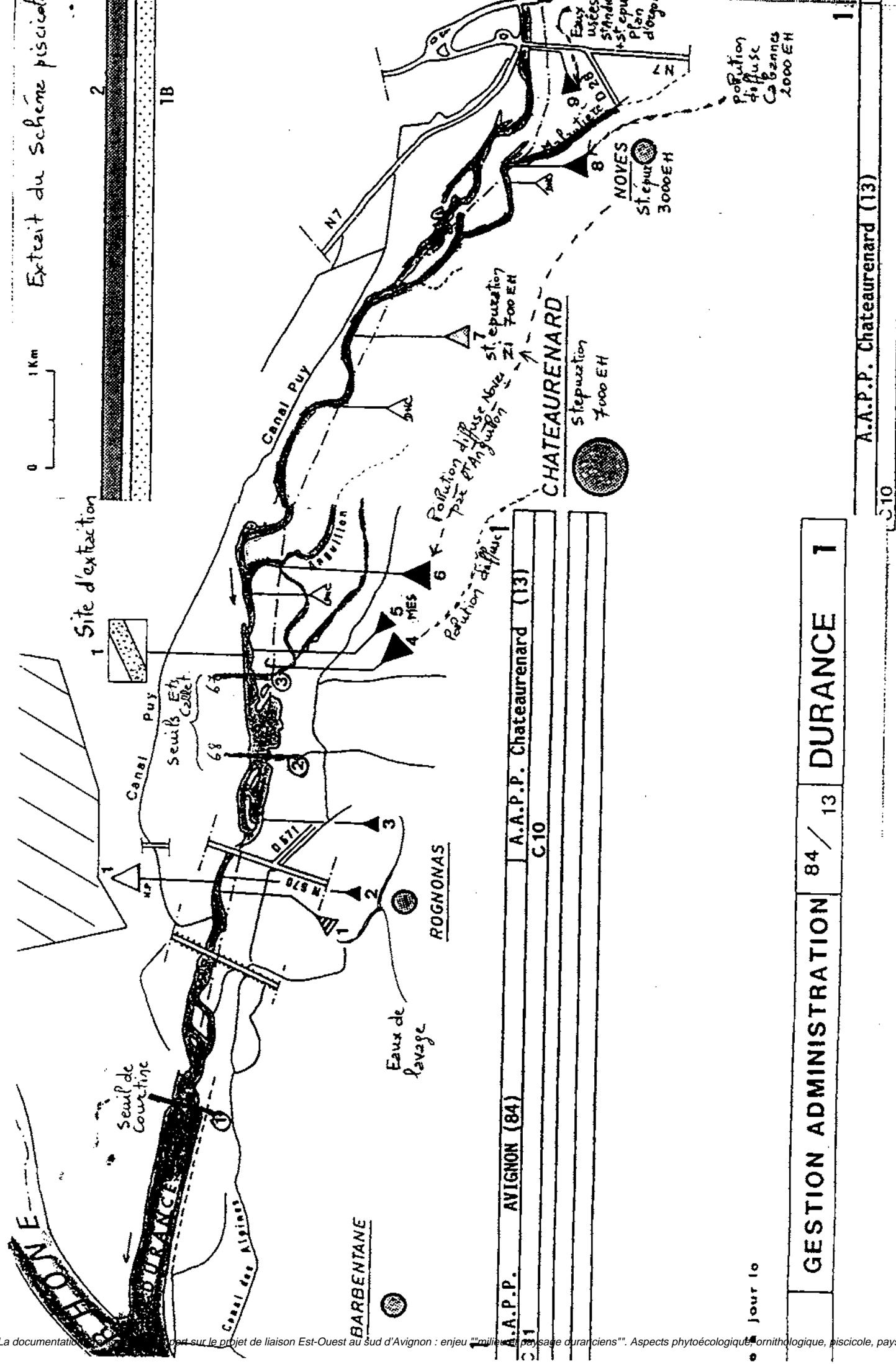
Canal Puy

Canal Puy

bio

TRF	CHE VAISSNE
TAC	PERCHE
LOF	GARDON
BLN	BROINET
BARBENTANE	TAN CHE
BLG	CCO
HOT	Comme
BAF	ABLITTE
Hotu	SANDRE
SPI	GOU
Spécif	ANGUILLUE
Loche de rivière	
Goujon	

1



A N N E X E 7

La liaison Est-Ouest au sud d'Avignon
Expertise paysagère en Basse Vallée de la Durance

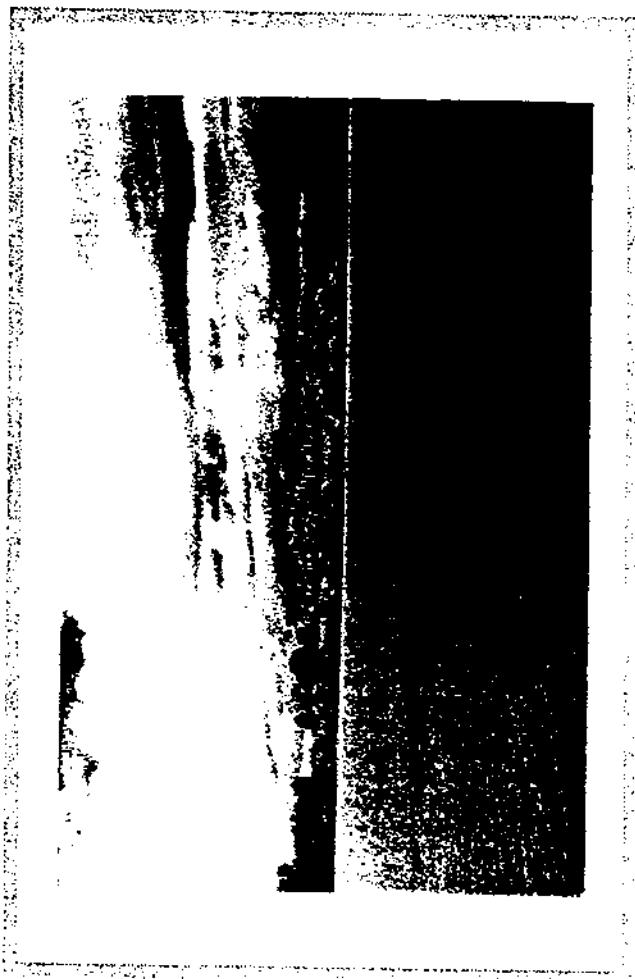
juin 1997

Travail réalisé par Marie-France Dupuis et Bernard Fischesser,
Division Ecosystèmes et Paysages Montagnards
du CEMAGREF Grenoble, à la demande de la mission d'inspection

LA LIAISON EST-OUEST AU SUD D'AVIGNON

Le projet "LEO"

Expertise paysagère en basse vallée de la Durance



Cemagref
Groupement de Grenoble
Division Écosystèmes et Paysages Montagnards

Juin 1997

Cette expertise a été réalisée à la demande
de la Mission d'Inspection Spécialisée
de l'Environnement et mise en charge par
la Direction Départementale de l'Équipement de Vaucluse

Intervenants de la Division.

Marie-France DUPUIS, Ingénieur écologue
Bernard HISCHESSER, Ingénieur en Chef du GREF

Secrétaire : Geneviève JOSE

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
LE PAYSAGE DURANCEN, LES RÉFÉRENCES	5
· la Durance sauvage, le fleuve nomade	5
· la Durance maîtrisée, le fleuve sédentarisé	5
· le paysage durancien des écologues	7
· le paysage durancien des géographes	8
LES SOUS-UNITÉS D'AMBIAНCE PAYSAGÈRE	9
Remarques préliminaires	10
Cahier des sous unités	11
le franchissement du Rhône	12
la sous-unité 1 : la confluence Rhône-Durance, le plan d'eau de la Courne	13
la sous-unité 2 : le secteur de la future gare TGV	16
la sous-unité 3 : le contact de la ville avec la Durance, entre le viaduc PAMI et le pont de Roquenon	19
la sous-unité 4 : le tronçon de la Durance, du pont de Roquenon au seuil 66	20
la sous-unité 5 : du seuil 66 au pont de Bompas	24
Le diagnostic paysager	24
· les potentialités et sensibilités au niveau de la sous-unité 5	25
· les impacts identifiés au niveau de la sous unité 5	26
· les impacts situés dans la forêt alluviale relicuelle	27
· les impacts prévisibles	28
Des choix d'aménagement et de réhabilitation de paysages qui préseruent l'avenir	28
SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS	30

INTRODUCTION

... la présente expertise est relative au projet de voie routière devant relier, au sud d'Avignon, les autoroutes A7 et A9 et désigné sous le vocable de projet EO [Ouïson Est/Ouest]. Ce projet concerne directement le lit de la basse Durance entre BONPAS et la confluence avec le Rhône. Les commanditaires de cette expertise ont souhaité qu'elle soit un complément aux études préalables déjà réalisées, notamment sous la conduite du CETE d'Aix-en-Provence. Aussi se limite-t-elle à l'analyse du paysage perçu. Elle n'a pas de valeur d'étude d'impact d'un grand équipement linéaire. Elle a donné lieu à une visite de terrain réalisée en mai 1997 avec l'aide du service des routes de la DRF de Vaucluse et celle du Syndicat Mixte d'Aménagement de la vallée de la Durance.

Le point suspendu de Regionalis



... Ce document s'organise en trois parties

- **Une présentation du milieu durancien** : cette rubrique permet de restituer les principales composantes d'un paysage rural traditionnel, très humanisé depuis des siècles, organisé en une tapisserie au petit point et qui animait une rivière très réactive. C'est le rappel d'un milieu très typé caractérisé par la confrontation d'une rivière sauvage et nomade et d'un paysage mosaque entièrement maîtrisé et c'est une référence dont ne peut s'affranchir un paysagiste préoccupé de la réhabilitation du site.

• La présentation et la description des principales sous-unités d'ambiance paysagère qui s'enchaînent au long de la Durance, de Bompas à la confluence avec le Rhône. Toute stratégie de réaménagement du secteur devra s'efforcer de conserver la cohérence de cette séquence.

- Une synthèse s'efforçant de dégager quelques axes directeurs pour une stratégie de réhabilitation préoccupée de valeurs paysagères.

Le paysage durancien

Il nous a paru judicieux, en préalable à cette approche sensible d'un paysage très remanié par les activités humaines, de confronter l'état de la Durance ayant sa maitrise par l'homme à sa physionomie actuelle qui découlle de modifications radicales de son régime hydroaérique. Il nous semble, en effet, qu'aujourd'hui, il n'est pas raisonnable d'espérer retrouver, sans intervention volontaire, un milieu naturel durancien référentiel dans un contexte aussi bouleversé. On peut, effectivement, remarquer ce et là, lors d'une séquence de parcours suivant la basse Durance, des vestiges flostachiques, forêt rivulaire, ripistyle... et les composantes dispersées de ce qui compose le paysage durancien (chenoux, îônes, îochons, îoches, îoches baroëtes, bancs de graviers ocides...), mais tout ce contexte est éclaté, sans cohésion. Ce paysage n'est plus cale sur la logique fonctionnelle d'un cours d'eau dynamique, mais sur des logiques de maîtrise de risques et d'utilisation économique d'un espace désormais péri urbain.

La Durance sauvage : le fleuve nomade

Avant sa maîtrise, qui date du début du siècle, la Durance était une rivière dynamique, en mouvement, très réactive et très mobile. Son caractère torrentiel en fossé un lieu. Son dynamisme se traduisait, en effet, par l'existence de crues aussi violentes que soudaines et par le transport de matériaux grossiers (golets) et fins (limons) dont l'origine montagnarde offrait une note acide en celle Provence calcaire, et qui relatait indéniablement le "lit en tresses" de la rivière. Ces anciens chenoux sont encore visibles dans la forêt riveraine (en mauvais état) située en rive gauche au Nord de Châteauneuf. Les bancs de graviers, régulièrement balayés par les crues, étaient encadrés d'embâcles qui s'enchevêtraient en des sortes d'épais fagots (des bours) très prisés des riverains qui en avaient les droits d'épaves." Series de déserfs minéraux, accides, d'un blanc éblouissant, ces bancs de graviers voisinaient des "îochons" plus stables bâlis de limons épargnés par les eaux des crues qui les colonisaient et sur lesquels se développait une végétation exuberante. La hauteur des arbres qui y poussaient dépendait de la façon dont étaient exhaustées ces îles.

*Boisements artificiels à dominante de saules et de genêts d'Espagne
en rive gauche du Rhône, aux abords du plan d'eau de la Couronne*



Tout ce paysage appartenait une note méditerranéenne en Provence. De Cavaillon à la confluence avec le Rhône, même après la mise en place des grands barrages de l'amont, la Durance avait encore ce facies sauvage de rivière à l'estres encombrées d'une multitude d'îles, parfois assez importantes pour être baptisées (Exemple des îles du Loup, en amont de Caumont et de Bonpas). C'étoit la Durance des pêcheurs et des chasseurs qui appréciaient la végétation luxuriante et giboyeuse des îles érigées au milieu des roselières et des plans d'eau de toutes tailles. Mais ce monde en mouvement était aussi un monde peu salubre. Car en arrière de la ripisylve, il y avait, générées par les crues et la nappe phréatique, d'importants paluds dont on retrouve les traces sur les communes de Rognons, Châteaurenard et de Noves. Ces paluds, souvent pollués et pestilentiels, étaient infestés de moustiques : leur assainissement date du XIX^e siècle.

En aval de Bonpas, la Durance faisait une infinité de méandres et de débous comme si elle réponait à se jeter dans le Rhône. Toute une multitude de chenous, de bios et d'îles y changeaient au gré de la dynamique de la rivière. Au niveau de la confluence, avant que la CNR n'y réalise des travaux d'endiguement, il y avait toute une jungle d'arbres, d'arbustes et de racines. Quant à la Cauline [= le "rideau de lièvres"], son appellation commémorative, probablement la nappe végétale importante qui limitait l'île de la rivière. De ce milieu complètement retrouvé des lombeaux épars : au niveau de Châteaurenard, à l'aplomb de la future gare [Gy]. Malheureusement, dans le contexte péri urbain actuel, sur celle portion de rivière tronconnée par les franchissements de voies de communication très passagères, aux berges dénaturées par les prélevements de granulats, les dépôts d'ordures et les transports d'énergie électrique, ces vestiges constituaient plus des sortes de richesses en attente de devenir que des références nulles.

— Et il sera vain d'espérer la reconstruion spontanée d'un ensemble aussi cohérent, vivant et complexe que l'était le milieu durancien référentiel. Un bricoleur écologique comme une simple application de connaissances vers resteront des mesures dénuées. L'adoption de mesures législatives de mises en réserve d'espaces "naturels" réellement ou de protection d'espaces menacés et de zones [ZNIEFF, ZICO] testera une mesure compensatoire illustrative et aussi un piège diabolique auquel se feront prendre volontiers les associations de protection de la nature et du paysage. Des faulannismes aussi lors que ceux que subit aujourd'hui celle poite basse de la Durance, et qui seront, faiblement, aggravés par l'implantation de l'EOP, impliquent une compensation à leur dimension. C'est tout un projet de reconstruion volontaire d'un cadre de vie qu'il faut désormais ajuster. Dans ce projet on peut injecter plus ou moins de "naturalité". C'est un projet de réécriture d'un paysage / cadre de vie moderne qui impliquera de l'innovation et de gros moyens car il doit être à l'échelle des équipements et des fleuves. Il devra aller écologique et paysagisme.

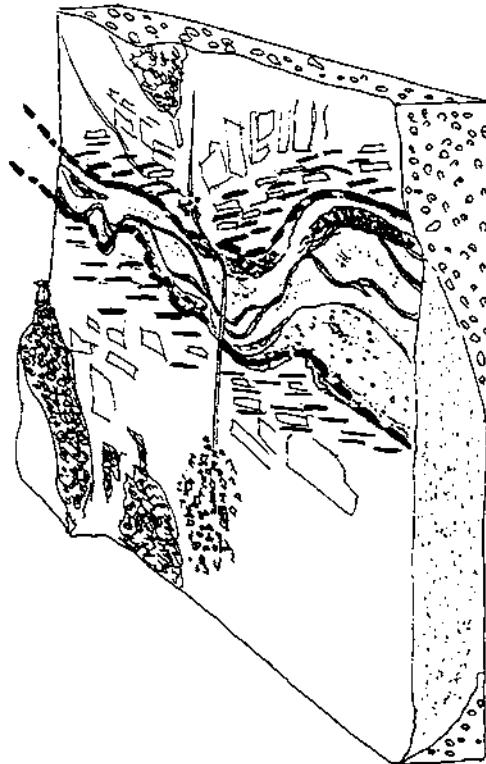
Ce projet pourra ultimement se référer et se rattacher à l'histoire de la rivière sauvage pour en commémorer la diversité et l'originalité ou les utilisations traditionnelles (par exemple l'exploitation des cannes de Provence = les "câts" de la Durance). Il pourra bénéficier, mais à la condition de le maîtriser, du formidable dynamisme de la végétation dans ce milieu humide et ensOLEillé.

Note

- les écologues s'entendent pour parler de :
- Restauration : l'orsqu'un écosystème ou un ensemble d'écosystèmes, o encore une résilience suffisante pour retourner spontanément vers un état antérieur dès que l'on arrête les perturbations.
- Réhabilitation : lorsqu'il faut aider la nature par des actions correctives précises pour la conduire vers un état d'équilibre spontané.
- Réaffection : lorsque les conditions initiales ont été tellement changées qu'il faut envisager de créer un état nouveau qui n'a pas existé autrement.

Dans le cas présent, les modifications du régime hydraulique de la Durance, conjuguées à de nouvelles infrastructures et à un développement inéluctable de l'urbanisation, imposeroient à la fois des opérations de réhabilitation et de réaffection car il serait illusoire d'espérer que la rivière retrouve spontanément un état d'équilibre antérieur.

Définitions agréées lors du récent Colloque "Relever la Nature" (Paris 1-2 avril 1997)



L'espace naturel durancien

- Une ouverture visuelle dans un paysage cloisonné ;
- Spéciosité dans un paysage rigide (architecte brise-vue) ;
- Hétérogénéité : mosaïc dans un paysage ;
- Espace de vie sauvage dans un paysage maîtrisé ;
- Mauvaise permanence ;

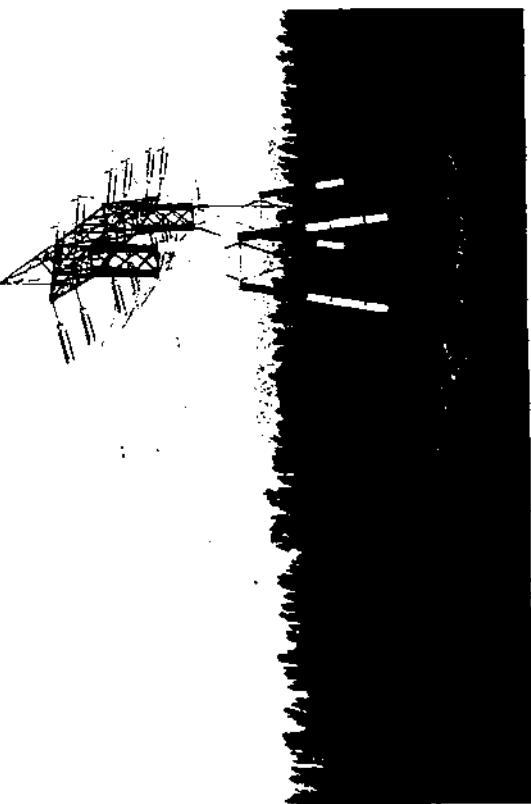
La Durance maîtrisée, le fleuve redématrisé

— la maîtrise de la Durance débute avec ce siècle. Elle va devenir un haut lieu de l'hydroélectricité et de l'irrigation en France et désormais barrages, usines et seuils plongent l'ensemble de son lit et dérivent ses eaux. Des endiguements ont ligé la plupart de ses berges en aval. Tout cet ensemble d'équipements hydroélectriques et hydrauliques change radicalement le caractère torrentiel de la rivière. Depuis 1950, le milieu naturel durancien a perdu quelque 40 % de sa superficie du fait de la réduction des crues et du développement socio-économique de la vallée. En basse Durance, ce pourcentage est encore plus élevé. L'activité de la rivière a considérablement diminué, sa physionomie actuelle découle des modifications de son régime hydrologique. En aval des seuils et des barrages, les rives au courant rapide ont cédé la place à un bâs vil, unique, de faible profondeur et à quelques îlots régénérés par des phænées clues. Une faible dynamique des méandres s'est instaurée, seuls les recalibrages, les extinctions en lit vif et de rares (mais toujours existantes) crues peuvent encore modifier brièvement la morphologie du lit. D'un paysage dynamique on en est arrivé à un paysage d'eau calme qui en devient détout à la confluence.

Dans ce contexte assagi, le dynamisme végétal peut s'exprimer sans contrainte. Les roselleries se développent sur les vases en ornière des barrages, une végétation héteroïde calme les îles et les chenaux. Peu à peu la Durance va se végétaliser et se refermer sur elle-même et n'offrir plus cet espace de respiration visuel qui contrastait agréablement avec son contexte de paysage agnacé cloisonné.

— Mais cette ancienne rivière "à îsses" est aussi, en aval de Bonpas, devenue une rivière "stressée". Les rivières méditerranéennes ont, depuis le Moyen Âge, servi plus ou moins de dépotoir ; c'était, en somme, le tout à l'égoïsme mis à la disposition de tous par la nature. La Durance n'a pas fait exception. Mais aujourd'hui cela prend une dimension singulière. Son lit moyen est utilisé comme un gigantesque dépôt d'ordures et les érosions de berges y libèrent des détritus inesthétiques et dangereux. Les extractions de granulats l'ont à la fois dénaturé visuellement, mais aussi écologiquement. L'anthropisation cerne la rivière au plus près de son lit mineur, comme le fait le trajet du TGV qui croise le coude de la Cachade, et même y pénètre en coin, comme la Zone Avisanciale de Châteaurenard. Des pylônes EDF viennent empêtrer le cours de la rivière et osent même s'y implanter sur des bancs de gravières précaires. Ponts, pylônes, édouquements faussent l'échelle du paysage et entourent ou accrochent le regard au détriment du spectacle du lit.

Par un effet pervers, celle artificialisation de la rivière, qui en occule la beauté et la force naturelle, peut inciter à la traiter comme un dépotoir et ce milieu naturel tombé en déshérence est devenu aussi un no man's land social aux portes d'Avignon. Seul un projet fort de réaménagement peut redonner un sens à ce paysage désorganisé.



7

— la création de seuils conjuguée à des lâchers d'eau périodiques (plusieurs fois par jour), liés au fonctionnement des équipements hydroélectriques, créent dans le lit de la Durance un régime de cycles courts artificiels qui conditionne désormais l'évolution naturelle des systèmes vivants liés à la rivière. Notamment, ils encouragent le développement d'espèces animales et végétales, bancales et cosmopolites, les seules capables d'accepter des variations de niveaux aussi fréquentes.

Le paysage perçu

HIER

- Une impression de sauvagerie et de dynamisme ;
- Une grande diversité de textures, de couleurs et de formes, de contrastes : l'eau vive et le désert de galets arides, la végétation prolifique et les tas d'embâcles morts ;
- L'hétérogénéité : l'œil se perd dans le dédale des îsses et des îles, il est attrié par les multiples manifestations d'une vie désordonnée et têtue ;
- Une note méditerranéenne dans un paysage de Provence ;
- Une récupération visuelle, un souffle de libéné dans un paysage agricole très cloisonné par des brise-vents de couleur sombre

AUJOURD'HUI

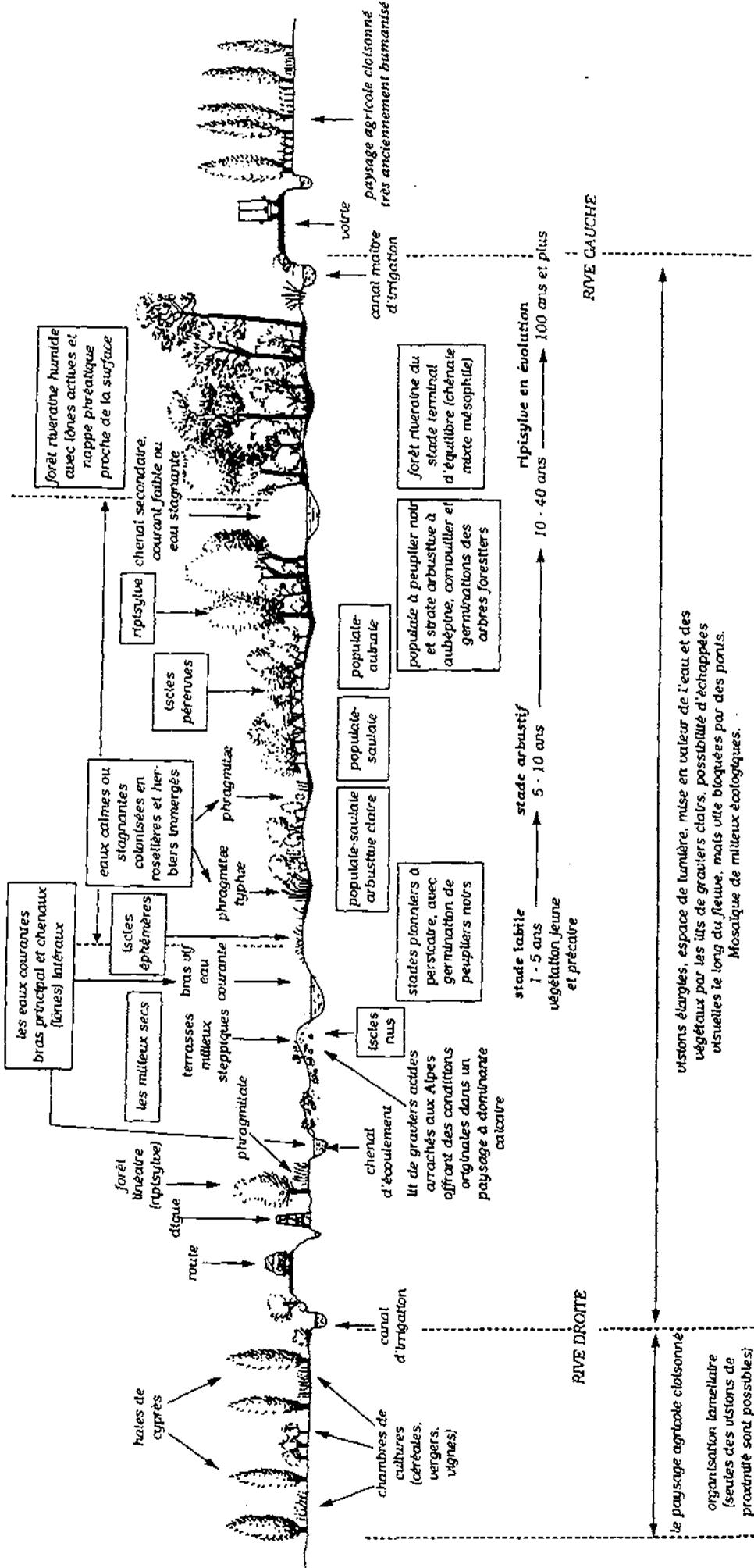
- Un paysage de rivière segmenté par les ponts (rupture de la circulation du regard), par les barrages et les seuils qui font affirmer plans d'eau et bras vifs ;
- Un paysage éclaté fait de collages hétéroclites, de fragments de naturel et d'entreprises humaines disparates ;
- Un paysage artificialisé, sans échelle de référence ligne EDF, endiguement, ouvrages d'au... ;
- Un espace de respiration visuelle dans un contexte péri-urbain et de cultures agricoles cloisonnées qui n'assure plus son rôle ;
- Un espace dévalorisé par de multiples points noirs (dépôts d'ordures, pauvreté sensorielle des aménagements, gravières, pylônes...) ;
- Une sorte de no man's land écologique et social ;
- Un paysage à réhabiliter et à réaffecter

LE PAYSAGE DURANCIEN DES ECOLOGUES

Ce schéma présente une séquence idéale du milieu durancien tel qu'il s'organisait naturellement d'une rive à l'autre. Il résume l'hétérogénéité de ce milieu particulier qui s'agence en une véritable mosaïque de biotopes méditerranéens secs et humides en constante évolution sur des sols en mouvement. Sous ce climat ensoleillé, dès que l'eau est omniprésente, la vie se fait exubérante et la végétation s'y concordeuse par son formidable dynamisme. La succession évolutive résumée ici sur la rive gauche condit il à une forêt riveraine humide mature dont on peut retrouver des lambeaux du côté de l'embouchure de l'Argillonne.

On trouvera également un bon témoin de la séquence : chenal d'écoulement, roselière, forêt riveraine linéaire, digue, voirie en rive droite au niveau de la future gare TGV. Les écologues parlent de "spécie de paysage" à propos de l'ensemble des îlots perceptibles qui témoignent de l'état antérieur, réversible ou non, d'un paysage spontané existant avant perturbation.

C'est en s'inspirant de cette séquence que les paysagistes devront concevoir des projets de réhabilitation et de réaffection des différents tronçons mais il leur faudra choisir des parts pris affirmés et simplifiés pour les rendre plus "lisibles" et complémentaires les uns des autres tout au long de la séquence qui va de Bonpas à la confluence et créer ainsi une biodiversité optimale.



Les sous-unités d'ambiance paysagère

REMARQUES PRÉLIMINAIRES

La sous-unité de Bonpas, conjuguant le premier mouvement de relief accentué depuis la confluence avec un nœud de réseaux de communication, constitue une limite visuelle et paysagère à tout cet ensemble et fait transition avec le reste de la Vallée de la Durance.

— le projet IEO a déjà donné lieu à des études préliminaires d'environnement. Ces études ont été réalisées sous la conduite du CETE d'Aix-en-Provence [mai - juin 1990]. Elles ont, notamment, consacré un volet à l'étude des incidences du projet sur le paysage.

La présente analyse vient en complémentarité de ces travaux d'étude. Elle approfondit le diagnostic paysager du secteur, sans en évocer le constat des agressions visuelles existantes : érosion de berges constituées de débris d'ordures, démesure et rigidité d'une ligne EDF accompagnant la rive gauche, raideur et poureté sensorielle des berges au niveau de la confluence avec le Rhône, précarité des équipements touristiques annexes ... Alors que l'étude conduite par le CETE est plus tournée vers l'élaboration de projets, la présente expérimente s'allache à approfondir l'état des lieux. Elle aborde l'analyse du paysage de façon résolument structurale, tout en cherchant à développer un argumentaire au service d'une stratégie de réhabilitation paysagère appuyée sur des logiques de site.

— l'étude paysagère réalisée dans le cadre des études CETE organise son analyse et ses propositions selon un découpage de l'espace en unités paysagères.

Nous retenons, pour notre part, ce principe de découpage séquentiel et, pour l'essentiel, nous retrouvons les unités déjà repérées. Toutefois, notre approche s'appuie davantage sur le repérage de valeurs perçues du site, alors que celle du CETE repose plutôt sur l'analyse des fonctionnalités du paysage lié au projet, nous proposons de ne parler que de sous-unités d'ambiance paysagère. En effet, toute la basse Durance, du seuil de Bonpas au massif de Racoissou, constitue une unité paysagère. Ces sous-unités s'enchaînent le long du parcours de la Durance mais leurs limites nous paraissent, aujourd'hui, plus conditionnées par des ouvrages humains que par des composantes naturelles et ce sont les barrages, qui créent des plans d'eau plus ou moins étendus, et les ponts, qui bloquent le regard, qui nous paraissent déterminants.

Ainsi nous différencions dans la sous-unité "Contact de la ville avec la Durance" de l'étude CETE, deux sous-unités : une enclavée du barriage amont de la Courrine au viaduc Plav [2] ; l'autre située entre les deux ponts [3]. De même, nous aurions tendance à différencier une unité [4] allant du pont de Rogonnas au seuil [5] d'une unité [5] s'étendant de ce seuil jusqu'au viaduc de Bonpas.

Ces divergences restent minimes et ces découpages traduisent bien le fait que trois ambiances différentes se succèdent :

- Celle d'un espace artificiellement construit tout en linéarité, actuellement à l'abandon, et offrant des visions lointaines (confluence : plan d'eau de la Courrine) ;
- Celle d'une rivière de plus en plus incluse dans un tissu urbain ;
- Celle d'un ensemble relâché de milieu durancien enfoncé dans un milieu agricole péri-urbain (la ceinture verte d'Avignon) et dans lequel s'entasse, comme un coin, la zone industrielle de Châteaurenard, tellement artificielle et déconnectée du reste du contexte durancien que nous avons souhaité la différencier de l'ensemble de l'unité [5] en lui attribuant reconnaissance à part [5]

La sous-unité de Bonpas, conjuguant le premier mouvement de relief accentué depuis la confluence avec un nœud de réseaux de communication, constitue une limite visuelle et paysagère à tout cet ensemble et fait transition avec le reste de la Vallée de la Durance.

— l'enchaînement de ces sous-unités est présenté de l'aval, vers l'amont, soit de la confluence jusqu'à Bonpas en nous permettant, en préliminaire, une observation sur le franchissement du Rhône au niveau des Angles - la Courrine.

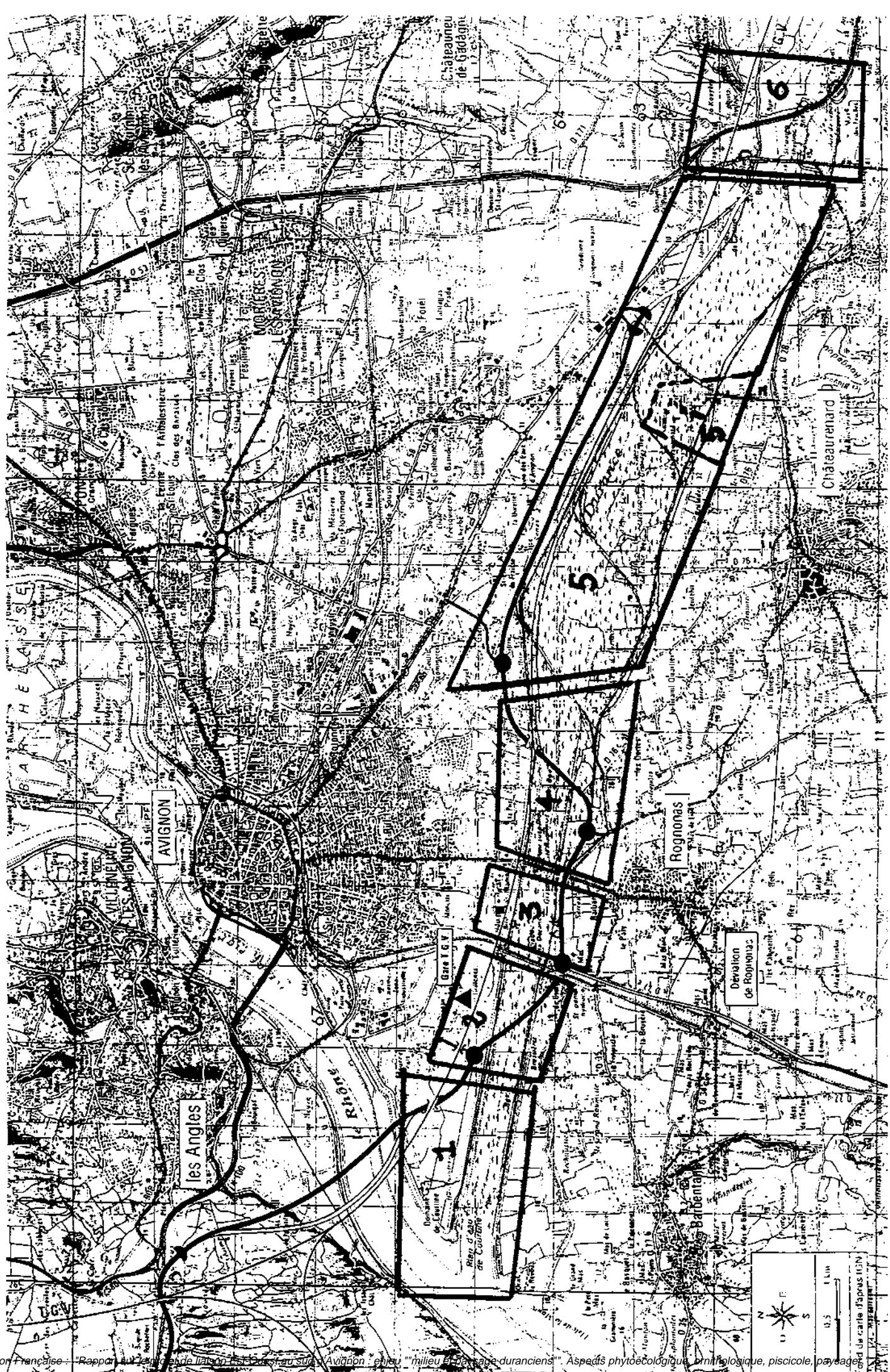
— trop segmentée par des ouvrages de communication [et le projet IEO ne fera qu'amplifier la situation], cette succession d'ambiances ne peut plus réellement constituer une séquence au niveau du piéton ou de l'automobiliste de proximité et doit donc être traitée au niveau de chacune de ses composantes sans espaces de transition particuliers.

En revanche, la complémentarité peut être jouée au niveau des utilisateurs du TGV ou de la future voie routière, mais à la condition d'accentuer les différences d'ambiance dans le cadre d'un projet de paysage très fort et très structuré et organisé autour d'une complémentarité écologique et perceptive des sous-unités. Des principes vont se dégager de l'analyse détaillée de chaque sous-unité.

*La Durance en aval du Pont de Bougas
Vue de la rive gauche*



LES SOUS-UNITS D'AMBIANCE PAYSAGÈRE





Le viaduc TGV va mettre en scène la falaise de la rive droite du Rhône sur laquelle il s'ancre. Si la qualité architecturale de cet ouvrage d'art semble indéniable, il va totalement fermer les visions vers le Sud à partir d'Avignon et de Villeneuve-lès-Avignon.

Celle fermeture de l'espace visuel du Rhône, par le jeu des rapports à échelles ne risque-t-elle pas de dévaluer ces sites historiques et de les ravaler au rang de vestiges muséifiés de petites dimensions ? Du fait de son exposition et de son pouvoir réfléchissant, cet ouvrage d'art sera toujours bien éclairé et bien perçu mais il n'est pas forcément situé dans la zone d'influence visuelle d'Avignon

En revanche, perçu du Sud, ce franchissement ferroviaire modifiera l'échelle d'un paysage de collines méditerranéennes et perturbera les rapports de dominance notamment au niveau d'architectures traditionnelles (les Issarts). Plus cet effet de barrière visuelle sera affirmé, plus cet obstacle au regard sera opaque et gênant et plus l'effet de dévalorisation d'ensemble se fera ressentir : cela pose un réel problème pour la localisation du franchissement du Rhône par l'EO. Si les deux ouvrages se conjuguent, leur impact visuel sera écosant. Et nous sommes en accord avec la remarque formulée page 17 de l'étude CITE ... "l'objectif consistait à intégrer les différents ouvrages, en créant un mimétisme TGV/EO apparaît peu réaliste ...". Des raisons à la fois techniques et perceptives s'opposent à cet accrocement.



Le chantier du TGV au niveau du franchissement du Rhône

Les ouvrages de franchissement du Rhône, par leur ampleur, vont faralement changer l'échelle du paysage. Par leur monumentalité, leur dépouillement et leur rigidité, ne risquent-ils pas de concurrencer visuellement, de façon irrémédiable, ce vasteau de pierre ouvrage qui est la vieille ville d'Avignon ?

(Vue ici de la rive gauche du Rhône au niveau du chantier TGV).
Ce rapport d'échelles, de formes et de textures a certainement déjà été pris en compte par l'architecte qui a conçu l'ouvrage TGV de franchissement du fleuve.



L'ancrage du viaduc sur sommet du plateau des angles crée un point d'appel visuel très accentué

LA SOUS-UNITE 1 : La confluence Rhône Durance - le plan d'eau de la Courtine (de l'embouchure au barrage)

— l'étude CETE insiste sur le fait que cette confluence est un site stratégique et qu'elle constitue un point focal à partir duquel devrait rayonner la région.

Elle recommande :

- De renforcer les effets d'horizontalité par des plantations Est / Ouest,
- Dévier la concurrence entre cette zone libre et la ville,
- Dévier que les ouvrages d'art ne forment écran entre la ville et la nature...

— De fait ce paysage, entièrement artificiel, se présente aujourd'hui comme une sorte de no man's land et ne joue, en aucune façon, son rôle de point focal Réduite à la condition de plan d'eau, la Durance n'a, ici, plus aucune personnalité. Seules la linéarité de ses berges et la jonction avec le Rhône indiquent que l'on est effectivement en présence d'une grande rivière.

Le traitement de berges contribue, par sa rigidité et sa pauvreté sensorielle, à rendre le site peu avenant la mesquinerie du bâtiment d'accueil en rive droite, l'impact visuel de la ligne EDF en rive gauche, et le vent on, sans doute, également contribué à éloigner les Avignonnais de cet aménagement de loisirs qu'ils boudent et utilisent peu.

El ce ne sont pas de simples renforcements de plantations Est/Ouest qui peuvent réhabiliter ce site de Rognonas, comme une île sociale rebulant plus ou moins de l'embranchement jusqu'au Viaduc sans affectation précise situé aux portes d'une agglomération.

Ce site avait pourtant des atouts.

- Sa vastitude et son ouverture sur des visions à grande distance qui offrent une véritable respiration visuelle dans un paysage encadré par l'urbanisation ou très cloisonné par les haies brises-vents et des voies de circulation très fréquentées.

Il se présente comme une sorte d'embarras de richesses imaginaires.

- les jeux de l'eau et du ciel dans leur mirroir réciproque, mettent en valeur les collines de la rive droite du Rhône qui constituent une référence du naturel méditerranéen.
- Sur la rive droite, un paysage agricole, peu clasonné [domaine de Courtine] témoigne d'une organisation traditionnelle, avec des canaux aux abords fleuris irriguant de grandes parcelles, avec de beaux alignements d'arbres qui marquent la ligne TGV, avec des espaces en herbes qui créent des ouvertures visuelles plaisantes et de beaux bâtiments fractionnels

Cette poche agricole reliquatelle de la rive droite de la Durance sera encore plus isolée du reste du paysage avignonnais par les projets TGV et IEO et par l'extension inévitable de la zone industrielle les ouvrages d'art de ces deux voies de communication formeront un écran entre le tissu urbain et cet abord de rivière.

Le devenir du secteur implique un choix de politiques d'aménagement :

- Soit on accepte l'abandon du secteur après revégétalisation complémentaire des berges endiguées et renforcement des alignements d'arbres pour créer des limites visuelles semi-transparentes. Il est alors très probable, qu'un jour ou l'autre, s'y produise une extension de la Z.I. de la Courtine (hangars...).

- Soit on affirme une volonté de sauvegarde d'une réserve verte à la pointe Sud d'Avignon et de la zone industrielle de la Courtine et, dans ce cas, on s'attachera à nettement faire différencier du contexte péri-urbain dans le code de paysage. Ce projet pourrait reposer sur le principe de la mise en scène de l'effet de proue et d'embarras de la pointe de la Courtine. Il serait artificiellement relié à la future zone industrielle et au quartier de la future gare TGV.
Il serait organisé de façon très structurée pour conférer une affectation précise à ce secteur aujourd'hui déclassé. Il s'articulerait autour d'un grand mail qui devrait passer sous l'emprise de l'EO et repasserait sur le principe de la reconstitution d'un paysage agricole cloisonné de sorte à jouer sur différentes échelles, à ménager des visions longues tout en permettant de s'abriter du vent. Il enchaînerait autour d'un axe très fort, portant du quartier de la gare TGV, des jeux de bandes herbeuses ou florales, de petites haies et des orceaux habillées de vigne vierge et une mise en valeur volontaire des canaux (Cf. croquis p. 16).

Ce projet est celui d'un parc périurbain moderne et original menageant un grand espace de réspiration visuelle sur la Basse Durance. Il implique une mixité foncière et l'enjeu justifierait un concours de concepteurs entre quelques équipiers d'architectes, d'urbanistes et de paysagistes de renom. Une création architecturale, ou paysagère, d'échelle appropriée pourrait matérialiser l'effet de proue de la pointe de la Courtine.

Cette photo illustre l'organisation hydraulique qui caractérise la région durancienne avec l'effet structurant des canaux d'irrigation inscrits dans un paysage agricole riche d'une multitude de mouffes.

La photo met en évidence la confluence de deux typhées de canaux et contre-canaux ainsi que leurs déversoirs dans le plan d'eau de la Courtine. Ils constituent un atout à la fois culturel et paysager pour un projet de réorganisation de tout ce site abandonné en haison avec la future gare TGV.





Vue sur l'emprise du futur ouvrage de franchissement du Rhône à partir de la pointe de la Courrine
Les ouvrages fermeront la vision vers le Nord, isoleront du contexte général la confluence de la Durance et concurrenceront l'échelle des collines méditerranéennes jalonnées de châteaux de la rive droite du Rhône. Le site des aménagements CIRRE de la Courrine n'est pour le moment qu'un mélange de pistes à l'abandon, de fourrés d'aubres, de souies et de pampliers, et de friches à genêts et à plantes sèches ; c'est aussi une friche sociale.



Le plan d'eau de la Courthe et la confluence de la Durance

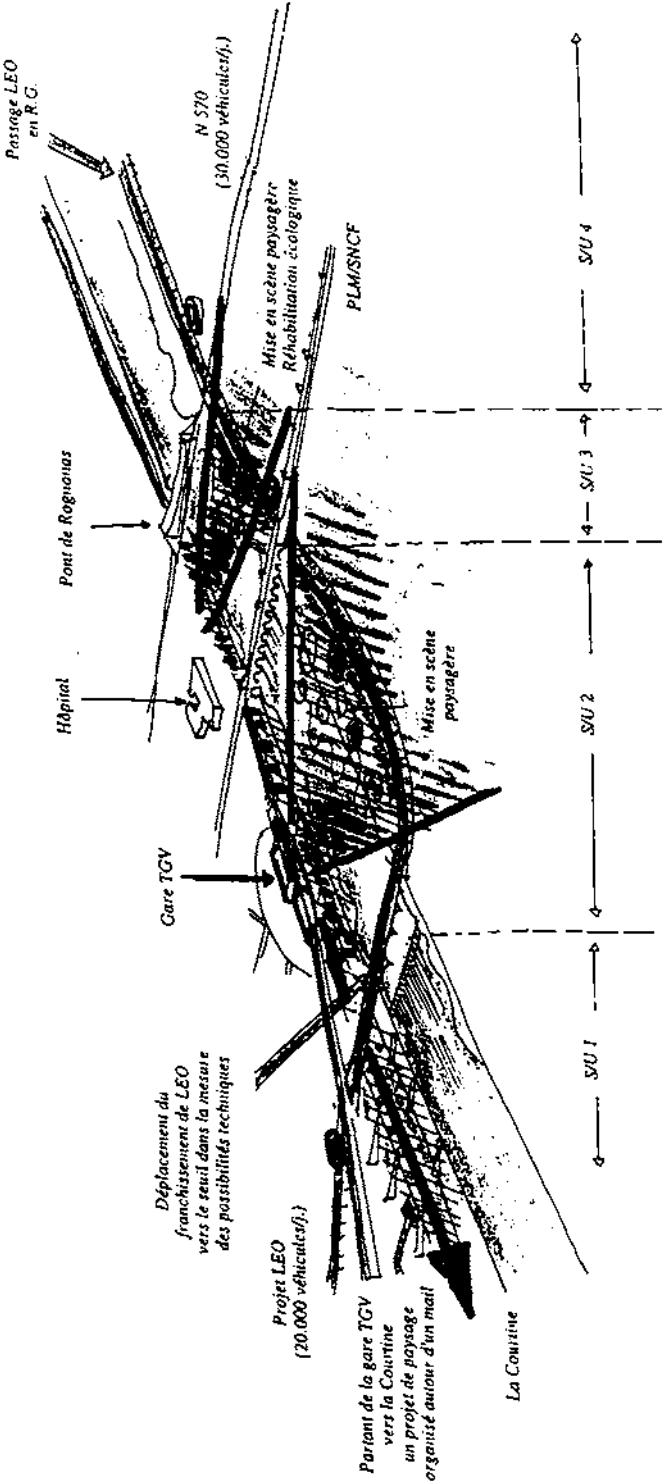
Un paysage de grande amplitude visuelle mais entièrement artificiel et bien loin de l'esprit de la vallée durancienne référente. La ligne électrique, les embâchements, la frange arborelle de la rive gauche contribuent à rigidifier ce site et à l'appauvrir visuellement. La médiocrité d'un bâtiment d'actuel, le négligé des abords, l'abandon des équipements concourent à dévaloriser ce site.

LA SOUS-UNITE 2 : le secteur de la future gare TGV

En amont du seuil de la Courine jusqu'au viaduc PLM - SNCF, la Durance retrouve un cours plus naturel mais ne peut s'exprimer librement et garde un aspect canalisé en dépit des cintures les longées de roselières qui complètent ses deux berges. La rive droite est intéressante pour son organisation référentielle. Au travers de la limite visuelle semi-transparente qui constitue une ripistre linéaire on peut percevoir l'avancée des bordures de roselières qui se détachent bien sur la nappe d'eau. La rive gauche apparaît comme rigidifiée par la ligne EDF. Ce sont essentiellement les cypres des haies brisevent des cultures de proximité qui y constituent une limite visuelle sombre, permanente et présentent parfois un aspect en "langue de topoï" peu harmonieux. Vers l'est, les visions butent sur le viaduc PLM et tout un ensemble de pylônes qui complètement l'espace de façon peu esthétique.

Ce secteur est important car c'est à son niveau que sera implantée la gare TGV qui induira totalement un développement urbain qui sera, un jour, comme celui de l'hôpital, directement au contact de la Durance. La gare sera placée sur 7 m de remblai en position de belvédère et sera donc en osmose visuelle avec le lit de la Durance. Il est donc légitime d'envisager une mise en valeur paysagère très soignée de tout ce bâti. Malheureusement, la gare ouvrira également une vue imprenable sur le franchissement en écharpe de la Durance par l'E.O (Impact visuel et sonore !) qui va arrêter les visions vers l'Ouest ! La proposition de l'étude CETE (p 22), de décaler ce franchissement vers le seuil de la Courine, trouve donc ici toute sa légitimité si, du moins, cette proposition est techniquement réalisable.

En rive droite en favorisant des vues encadrées. En rive gauche, l'E.O devrait être masquée par un rideau d'arbres d'échelle appropriée. Un travail en masses et en stades devrait permettre d'y atténuer l'impact visuel de la ligne EDF [bouquets d'arbres en pied de pylônes] et d'accenuer un effet de profondeur. Il faudra jouer sur un effet d'hétérogénéité au niveau des formes, des textures et des couleurs mais en les accordant à l'échelle du lit et des pylônes EDF pour atténuer un effet de rigidité peu plaisant. Que l'E.O soit réalisé ou non, celle sous-œuvre, comme la suivante, justifie un projet de paysage pour une mise en scène nocturnique de la Durance. De la gare TGV au secteur de la Courine, un matin, passant sous l'E.O, organiserait toute une promenade en proximité de rivière.



Vue prise vers l'Est de la rive droite du plan d'eau de la Couriane en aval du seuil

Le projet LEO s'inscrit sur un talus d'une hauteur de 7 m, va sectionner ce paysage et l'isoler de la bontaine Sud d'Avignon. Seul un projet global axé sur la future gare TGV pourra tirer parti des atouts paysagers de ce site.



Vue vers l'Ouest au niveau de l'emplacement de la future gare TGV

Du haut de la digue le point de vue est intéressant car il confronte 3 ambiances différentes : à droite, celle d'un espace agricole à grande échelle ; dans le fond, les collines méditerranéennes référencielles qui suivent le Rhône à leur pied ; à gauche, l'univers naturel de la Durance avec d'épaisses roselières doublées d'une opulente ripisylve.



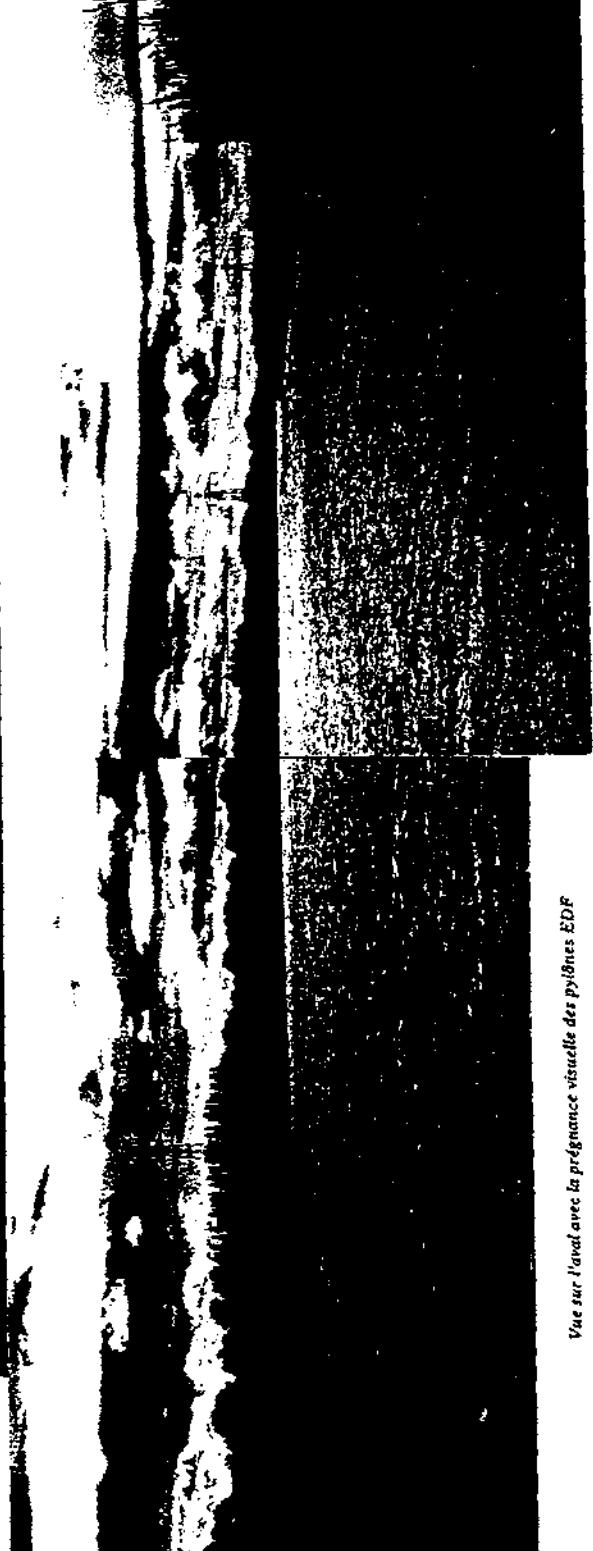


Vue sur l'aval et le viaduc PLM



Vue sur la Durance, au niveau de l'emplacement de la future gare TGV, en vision de proximité

La ripisylve présente des encadrements de vue et les roselières entourent les berges
On peut envisager une mise en scène de celle naturelle
réticulée, qui ne concerne qu'un faible linéaire, à la
condition toutefois que le projet LEO ne vienne
pas pour dégrader visuellement



Vue sur l'aval avec la préférence visuelle des pylônes EDF

LA SOUS-UNITÉ 3 : le contact de la ville avec la Durance, entre le viaduc PLM et le pont de Rognonas

Ce lagonon de Durance est, au contraire du précédent, complètement minéralisé et dénaturé. La Durance y a un aspect canalisé bien éloigné de son caractère naturel. Ses deux rives sont, en cette phase de chantier, tellement bouleversées par des pistes et des routes qu'il est difficile d'y reconnaître des indices de l'ambiance durancienne. La vision y est bloquée vers l'ouest comme vers l'est par des ponts et elle est renvoyée sur la ligne EDF et sur la gravière de Redland dont l'impact visuel est considerable.

Du fait de sa situation en front de l'issu urbain, et puisque la ligne TGV sera ensernée à ce niveau, nous rejoignons la proposition de l'étude CEFÉ (p. 23) qui propose d'y développer un projet de mise en scène paysagère essentiellement conçue à partir des visions partant de la rive droite. Il est prévu que la SNCF participe à la reconstitution d'un paysage et à la réhabilitation des grovières Redland quand elles auront cessé leur exploitation.

Le projet de réhabilitation doit tenir compte de la présence des deux ponts qui "cadrent" la vision sur la rive gauche et l'empêchent de s'échapper. Il faut contribuer, par son remblai, à fermer l'espace au-delà de la ligne EDF. C'est donc par un jeu de masses végétales disposées en quinconce qu'il sera possible de dilater visuellement le lit de la Durance et de l'animer. Des jeux de couleurs de feuillages (clairs en avant, bleus en fond) peuvent également contribuer à élargir les visions vers le Sud. La réhabilitation du site doit tenir compte de la pregnance visuelle des composantes artificielles du site (ponts, ligne EDF, front urbain). Il faut tenir de les observer grâce à des occupations du sol alternées au niveau des reconstitutions végétales ou minérales. Il faut réaliser un décor visible, fort, charpenté autour des masses principales de textures, de formes et de couleurs affirmées. Une hétérogénéité au petit point, dans un contexte aussi contraint, paraîtrait fuyante à machine. Cette nécessité réclame dès la cessation d'activité des grovières, et une opportunité à saisir pour engager une réflexion globale de réaménagement de tout le secteur de la basse Durance.

Le Pont de Rognonas vu de la rive droite en aval



Le chantier des gravières de Redland et le pont PLM vu de la rive droite



LA SOUS-UNITE 4 : le tronçon de la Durance, du pont de Rognonas au seuil 66

Celle sous unité est limitée à l'omoni par le seuil 66 et à l'oval par le pont suspendu de Rognonas. Il s'agit d'une unité dominée visuellement par la présence des seuils 66 et 67. Ces deux seuils ne constituent pas des barrières visuelles ; incorporés ou li mineur de la Durance, ils apparaissent davantage comme des éléments de diversification du paysage : ils créent des discontinuités visuelles dans un cours d'eau qui s'étire mollement et dont la dynamique naturelle et le sens même du courant semblent effacés. La présence des seuils, bien qu'elle contribue à l'impression d'artificialisation du li mineur de la Durance, n'est pas perçue négativement. Au contraire, elle revivifie la rivière, lui redonne une direction d'écoulement, l'eau redévient un élément fort du paysage, moteur de la dynamique lluviale en alternance avec les secteurs d'eau calme situés à l'omoni. L'eau écumueuse et bondissante, rajeunie [évolution de son haut cours torrentiel], qui cascade sur les érosions des seuils, relève l'attention et constitue un point focal du regard, elle concerne les pêcheurs car la réoxygénération de l'eau dans sa chute et la présence de mouilles et de houlis fonds à l'oval favorisent la présence des poissons. Grâce au seuil, les promeneurs accèdent au li mineur de la Durance et bénéficient d'un contact direct avec la rivière.

Cette sousunité d'ambiance paysagère se caractérise par des paysages très contrastés, générés par les deux équipements hydrauliques où alternent eaux lentes et eaux vives ; une ripisylve opulente et colorée habille les berges sinuosit en rive droite ; les îles permanentes, petits vasesaux forestiers anciens dans le cours de la Durance, animent les plans d'eau. La rive gauche offre des berges accessibles avec des beaux arbres, le lapis herbacé est dégradé par une surfréquentation du site et souffre des dépôts sans cesse renouvelés de poussières issues de la circulation sur la route et de la présence des grotteuses.

L'ambiance de celle rive aujourd'hui poussiéreuse et bruyante du fait des chantiers est fortement répulsive. Mais même après la fermeture des chantiers on peut craindre que ce lironçon de la rivière, closé par une route, par un lapis toulant qui relie les sites de dépôts et l'usine de traitements des granulats et par une ligne EDF de transport de force haute tension ne se transforme en friche industrielle. Le public qui fréquente ce site ne s'y trompe pas, il cherche à fuir les berges pour se "réfugier" dans le lit même de la Durance ; il appréhende ces berges comme des lieux an désuétude, abandonnés de tous, qui ne représentent guère que des supports amorphes d'activités diverses.

L'accumulation des dépôts d'ordures et de matériels hérités, rebuts de la société, comme l'éloignement général de décharge des berges n'incite ni à la contemplation d'un paysage de rivière qui, cependant, ne manque pas d'atouts, la rive qui lui fait face étant particulièrement chatoiante et vivante. Mais la vision d'un paysage de proximité de mauvaise qualité peut fortement dévaloriser l'ensemble d'un paysage qui pourrait être remarquable. Des aménagements que l'on peut espérer provisoires [telle celle base de canoe-troyat à l'omoni du Pont de Rognonas] contribuent à accentuer cet effet de relégation de celle berge en rive gauche et de perte de l'esprit du lieu, ce supplément d'âme que tout milieu naturel porte en lui et, plus encore, une rivière chargée d'une multitude de symboles.

Ce tronçon, lui aussi, justifie un projet de réaménagement fort et circonstancié conçu dans le cadre d'une stratégie globale. Toutefois, la ligne EDF, en rive gauche, constituera un grave handicap visuel difficile à réduire.



Pont de Rognonas vu de l'amont

Aménagement en rive gauche, entre berge et île et en aval du seuil 67 d'un parcours de canoë-kayak et d'une rampe de mise à l'eau. Ce type d'utilisation du béton contrarie la naturelle du site, il est certainement possible d'envisager des techniques plus douces et mieux accordées au site



Des équipements que l'on espère provisoires

... cette remarque est également valable pour le parking de desserte saisonnière qui a été façonné à proximité. La bordure de recouvrement pour le transport des granulats qui accompagne la route n'incite pas à la promenade.



Diagnostic paysager à partir de la rive gauche de la Durance, légèrement à l'amont du seuil 67

À la différence de nombreuses visions sur la Durance qui restent limitées par le sommet des houppiers des arbres des ripisylves, celle-ci s'inscrit dans un panorama vaste, composé de plusieurs plans, dont un plan lointain formé par les collines des monts du Vaucluse. L'existence de plusieurs plans confère une profondeur et une ampleur à cette vision privilégiée qui, en premier plan, met en scène la Durance et enrichit son dialogue avec le ciel et ce décor présent.

L'analyse du jeu des échelles relatives révèle un paysage d'échelle moyenne, parfois même intime lorsque l'on s'approche au plus près de la berge [C] amont du pont de Rognons et amont du seuil 67. La rive droite habillée par un oulet végétal dense et structuré, est suffisamment proche pour que l'on distingue avec précision l'organisation de la ripisylve. Cette végétation riveraine, qui constitue une limite visuelle opaque masquant toute la frange agricole située en arrière, a un poids visuel considérable car elle offre une structure complexe à la fois sur le plan vertical et sur le plan horizontal avec des motifs végétaux qui se succèdent et se remplacent mutuellement. En arrière fond les digitiements des hautes statuaires des peupliers dominent le panorama, viennent ensuite les soules blancs, dont les tamoiseaux souples et gracieux très mobiles peignés par le vent proposent au spectateur un tableau vivant et mouvant très attrayant qui a longuement retenu le regard de Vincent Van Gogh, quand il se rendait dans la région ; certains de ses tableaux rendent magnifiquement ces houles végétales, l'oulet de la rive est rebordé d'une ligne de cannes de Provence : « les fléches végétales y bouillent comme des cils et dessinent une frange claire régulière et fournie » comme le décrit si joliment Henri BOSCO. Ces leitmotiv végétaux sont parfois bousculés par la présence d'un bouquet d'aubine ou d'un arbre solitaire qui accroche à la rive sa belle forme ovale et régulière dont le vent profond se détache sur la nappe arigentée des soules blancs.

Mais par delà sa forme et sa structure, cet oulet végétal compliqué s'impose au regard par ses couleurs ou plutôt par ses gradations allant du jaune d'or pâle de la canne de Provence jusqu'au vert sombre, presque noir, des peupliers ; leurs alignements réguliers tendent un rideau, une sorte de coulisse accrochée aux nuages que le vent dominant incline et gonfle et sur laquelle viennent s'incruster les lisières finement découpées des houppiers de saules blancs qui se délaissent parfaitement par effet de contre-jour faire danser leur habit de lumière orangée dans le vent tandis

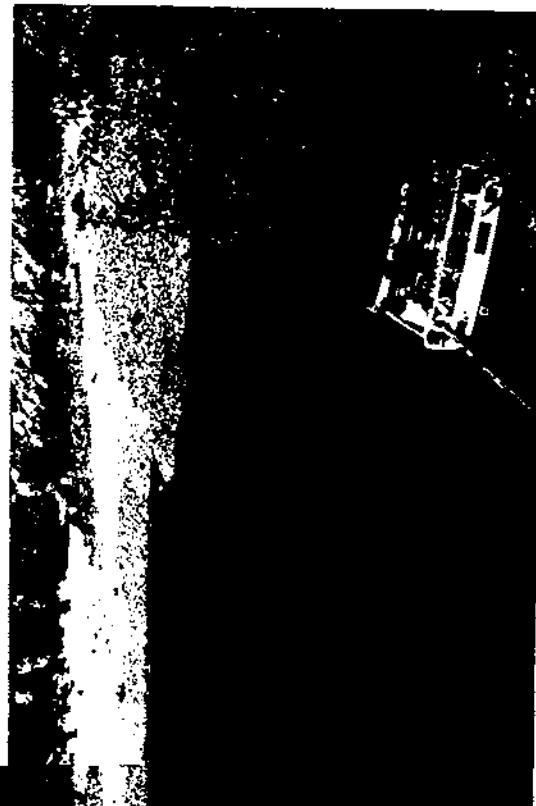
que les connes de Provence, qui rebordent les ripisylves, s'inclinent vers le plan d'eau où la blondeur de leur reflet capte dans l'eau un surplus de lumière : leur écho en est perceptible de la rive opposée. Ce trait d'oi, qui accompagne l'eau bleue de la Durance par le jeu muet de deux couleurs complémentaires, attire et captive le regard.

La présence d'une île très végétalisée accroît l'intérêt visuel de ce secteur et constitue un point focal au regard d'un observateur situé sur l'une ou l'autre rive. Il s'agit d'une île évoluée et pérenne, les stades arbustifs y sont en expansion et le stade arborescent est présent, soules, aulnes, peupliers, lierres dominent et donnent l'impression que l'on est en présence d'une forêt en miniature, ses lisières offrent une réplique exacte des formes, des couleurs et des textures des ripisylves des rives, elle constitue un élément de diversification des paysages de la Durance. Dans la partie amont du seuil, l'eau s'éloigne en une sorte de lac, la reculée des berges est le signe qui rappelle que l'on est au bord de la Durance mais l'on ne sent pas la rivière couler. Seul le bruit de l'eau, qui cascarde sur les érotements du seuil tout proche, donne encore une direction à la rivière.

D'autres éléments visuels accentuent cet effet de "loc" : ainsi la présence d'une terrasse bosse de limons compacts et noirs qui court régulièrement en pied de berge et témoigne d'un mariage important piloté par les mouvements hydrologiques d'EDF. Celle banquette facilite en principe l'accès physique à l'eau, mais la forme même de la terrasse, son aspect sombre et croqué découvre toute intention de l'emprunter pour s'approcher de l'eau, le danger est d'ailleurs réel en raison des lâchers d'eau par le barrage EDF bien qu'aucun panneau ne le signalise.

Panorama, du pont de Rognons au seuil 67

La présence du seuil bien qu'il artificialise le lit de la Durance, contribue aussi à revitaliser une rivière qui s'étend dans l'épanouissement de ses plans d'eau successifs. L'eau rougeâtre attire les pécheurs qui trouvent, grâce aux bancs de bravières situés à l'avant du seuil, un accès physique à la rivière plus aisé. Ce panorama offre une grande diversité de micro-paysages : le plan d'eau, les bancs de grainerie, le seuil lui-même avec ses eaux bondissantes, les ouvertures végétales de la rive droite avec ses lisières reportées en saut les principales composantes. Il est toutefois regrettable que la qualité très dégradée du paysage de proximité, en rive gauche, dévalorise l'ensemble d'un site qui, par ailleurs, ne manque pas d'atouts.



Le regard, naturellement, se pose sur l'horizon, et la vision de la rive opposée, très visible, est privilégiée mais lorsque le regard se pose sur son environnement de proximité, un sentiment de malaise survient et submerge l'observateur. En effet les visions et ambiances de proximité dévalorisent fortement les premières impressions visuelles suggestives très favorables.

En rive gauche, la végétation des berges est irrégulière par touffe ou par plaque, elle est jalonnée de dépôts d'ordures sauvages, quelques beaux arbres viennent toutefois l'agrémer mais ils sont souvent les victimes d'un vandalisme obtuse : branches cassées, troncs égratignés laissant une impression de tristesse. La route au contact de la berge est un espace dangereux et dissuasif, doublé par le tapis roulant qui transporte les granulats prélevés à l'amont et acheminés vers les centres de traitement situés entre les deux ponts. Le bruit, la poussière, l'exigüité et le caractère négligé des berges n'incitent pas le spectateur à s'attarder sur le site, il préférera s'évader dans le lit même de la Durance, sur les embochements du seuil ou sur les bancs de sable du laval, ou mépriser du danger lié à la montée brutale des eaux qui peut intervenir quatre fois par jour.

Dans le scénario de base, l'EO franchira la Durance du Sud-Ouest au Nord-Est au niveau du seuil 67, elle effacera donc tous les abus visuels qui ont été analysés en rive droite ou la rive gauche y manifeste de beaux développements et une richesse de formes et de couleurs exceptionnelle ; une fois de plus, on assiste à un compromis entre les visions préférentielles et le compromis visuel. On peut souligner que depuis la confluence les visions préférentielles sont systématiquement interrompues par des obstacles qui sectionnent l'horizon. Au niveau du seuil 67, ce nouveau paysage induit par la traversée en viaduc modifiera fondamentalement l'échelle de vision : le paysage durancien se réduira tel une peau de chagrin, il deviendra mesquin, l'ampleur du plan sera disparaître, l'effet d'ambre portée de l'ouvrage diminuera la surface lumineuse et animée aux textures variées et changeantes de l'eau ; les ouïes végétaux seront sectionnés de façon irrémédiable.

Panorama pris de la rive gauche de la Durance à l'amont du seuil 67

Ce panorama pris de la rive gauche de la Durance à l'amont du seuil 67 illustre la richesse visuelle de ce panorama s'appuie sur plusieurs compétentes. Tout d'abord la présence de plusieurs plans donne une profondeur de champ inhabituelle dans la basse vallée de la Durance, les plans les plus lointains correspondent aux monts du Vaucluse. Ensuite, la présence d'un chantier végétal dense et structuré, véritable tableau vivant, le dessin d'une île, le plan d'eau tantôt vase, tantôt vase qui offre une banquette de terre, constituent autant de visions en télescope de ce panorama. L'implantation des équipements faut risque à coup sûr, d'affacer définitivement sans doute l'un des paysages les plus remarquables de la Basse Durance.

On assistera à une dramatisation de l'ambiance de celle sous-unité, la rive gauche fonctionnera comme une sorte de dérisoire, l'effet d'abandon et de non man's land écologique et social en seront fortement aggravés. Seul un projet d'aménagement très fort et structuré singulièrement en rive gauche pourrait infléchir cette évolution intolérable ; mais, même si un projet cohérent et bien réalisé pouvait permettre une réappropriation des berges et des espaces de proximité de la Durance dans de bonnes conditions, il ne pourra jamais rendre l'ampleur et la diversité des visions sur l'espace durancien et sur les différents plans qui organisent son décor lointain. Il réduira à néant ce formidable espace de respiration visuelle qui, dans une région tant renommée, permettait de poser le regard sur un site qui ne devait rien à l'homme, dont l'expression naturelle de la dynamique aquatique faisait seule le spectacle et dont le prix est ce resserrement que beaucoup de nos concitoyens recherchent aujourd'hui avec avidité. Avec le projet l'EO, le public ne parviendra pas à gommer la barrière visuelle due à l'emprise monumentale du viaduc et une impression générale d'artificialisation.



LA SOUS-UNITE 5 : du seuil 66 au pont de Bonpas

nutriments ; ils participent, de ce fait, à une autoépuration naturelle d'un milieu souvent très chargé en nitrates et en phosphates.

La production visuelle de cette sous-unité d'ambiance est une sorte d'habitat d'antéquarion où s'entremêlent les bras vifs de la Durance qui, aujourd'hui, apparaissent chanclés complets, tenu de l'incision du lit (groviers à l'avant). S'y intercalent les lignes plates des bancs de groviers fissés par le courant et profondément remaniés à chaque crue ; ce sont quant à eux des déboussaisants de lumière qui, lorsque les crues se font moins pressantes, manifestent tout comme les déserts, des expositions de germinations à la moindre onde, se couvrant d'une fourrure riche d'espèces végétales et florales.

Ce secteur de la basse Durance, originellement, présentait une réelle cohérence visuelle. Il est probable, pour peu que l'on respecte l'espace de liberté de la rivière, que celle-ci reprendra rapidement ses droits. C'est grâce à la trilogie de la dynamique fluviale : érosion, charriage, sédimentation que la rivière, jour après jour, crée après crue, redessine son lit, recompose son réseau et les pour nous offrir ce paysage de holéodroscope, empli de cette naturalité puissante qui caractérise l'expression d'un fleuve encore sauvage.

La Durance manifeste dans ce secteur de la partie terminale de son cours, une maturité qui se traduit par une grande diversité de milieux paysagers imbriqués ; même si certains d'entre eux sont d'ores et déjà rognes (zone industrielle de Chateaurenard et stations de stockage d'ordures en rive gauche TGV en rive droite). Une grande hétérogénéité de structures visuelles marque cette sous-unité d'ambiance paysagère et il faut parfois un œil exercé pour les différencier.

lorsque l'on est au bord de la rivière, le champ de vision est ouvert, compte tenu de la largeur du lit, 400 à 500 m, et limité par des îles qui sont soit les fronts de moraines, soit des îlots linéaires, simple oulet végétal, moraines forestières plus ou moins épaisse. Les îslières des ripisylves linéaires, avec une alternance de formes et de couleurs qui les rendent parfois très attractives, elles apparaissent épaves mais en réalité elles ne sont que de minces paravents végétaux qui masquent le damier du maillage agricole qui leur succède en arrière plan, en direction nord.

Parfois, ces îslières sont composées de simples alignements de peupliers, disposés en une seule rangée, la régularité et la hauteur de ces arbres à port losigé (15 mètres environ) créent une sorte de rideau végétal dont l'effet décran est très efficace. Il constitue une limite visuelle dure et sombre qui structure fortement la vision mais contribue aussi à la durcir. Cette îslière rigide entre en conflit avec les sinuosités des chemins et des systèmes de trasses qui caractérisent la rivière. Elle peut être intéressante à l'automne lorsque la blondeur dorée des feuillages fait chanter le bleu de l'eau sur fond de ciel azur. Elle est moins attractive l'hiver lorsque le graphisme des arbres élancés vers le ciel comme des mains imploiantes confère à l'ambiance un caractère austère, voire sinistre.

Ces types de îslières évoquent néanmoins la rivière droite. En rive gauche, les visions sont totalement différentes, les îslières apparaissent opulentes et denses, opaques de haut en bas, ce qui signifie qu'elles sont composées de plusieurs étages depuis la strate herbacée jusqu'aux stèles arbustives et arborescentes avec des arbres de plus de 20 m, laissant pressentir le développement d'une véritable forêt.

De l'extérieur, cette forêt apparaît uniforme mais la réalité vécue de l'intérieur est tout autre. Celle forêt représente une véritable entité naturelle intimement complexe dans sa microlétopographie, son expression végétale et son organisation hydraulique. L'observateur ne peut en appréhender les différentes ambiances qu'en se déplaçant, il n'a plus la vision panoramique qu'il avait depuis les rives du cours d'eau. Si l'on essaie de recomposer l'ensemble des paysages de cette partie de la basse Durance, on retrouve l'organisation classique d'une vallée alluviale avec sa plaine d'inondation et ses bordures immédiates, et celle d'une entité nouvelle et fonctionnelle résultant de l'omniprésence de l'eau qui s'exprime dans sa dynamique et partout dans ses autorances.

Une multitude de motifs imbriqués (îles et îlots) composent ce paysage ; ils sont reliés

Le diagnostic paysager

On peut considérer qu'aujourd'hui, faire un diagnostic paysager dans cette sous-unité 5, relève de l'exploit et nécessite une bonne dose d'imagination car le milieu durancien est si bouleversé par le chantier TGV qu'il n'en reste plus que le squelette ! Tout en étant conscient qu'il ne s'agit là que d'une situation provisoire.

Ce secteur de la basse Durance, originellement, présentait une réelle cohérence visuelle. Il est probable, pour peu que l'on respecte l'espace de liberté de la rivière, que celle-ci reprendra rapidement ses droits. C'est grâce à la trilogie de la dynamique fluviale : érosion, charriage, sédimentation que la rivière, jour après jour, crée après crue, redessine son lit, recompose son réseau et les pour nous offrir ce paysage de holéodroscope, empli de cette naturalité puissante qui caractérise l'expression d'un fleuve encore sauvage.

La Durance manifeste dans ce secteur de la partie terminale de son cours, une maturité qui se traduit par une grande diversité de milieux paysagers imbriqués ; même si certains d'entre eux sont d'ores et déjà rognes (zone industrielle de Chateaurenard et stations de stockage d'ordures en rive gauche TGV en rive droite). Une grande hétérogénéité de structures visuelles marque cette sous-unité d'ambiance paysagère et il faut parfois un œil exercé pour les différencier.

lorsque l'on est au bord de la rivière, le champ de vision est ouvert, compte tenu de la largeur du lit, 400 à 500 m, et limité par des îles qui sont soit les fronts de moraines, soit des îlots linéaires, simple oulet végétal, moraines forestières plus ou moins épaisse. Les îslières des ripisylves linéaires, avec une alternance de formes et de couleurs qui les rendent parfois très attractives, elles apparaissent épaves mais en réalité elles ne sont que de minces paravents végétaux qui masquent le damier du maillage agricole qui leur succède en arrière plan, en direction nord.

Parfois, ces îslières sont composées de simples alignements de peupliers, disposés en une seule rangée, la régularité et la hauteur de ces arbres à port losigé (15 mètres environ) créent une sorte de rideau végétal dont l'effet décran est très efficace. Il constitue une limite visuelle dure et sombre qui structure fortement la vision mais contribue aussi à la durcir. Cette îslière rigide entre en conflit avec les sinuosités des chemins et des systèmes de trasses qui caractérisent la rivière. Elle peut être intéressante à l'automne lorsque la blondeur dorée des feuillages fait chanter le bleu de l'eau sur fond de ciel azur. Elle est moins attractive l'hiver lorsque le graphisme des arbres élancés vers le ciel comme des mains imploiantes confère à l'ambiance un caractère austère, voire sinistre.

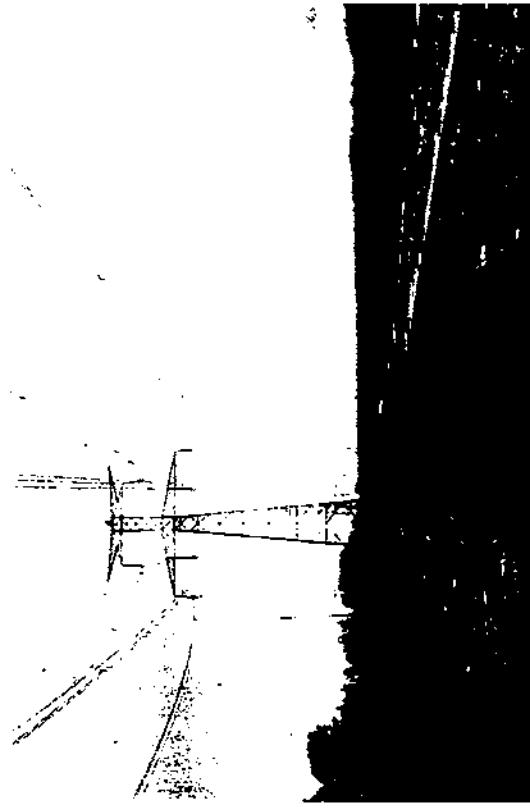
Ces types de îslières évoquent néanmoins la rivière droite. En rive gauche, les visions sont totalement différentes, les îslières apparaissent opulentes et denses, opaques de haut en bas, ce qui signifie qu'elles sont composées de plusieurs étages depuis la strate herbacée jusqu'aux stèles arbustives et arborescentes avec des arbres de plus de 20 m, laissant pressentir le développement d'une véritable forêt.

De l'extérieur, cette forêt apparaît uniforme mais la réalité vécue de l'intérieur est tout autre. Celle forêt représente une véritable entité naturelle intimement complexe dans sa microlétopographie, son expression végétale et son organisation hydraulique. L'observateur ne peut en appréhender les différentes ambiances qu'en se déplaçant, il n'a plus la vision panoramique qu'il avait depuis les rives du cours d'eau. Si l'on essaie de recomposer l'ensemble des paysages de cette partie de la basse Durance, on retrouve l'organisation classique d'une vallée alluviale avec sa plaine d'inondation et ses bordures immédiates, et celle d'une entité nouvelle et fonctionnelle résultant de l'omniprésence de l'eau qui s'exprime dans sa dynamique et partout dans ses autorances.

Une multitude de motifs imbriqués (îles et îlots) composent ce paysage ; ils sont reliés

dans leur mode de fonctionnement par la circulation de l'eau mais ils jouent également par eux-mêmes le rôle de freins en favorisant la sédimentation latéritisation et érosion des bancs de groviers, des îles, des berges, ils stockent les excédents d'eau dans les milieux humides, les zones marécageuses ou la nappe phréatique est affleurante avec une amplification des phénomènes d'évapotranspiration et une absorption par les systèmes racinaires de grandes quantités de

Cette vision montre l'intense bouleversement induit par le chantier TGV.
Entre les zones d'empreintes marquées, les voies et les ponts provisoires qui relient rive droite et rive gauche.
la Durance n'apparaît qu'en filigrane !



Les potentialités et sensibilités au niveau de la sous-unité 5

Ces considérations d'ordre écologique et paysager ont évidemment des implications évidentes en terme d'aménagement du territoire et l'on peut décliner les caractéristiques du site en potentialités et sensibilités qui devraient pouvoir servir de guide dans les décisions d'aménagement. Les potentialités en sont liées au caractère de réservoir de ressources naturelles floristique, faunistiques et aquatiques (toute la zone est située dans le périmètre de captage de la ville d'Avignon).

Le fonctionnement même d'un système alluvial complet, tel qu'il apparaît ici, offre une série de fonctions naturelles que l'on ne pourrait remplacer au reconstruire ; en particulier la fonction de rétention et de meilleure répartition des eaux de crue (fonction du champ d'expansion, de rétention, de débordement et d'exportation par évapotranspiration), la fonction de recharge des nappes phréatiques duraniennes qui alimentent et équilibrent tout le système d'irrigation des terres agricoles, la fonction naturelle d'épuration (prégeoje et recyclage des nitrates et phosphates) enfin, la fonction sociale : le public devrait pouvoir être initié à la connaissance, donc au respect d'un milieu naturel d'une richesse insoupçonnée dans une région trop renommée et perturbée par les activités humaines et qui ne permet guère l'expression de toute forme de naturalité de ces espaces de liberté visuelle et psychique et de ces lieux de ressourcement nécessaires à l'équilibre d'une société.

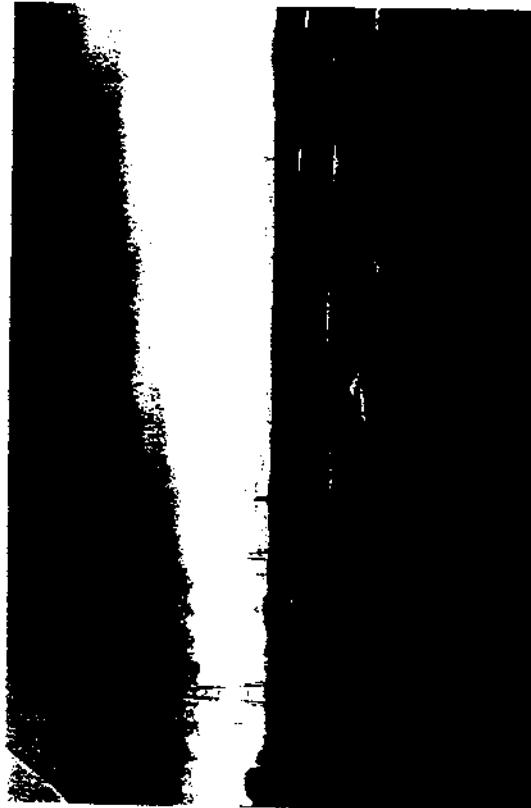
Les sensibilités de cette sous-unité sont principalement liées à l'eau. L'eau transporte mais l'eau accumule aussi dans les sédiments. La vie d'un toxicque se décline en : transport, accumulation pour adsoption sur les sédiments, puis bioaccumulation (chaînes alimentaires écologiques) et telarage au moment des crues. Un tel milieu, lorsqu'il est pollué, l'est pour longtemps avec pour conséquence la suppression de la ressource en eau potable qu'il générera. Dans un système alluvial de ce type, où la circulation de l'eau est permanente tant en surface qu'en profondeur et les réseaux de circulation interconnectés, l'implantation de sites industriels à émission et rejets polluants, de bâtiments agricoles de stockages susceptibles de libérer des jus organiques ou de voies de circulation routières et autoroutières, avec un déversement accidentel toujours possible de produits toxiques, de décharges publiques, constitue autant de risques majeurs.

L'une des sensibilités de ce site découle également de la non affectation de tels milieux, dont on ne sait à qui ils appartiennent. Qui sait aujourd'hui qui doit entretenir les berges et le lit de l'Anguillon ? Cette non appropriation conduit à tous les excès. Au non respect d'abord : ces lieux deviennent rapidement des espaces en désuétude que la société ne soit plus s'approprier. Ce non respect conduit également à y installer, sans précaution et sans plan de paysage, des zones industrielles et artisanales qui permettent aussi de préserver, sur les territoires communaux, des réserves foncières et des espaces à vocation agricole et bovine.

Vue en direction du sud-est 66

Le chantier de vision sur la Durance est très vaste. Les berges sont éloignées d'environ 400 à 500 mètres, les motifs végétaux des ripisylves apparaissent plus difficiles à lire d'une rive à l'autre, toutefois la ripisylve de la rive gauche est plus prégnante du fait de sa masse, de son épaisseur et de sa hauteur. Sur ce site, c'est davantage le lit mineur qui mobilise et captive le regard, malheureusement la rectitude et la démesure des pylônes EDF de 60 mètres de hauteur qui doublent les îles végétales vers l'intérieur du lit (et souvent dans le lit), dévorient fortement un paysage dont la parenté vient précisément du respect de l'horizontalité dominante, d'où la nécessité de retrouver rapidement les motifs caractéristiques du lit de la Durance avec tressis, îles, bancs de graviers ... pour concurrencer l'impact visuel des pylônes.

Vues prises au niveau de la confluence de l'Anguillon



Vue vers l'avant

Vue vers l'amont



Vue vers l'avant

Vue vers l'amont

Les impacts identifiés au niveau de la sous-unité d'ambiance paysagère 5

Les ensembles naturels remarquables qui caractérisent ce tronçon de la basse Durance ne cessent d'être "attaqués" et les perturbations et déteriorations, tant fonctionnelles que paysagères, gravement fontenient la qualité de cette entité paysagère. L'espace durancien, correspondant au lit de la rivière, est attaqué sur plusieurs fronts. Il y a eu d'abord, en rive droite, une rectification par une digue palissée qui, visuellement était intégrée, car d'une hauteur modeste et bien végétalisée. Cette digue évite les possibilités d'expansion du cours d'eau dont l'espace de liberté est désormais réduit en rive gauche. La ligne TGV qui emprunte le lit mineur au niveau du Coudé de la Cachade ne fait que renforcer celle contrainte. Cette nouvelle organisation de l'espace fait entrer en conflit la rigidité du linéaire de berge qui développe, en bordure du lit et dans le lit, un front visuel monumental l'hauteur de berges enrochées supérieure ou égale à 7 m) et la souplesse des lignes du cours d'eau enrichies des motifs enchevêtrés et complexes de tressés et d'îles.

Les ripisylves qui caractérisent ces rives disparaissent, elles peuvent être recomposées au-delà de l'emprise TGV, côté nord, par une île siège artificielle, reportée, qui fera office d'écran et donnera l'illusion d'une limite visuelle perçue de la rive gauche, toutefois celle nouvelle organisation isole définitivement la rivière de son environnement proche.

Un deuxième impact linéaire déterioré gravement l'ambiance de cette unité visuelle, il s'agit de la ligne haute tension qui emprunte le lit de la Durance sur sa rive gauche. Celle ligne, qui accompagne la Durance aussi bien les visions panoramiques que les visions de proximité. Il s'agit d'un culte Majeur d'aménagement "monumental" les deux pylônes présents ont une hauteur située entre 50 et 60 mètres, c'est-à-dire 3 fois en moyenne la hauteur des frêts boisés qu'ils dominent très largement [Cl. P 28]. Un observateur situé au bord de la rivière en rive gauche est sous le choc du poids visuel. La ligne "raye" son panorama sur la rivière, quel que soit l'endroit où il se place. L'impression sera d'affaiblir la même en rive droite. Sur place, on peut noter un effet de sur-décorisation qui apparaît moins nettement lorsque l'on regarde sur la photo. Ainsi rive droite et rive gauche sont enserrées par deux équipements linéaires qui artificialisent l'espace cours d'eau, le rigidifient (confli de formes et de structures) et contribuent à en déprécier la qualité visuelle.

A l'amoind du seuil 66, le lit est également affecté par une importante zone de prélevement de granulats ; il est vrai que la concession s'achève. Un remaniement de ces sites bouleversés s'imposera. Les conséquences de ces piélements massifs de matériaux ont une influence très négative sur l'équilibre fragile de l'espace alluvial. On assiste en effet à une incision très spectaculaire de la rivière qui s'enfonce de plus en plus dans des chenaux où l'eau circule rapidement. Une modélisation hydrologique en cours d'élaboration permettra de mieux apprécier les conséquences de cette évolution du lit.

La deuxième conséquence est un approfondissement de la nappe phréatique qui met en péril le

dévenir de la forêt alluviale dont on a pu constater qu'elle est fortement dégradée par endroit avec des lâches de dégénérescence de peupliers, en particulier.

Les impacts situés dans la forêt alluviale reliquatelle

Parmi les impacts identifiés certains bien que discrets sont pertinents ; il s'agit des dérives qui génèrent des impacts majeurs par leurs mesures compensatoires qui peuvent prendre des formes inadéquées, telle celle recréation d'un étang de pêche échassé dans la forêt alluviale et créé à l'intention des pêcheurs qui, provisoirement, ne peuvent plus accéder physiquement à une rivière entièrement bouleversée par un chantier monumental. De tels aménagements ne sont pas en conformité avec les enseignements du génie écologique.

Ainsi, cette pièce d'eau en forme de parallélépipède avec sa bordure d'arbres plantés en alignements n'apporte pas de véritable satisfaction visuelle, elle banalise un site en tous points exceptionnel et elle offrira peu de possibilités de développement à un écosystème aquatique, même sommaire.

La forêt alluviale est, aujourd'hui, soumise à deux types d'impacts majeurs, l'un concerne les sites des décharges publiques d'ordures et leurs nuisances induites : pollution visuelle, pollution olfactive et leurs conséquences sur la santé publique dues au développement de populations de parasites et au transfert de polluants par les circulations d'eau

Un étang de pêche artificiel en forêt alluviale

Il faut espérer que cet équipement ne sera que provisoire car c'est une perturbation dans une forêt alluviale relativement fragile qu'il détourne par sa pauvreté sur les plans visuels comme écologiques



Cette forêt alluviale de la rive gauche montre des signes de dépérissement liés à l'approfondissement du lit de la Durance et à l'enfoncement des nappes phréatiques



L'autre concerne la zone industrielle de Châteaurenard [5] qui entoure la forêt alluviale sur une importante superficie. L'implantation des plateformes ne semble avoir donné lieu à aucune précaution particulière que, pourtant, la nature même du site imposait. Il y a là des risques sérieux d'impacts hydrologiques et écologiques au cœur d'une annexe fluviale fonctionnelle (champ d'expansion). L'organisation de la zone industrielle a été conçue selon des plans quadrangulaires qui sectionnent le paysage et cècun cahier des charges paysager n'a été proposé, il ne faut donc pas s'étonner que l'impression générale dégagée soit très défavorable.

Les impacts prévisibles

La solution de base du tracé de l'Eo joindra la ligne TGV dans sa partie nord. En rive gauche, la vision de la berge haute sera dominante avec la circulation d'une rame TGV toutes les quinze minutes. L'effet d'artificialisation sera aggravé par l'absence de lisère végétale qui ne sera pas possible de recréer complètement de l'exigüité du site. Le poids visuel de cette berge monumentale et l'impact sonore des circulations ferroviaires effaceront l'intérêt du paysage de la rivière proprement le choix de ce scénario, au détriment des seuls aspects paysagers, confronte les décideurs à une controverse majeure puisque l'Eo devrait alors traverser les champs coplains de proximité de la ville d'Avignon [...]

Des choix d'aménagement et de réhabilitation de paysages qui préservent l'avenir ...

Cette partie de la basse Durance présente de formidables potentialités, elle participe à l'équilibre de l'ensemble de la plaine alluviale, elle rassemble de nombreux sites de valeur patrimoniale dont, l'espace duronien au sens large avec sa forêt alluviale reliquie.

Ce qui reste actuellement d'espaces naturels devrait faire l'objet de partis pris d'aménagements fondés sur quelques principes

- Préserver les espaces "sauvages" laisser un suivi scientifique qui contrôlerait l'évolution du milieu duronien dès la fermeture des chantiers ;

- Faire découvrir au public certains secteurs de la forêt alluviale convenablement choisis afin de le sensibiliser à ce milieu exceptionnel et de lui apprendre à le lire et à le respecter passages au niveau des seuils datant du XVIII^e siècle ;

- Interdire l'extension ou la création de nouvelles zones industrielles et commerciales ; proposer un plan de paysage pour intégrer la zone industrielle existante ;

- Après la fermeture du chantier, créer en rive gauche, par des opérations de génie écologique, les conditions requises pour une cicatrisation et une recomposition accélérée des écosystèmes fluviaux ; ces réhabilitations permettant aux pêcheurs de retrouver des habitats aquatiques favorables à la pêche ; traiter les points noirs (décharges) ; exercer sur ces milieux une surveillance régulière et une gestion pointilleuse des espaces ouverts au public ;

- Recréer à partir des graviers, des sites de grande qualité écologique et non de plates surfaces d'une soi-disant "nature".

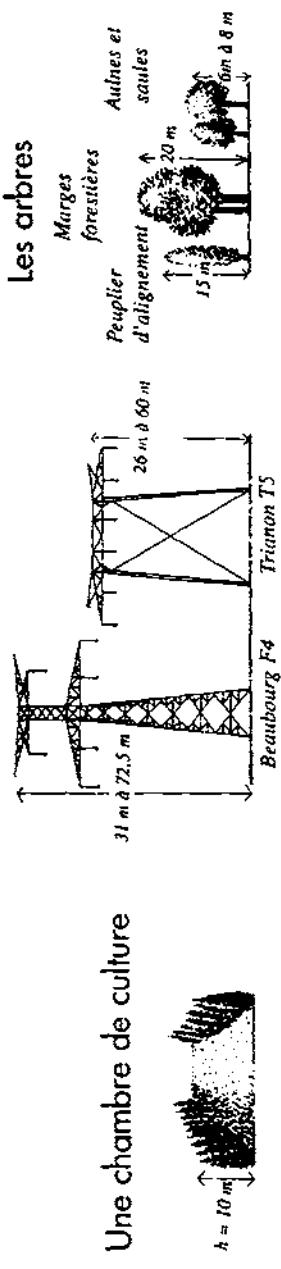


Le site de la Chartreuse de Bonpas

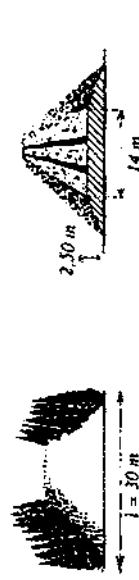
Les grands équipements vont s'approprier tout ce site d'échelle modeste qui, pourtant, constitue un point de référence important pour la vallée de la Durance car il marque une porte d'entrée dans ce qui reste de la Basse Durance

LES ECHELLES

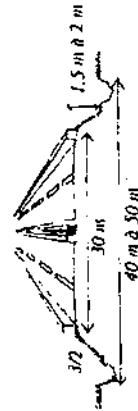
Les pylônes EDF



Une chambre de culture



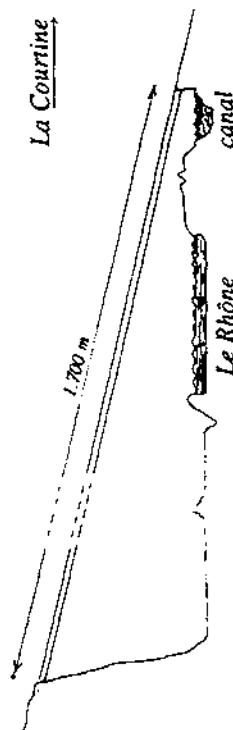
L'emprise du TGV



Le franchissement aval de la Durance par le TGV ou (LEO)



Le franchissement du Rhône par le TGV ou (LEO)



Cette planche n'a pour objectif que de faire réfléchir sur les rapports d'échelle entre les dimensions modestes d'un paysage mosanque cloisonné traditionnel ou d'une ripisylve naturelle et la monumentalité des équipements actuels



Synthèse des observations

En première synthèse de cette analyse communale nous retenons :

- L'étude CETE a bien noté que les nouvelles infrastructures linéaires TGV et IEO vont élire l'agglomération avignonnaise vers le sud pour, progressivement, faire de sa rive sur la Durance une façade privilégiée. Compte tenu de la puissance des trafics et des activités urbaines qui vont s'opérer sur cette façade, on ne peut espérer (même si le projet IEO n'est pas réalisé) que la Durance, en réduisant ses plages, pourra rapidement offrir une ambiance de qualité.
- Dans un paysage aussi remanié par l'homme, dans lequel le projet IEO va apporter de nouvelles coupures à un espace subnaturel déjà trop confiné et trop fragmenté, où les équipements prennent un tel poids visuel, seul un projet de paysage ités fort et les� stuciuve est en mesure de relancer l'intérêt de la Basse Durance alors qu'elle devient de plus en plus un site délaissé.
- Ce projet de paysage doit se construire autour d'une logique de site et non autour d'une logique de modèle. Le "spécificité de paysage" de la basse Durance est encore suffisamment représentatif pour offrir des références à des réhabilitations et à des créations de milieux soucieuses d'ajuster des préoccupations écologiques à des mises en scène paysagères. Un tel projet est aujourd'hui un défi car il implique de mettre en œuvre, à l'échelle d'un grand paysage, des techniques relevant du génie écologique et du paysagisme d'aménagement au même niveau d'excellence que celui qui a été respecté pour la réalisation de grandes infrastructures contemporaines

Plus qu'un simple espace de délinéation et de laisser à proximité d'une grande agglomération, il s'agit désormais de réaliser une vallée à dominante naturelle à la porte d'une cité historique de réputation mondiale. Cette vallée doit être à l'échelle des formidables structures linéaires qui la traversent. Car il y a désormais une telle démesure entre ces équipements et l'échelle du milieu naturel durancien que celui-ci, sans un renforcement artificiel de ses composantes d'ambiance, en paîtrait plus que jamais mesquin et inspirerait que le respect!

Des zones maintenant en naturelle des secteurs de ce paysage comme des insertions d'équipements linéaires réussies ne suffiront pas à réhabiliter un paysage aussi bouleversé.

— Celle stratégie de mise en valeur du paysage durancien doit, en outre, et compléter de l'importance écologique du site dans ce contexte fragmenté, tenir de reconstruire les pièces d'un puzzle écologique en les mellant en complémentarité à défaut de pouvoir les regrouper. Il faudrait, si possible, compenser les hectares distraits par le projet IEO ou milieu naturel soit par de meilleures structures paysagères (écologie du paysage) soit par une réorganisation du tissu agricole

... Si des considérations de politique de desserte en banlieue Sud d'Avignon préchent pour un tracé retenant deux franchissements de la Durance, il est évident que des considérations paysagères et écologiques inciteront plutôt à limiter le franchissement de la rivière à une seule traversée au niveau du seuil de la Courline pour, ensuite, contourner l'autoroute en rive gauche de la Durance jusqu'à l'échangeur aux Sud de Bompas. A la condition que l'implantation de cette infrastructure soit décalée ou délo de formations riveraines naturelles, plus ou moins épaisse, situées sur celle rive ; si, du moins, des considérations foncières et techniques le permettent! En revanche, si l'infrastructure devait empiéter sur ces formations, des considérations écologiques, hydrauliques et paysagères fourniraient autant d'objections à l'adoption de ce scénario.

— Pour faire évoluer les mentalités et les pratiques, il importe dès à présent de corriger certains aménagements réputés de loisirs qui ont été réalisés trop timidement : le plan d'eau de la Courline, le site de canoë-kayak en contrebas du seuil d'O, l'étang de pêche artificiel en forêt alluviale de Châteaurenard, la promenade le long de l'Anguillon ... L'éparpillement de petites opérations de réhabilitation, de valorisation et de réécriture d'usages tel qu'on peut aujourd'hui l'observer, n'esi pas à la mesure du site et ne contribue pas à restaurer son image, bien au contraire. Seule une stratégie globale pourra apporter une réponse satisfaisante à la diversité et à l'importance des enjeux.

- Il serait opportun de profiter des aménagements pour affirmer une meilleure maîtrise des occupations du sol ; ainsi la zone artisanale de Châteaurenard devrait être nettement délimitée et différenciée de la forêt alluviale dans laquelle elle s'insère.

Toutes les études réalisées à ce jour pour ce tronçon de la Basse Durance dans le cadre des grands projets d'infrastructures devraient être rassemblées pour fournir les éléments d'un schéma d'aménagement global. Cette synthèse serait utilisée pour compléter par un concours d'idées et par l'élaboration d'un cahier des charges préconisant des principes qui servent d'une stratégie de réhabilitation, de réaffectation et de valorisation d'un secteur désormais critique pour l'avenir de l'agglomération avignonnaise.

Il ne faudra pas oublier de réservé une part de l'action à la sensibilisation des acteurs et des publics concernés.

On ne retrouvera jamais le paysage original de la Basse Durance cher à Jean Giraud ou à Henri Bosco. Il s'agit désormais d'inventer et de créer un nouveau paysage à l'échelle des enjeux de ce troisième millénaire. Ce projet de paysage renouera un nouveau dialogue avec une rivière jadis célébrée et aujourd'hui tombée dans l'indifférence et l'oubli.

*L'implantation de la ligne TGV en rive droite sera peut être double par celle de l'EO
Elle récidifie la rive droite qu'elle surplombe. Par ses lignes rectilignes et son effacement des monfs végétaux,
elle neutralise l'intérêt visuel de la très mobile de la Durance qui était, à ce niveau,
tout en courber et organiser comme un manteau d'artefact*



PERSONNALITES RENCONTREES

- M. P. BAILLAND, Ingénieur en Chef du GREF,
Mission d'Inspection spécialisée de l'Environnement (MISE),
20, avenue de Ségur - 75302 PARIS
Tél. : 01.42.19.20.21 et 01.42.19.13.53
Fax : 01.42.19.13.45
- M. J. GRAUJEMAN, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées,
Conseil Général des Ponts et Chaussées,
Tour Pascal B - 92055 PARIS La Défense CEDEX 9
Tél. : 01.40.81.21.22
- M. Jean-Louis PERRIN, Chef du Service des routes
DDE du Vaucluse
Cité Administrative, B.P. 1045 - 84098 AVIGNON Cedex 9
Tél. : 04.90.80.85.70
Fax : 04.90.80.85.71
- M. Didier JAEGER, Ingénieur Service des routes,
Chef de la Cellule "Etudes et travaux neufs"
DDE du Vaucluse
Parc de l'équipement, Quartier Ste Anne - 84270 VEDENE
Tél. : 04.90.32.40.88 et 04.90.31.11.26
Fax : 04.90.32.88.01
- M. GRIOT, Service des routes
DDE du Vaucluse, Cellule "Etudes et travaux neufs"
- M. Henry PIGNOLY, Secrétaire Général du Syndicat
Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance,
2, rue Mistral - 13370 MALEMOIRT
- M. Jean-Marie DURAND, Directeur Technique
du Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance
2, rue Mistral - 13370 MALEMOIRT
Tél. : 04.90.59.48.58
Fax : 04.90.59.42.00
- M. BOREL, Professeur, biologiste