

**Syndicat intercommunal de l'amélioration de la qualité des
eaux de la Brague et de ses affluents
(S.I.A.Q.U.E.B.A.)**

**Document d'incidence "loi sur l'eau
relatif à la reconstruction du seuil de l'abbatiale
à Valbonne (06)**

Rivière la BRAGUE



Août 2001



FICHE SYNTHETIQUE DU DOCUMENT D'INCIDENCE

Synthèse sur l'incidence de la mise en place du seuil

Les incidences probables sont :

- ◆ Une eutrophisation rapide du plan d'eau en particulier pendant la saison estivale
- ◆ Des perturbations dans la biotypologie de la zone et de la partie en aval du seuil ainsi qu'un cloisonnement de la rivière
- ◆ Une érosion des berges du plan d'eau
- ◆ Une conséquence sur les débits en aval du seuil si les prises d'eau pour les canaux latéraux sont remises en état
- ◆ La période la plus contraignante se situe en été au moment de l'étiage

Mesures compensatoires

Certaines mesures de gestion sont envisageables pour :

- Limiter au maximum les apports de matières organiques, de matières azotées et de matières phosphorées en améliorant l'épuration des eaux usées
- Recenser les rejets non traités et les limiter
- Prévoir une passe à poisson
- Limiter les prises d'eau à partir du seuil pour les débits du cours inférieur
- Conserver un maximum d'ombre au plan d'eau
- Entretien et gérer la ripisylve de façon à optimiser ses rôles

Concernant l'aval de l'ouvrage, certaines mesures devront être obligatoirement prises tels que :

- Garantir la libre circulation des poissons
- Prévoir un débit réservé au cours d'eau à l'aval de l'ouvrage
- Prévoir un système de vidange de la retenue
- Prévoir un système de rétention des sédiments afin de limiter les apports vers l'aval en particulier pendant les vidanges
- Prévoir un dispositif de récupération des poissons de la retenue en cas de vidange de celle-ci.

1. INTRODUCTION	1
2. ETAT DES LIEUX : RECONNAISSANCE PEDESTRE	1
2.1 Méthodologie	1
2.2 Analyse des données brutes	1
3. RESULTATS DES ANALYSES ET DIFFERENTS TRAVAUX	4
3.1 Compte-rendu des analyses physico-chimiques (voir annexe n° 2)	4
3.1.1 Mesures in situ	4
3.1.2 Mesures par flaconnage	5
3.1.3 Jaugeage instantané	6
3.2 Compte-rendu des prélèvements hydrobiologiques sur la Brague (voir annexe n° 3)	7
3.2.1 Compartiment des invertébrés benthiques	7
3.2.2 Compartiment piscicole	9
4. COMPARAISON AVEC DES DONNEES ACQUISES EN 1997	12
5. ANALYSES DES INCIDENCES SUR LE MILIEU ET DES RISQUES PROBABLES	13
5.1 Incidences sur les écoulements et les surfaces mouillées	13
5.2 Incidences sur la qualité physico-chimique de l'eau	13
5.3 Incidences sur les biocénoses aquatiques	13
5.4 Mesures compensatoires	14
5. CONFORMITE AVEC LES DIFFERENTS TEXTES	15

1. Introduction

La présente étude s'intègre dans le cadre des documents d'incidence « loi sur l'eau » au vu de la reconstruction du seuil de l'abbatiale sur le cours d'eau la Brague au niveau de la commune de Valbonne (06). Le présent seuil servira à la mise en place d'une petite retenue et à la mise en eau d'anciens canaux d'irrigation. Les usages attendus sont tournés principalement vers la promenade et l'activité pêche.

2. Etat des lieux : reconnaissance pédestre

2.1 Méthodologie

Une reconnaissance à pied du linéaire de la Brague a été effectuée de la chapelle Saint-Roch jusqu'à l'ancienne station d'épuration le 28 juin 2001. La distance prospectée est d'environ 730 mètres de linéaire de cours d'eau.

La Brague a été découpée en tronçons afin de faciliter la lecture du diagnostic.

(voir carte n° 1)

Différentes variables ont permis de définir les tronçons :

- ◆ des observations de terrain sur la morphologie du cours d'eau
- ◆ des recoupements avec les données existantes (cartes IGN)
- ◆ la facilité de matérialisation et d'accès à ces tronçons.

2.2 Analyse des données brutes

✓ **Lecture des fiches de données (voir annexe n° 1)**

En tout, trois tronçons ont été définis; les données issues du diagnostic sont présentées de manière synthétique sur des fiches placées en **annexe n° 1**.

Pour les paramètres descripteurs, il a été retenu l'état le plus représentatif du tronçon.

✓ **Synthèse du diagnostic de la Brague au niveau de Valbonne**

Le diagnostic établi permet de décrire la zone en insistant sur les éléments pouvant influencer sur la gestion et la qualité de l'eau du futur plan d'eau. L'ancien seuil près du vieux moulin (voir carte n° 1) doit être reconstruit et permettre la mise en place d'une retenue.

La zone se caractérise par un développement algal important en saison estivale et un débit très faible proche de l'étiage.

La mise en place d'une zone lacustre créée par la construction d'un seuil peut avoir plusieurs conséquences :

- La production primaire végétale est assez importante de part la prolifération algale observée. Elle indique un degré de trophie élevé qui aura des conséquences certaines sur le maintien en équilibre des eaux de la retenue.
- Les risques d'érosion et de sapement des berges du plan d'eau sont élevés. Des constructions riveraines peuvent être déstabilisées à leur base.
- La ripisylve a un rôle primordial pour l'ombrage (régulation thermique) et la stabilité des berges. Une strate arbustive et herbacée doit être préservée.

✓ **Analyse tronçon par tronçon**

Tronçon 1 : De la Chapelle Saint-Roch au pont de la départementale n° 3

Caractéristique principale :

Ce tronçon est caractérisé par un substrat essentiellement minéral. Les zones lentes sont assez nombreuses et alternent avec des radiers variés. Les faciès lenticulaires présentent des zones de dépôt de vases et de débris végétaux avec un colmatage dans l'ensemble modéré.

L'environnement de la zone est urbain.

La ripisylve offre un ombrage satisfaisant. Elle est régulièrement entretenue et débroussaillée.

Les berges sont plates et en terrasse avec une érosion naturelle limitée par les racines des arbres de la ripisylve.

Points essentiels du diagnostic

- ◆ En fin de tronçon : développement sur les substrats d'algues filamenteuses

Plusieurs causes peuvent influencer ce développement brusque :

- Les apports en éléments nutritifs par le ravin de la rive droite près du pont couplés à ceux de la Brague
- Un adoucissement de la pente provoquant un ralentissement de l'écoulement et l'augmentation de la température des eaux

Tronçon 2 : Du pont de la départementale n° 3 à la passerelle sous la mairie

Caractéristique principale :

Les faciès du tronçon sont très différents à cause du recouvrement algal qui s'intensifie vers l'aval. Les mouilles et les plats courants sont nombreux d'autant plus que l'écoulement, au moment de la reconnaissance, était faible. Sur la rive droite, les berges sont aménagées pour la promenade avec une coupe sélective des arbres et un débroussaillage parfois excessif. Le sol des berges est donc presque à nu. Seules les racines des arbres laissés en place soutiennent les berges. La rive gauche est caractérisée par des berges le plus souvent artificielles, représentées par des vieux murs de soutènement. L'ombrage est toujours satisfaisant.

Points essentiels du diagnostic

- ◆ Rive gauche : quelques rejets pluviaux
- ◆ Sous la mairie : Les méandres et les travaux de la mairie ont provoqué l'apparition de zones d'érosion assez importantes. La rive gauche contre la mairie est stabilisée par un enrochement et un mur de soutènement. La rive droite présente des hauteurs de berges élevées avec une érosion importante accélérée par la mise à nu des sols. Les berges de la rive droite en fin de tronçon sont artificielles et stabilisées par une opération de génie biologique (tressage et végétalisation). Toutefois, cette berge artificielle ne semble pas être entretenue et semble avoir subi l'impact des crues.

Tronçon 3 : De la passerelle sous la mairie à l'ancienne station d'épuration

Caractéristique principale :

Le développement algal recouvre presque tous les habitats. Quelques faciès sont épargnés notamment les zones où la vitesse d'écoulement est la plus rapide. L'environnement est équivalent aux tronçons précédents et en particulier en rive droite, là où se trouve le sentier de promenade. La fin du tronçon est par contre très différente au niveau de la ripisylve qui n'est pas entretenue. On observe alors le recouvrement des berges par les ronces, en particulier sur la rive gauche.

La station d'épuration apparaissant sur la carte IGN a été déplacée.

Points essentiels du diagnostic

- ◆ En rive gauche : les rejets sont nombreux et douteux en particulier celui qui se situe près de l'ancien moulin. Ils se situent à l'endroit même où serait implantée la retenue. Ils peuvent influencer de manière importante la physico-chimie et les dépôts dans le futur plan d'eau par rejet direct dans celui-ci.
- ◆ Les berges instables peuvent entraîner des problèmes d'érosion et de comblements de la retenue. De même, en cas de fortes pluies, le lessivage des sols peut être accentué par le manque de végétation et entraîner des apports et des dépôts importants de matières en suspension.

Conclusions sur l'état des lieux

Les points les plus importants relevés sont de trois types :

- ◆ **Le développement algal progressif de l'amont vers l'aval et ce à partir du pont de la départementale n° 3. La décomposition de ces algues peut entraîner une accumulation de matières organiques dans la zone limnique créée.**
- ◆ **Les travaux d'entretien de la ripisylve qui ne conserve pas ou très peu les strates arbustives et herbacées. Les risques d'érosion et d'apports de matières en suspensions sont alors importants.**
- ◆ **Les rejets pour la plupart pluviaux mais dont l'aspect de certains a été observé comme douteux, peuvent influencer la physico-chimie du futur plan d'eau.**

3. Résultats des analyses et différents travaux

3.1 Compte-rendu des analyses physico-chimiques (voir annexe n° 2)

3.1.1 Mesures in situ

La mesure in situ de certains paramètres physico-chimiques a été effectuée pour analyse dans le cours d'eau la Brague.

✓ **Date de prélèvement :**

Le 28 juin 2001

✓ **Conditions météorologiques :**

Beau temps

✓ **Conditions d'écoulement du cours d'eau :**

Etiage

✓ **Situation des stations de prélèvement :**

Deux stations (voir carte n° 1) :

- **Brague 01 : En amont immédiat de la commune de Valbonne au niveau de la Chapelle saint Roch.**
- **Brague 02 : A hauteur de Valbonne au lieu-dit de l'Ancien Moulin. La station se situe en amont de l'ancien seuil, sur la zone noyée par le futur aménagement.**

✓ **Méthode de mesure :**

Les paramètres sont mesurés à la sonde multiliné P4 WTW (Oxymètre, pH-mètre, conductimètre, thermomètre).

Les mesures ont été effectuées selon la charte qualité.

✓ **Résultats bruts :**

Stations	Date	T° air (en ° C)	T° eau (en ° C)	Conductivité (en $\mu\text{S.cm}^{-1}$)	Concentration en O2 (en mg.l^{-1})	Pourcentage saturation	pH
Station 01	28 /06/01	26,1	18,9	1177	8,55	89,2	7,84
Station 02	28 /06/01	27	19,2	1126	11,65	124	8,02

✓ **Interprétation des résultats : Analyse générale**

Les paramètres mesurés in situ sont globalement bons. La température de l'eau est proche des limites supérieures pour la truite fario.

Deux paramètres peuvent être considérés comme élevés : la conductivité et le pH.

La conductivité représente la quantité d'ions dissous dans l'eau. De fortes valeurs de conductivité peuvent autant être d'origine naturelle (fortes concentrations en sels) que le résultat de rejets polluants. Dans le cas présent et pour les deux stations, les conductivités mesurées sont considérées comme très fortes à excessives et si l'on peut soupçonner l'influence des rejets d'activités humaines, seules des analyses détaillées de la salinité du cours d'eau permettraient de conclure.

Le pH est lui aussi assez élevé. Il est lié à la nature géologique de l'impluvium et à la production végétale.

3.1.2 Mesures par flaconnage

Des flaconnages ont été réalisés pour analyse dans le cours d'eau de la Brague au niveau des deux stations d'analyses définies ci-dessus. Ces mesures servent à évaluer la qualité physico-chimique des apports en provenance de l'amont (station 01). Le flaconnage sur la station 02 permet de qualifier les apports à l'endroit même où va être implantée la retenue et donc de prévoir les impacts possibles sur le plan d'eau.

✓ **Date de prélèvement :**

Le 28 juin 2001

✓ **Conditions météorologiques :**

Beau temps

✓ **Conditions d'écoulement du cours d'eau :**

Etiage

✓ **Méthode de mesure**

Les paramètres sont analysés par le laboratoire départemental d'analyse de Draguignan (83). Les paramètres ont été choisis en fonction de leur capacité à influencer fortement sur la qualité physico-chimique d'un plan d'eau.

Les prélèvements ont été effectués selon la charte qualité.

✓ **Résultats bruts (voir annexe n° 2)**

	Heure :	10:00	13:00
Paramètres	Unités	Brague 01	Brague 02
Hydrogénocarbonates	mg.l ⁻¹	343	361
Carbonates	mg.l ⁻¹	<1	<1
DBO5	mg.l ⁻¹	<1	<1
DCO	mg.l ⁻¹	18	12
Matières en suspension	mg.l ⁻¹	4	3
Ammonium	mg.l ⁻¹	<0,05	<0,05
Nitrites	mg.l ⁻¹	<0,05	0,04
Nitrates	mg.l ⁻¹	13,1	11,7
Phosphates	mg.l ⁻¹	2,39	1,78
Phosphore total	mg P.l ⁻¹	0,75	0,58
Escherichia coli	ge/100 ml	163	4242
Entérocoques intestinaux	ge/100 ml	119	1363
Turbidité	N.T.U.	2	1,3

✓ **Interprétation des résultats : Analyse générale**

Les paramètres physico-chimiques révèlent des pollutions importantes. Les taux de phosphore total sont très élevés sur les deux stations et révèlent une pollution importante à nette. De même mais de façon plus modérée, les taux de nitrites et de nitrates révèlent des perturbations dans le cycle de l'azote et un degré de trophie assez élevé. L'ensemble des autres paramètres physico-chimiques est considéré comme normal et aucunes différences significatives n'apparaissent entre les deux stations. Par contre, les paramètres bactériologiques sont très différents d'une station à l'autre. Les quantités de germes dans l'eau augmentent considérablement sur la station 02. Elles présentent donc un danger en terme de santé publique avec une contamination probable de l'ichtyofaune.

3.1.3 Jaugeage instantané

La mesure du débit instantané a été réalisée sur la station 02 au niveau de l'ancien seuil du vieux moulin. Les vitesses instantanées sont évaluées grâce à un courantomètre à effet doppler et les résultats sont traités par le logiciel Qjauge du CSP.

Débit (en m ³ .s ⁻¹)	Surface (en m ²)	Vitesse moyenne (en m.s ⁻¹)
0,019	0,938	0,020

Ces valeurs révèlent un débit probablement proche du débit d'étiage ainsi qu'un écoulement et une pente relativement faible.

Synthèse sur la qualité physico-chimique :

L'analyse des paramètres physico-chimiques révèle plusieurs pollutions :

- **Une pollution phosphorée importante pouvant affecter de façon importante l'équilibre chimique du futur plan d'eau. Les apports importants de phosphates, couplés aux taux légèrement élevés de nitrates peuvent être néfastes dans les systèmes limniques par augmentation du degré de trophie du plan d'eau. La retenue peut alors s'eutrophiser assez rapidement d'autant plus pendant la saison d'étiage où le temps de renouvellement des eaux du plan d'eau est diminué. Ces paramètres élevés sont en relation avec les hautes valeurs de conductivité relevée sur les deux stations.**
- **Une pollution bactérienne affecte surtout la station la plus en aval. Les taux élevés indiquent une limitation dans les usages de l'eau sur ce secteur. Ils peuvent aussi être considérés comme présentant un danger potentiel en terme de santé publique.**

3.2 Compte-rendu des prélèvements hydrobiologiques sur la Brague (voir annexe n° 3)

3.2.1 Compartiment des invertébrés benthiques

Des prélèvements sur la faune benthique ont été réalisés pendant la période printanière. Cette période est intéressante puisqu'elle se situe en période de basses eaux avec des températures relativement élevées et une dilution moins importante en relation avec le faible débit d'écoulement.

✓ **Date de prélèvement :**

Le 28 juin 2001

✓ **Conditions météorologiques :**

Beau temps

✓ **Conditions d'écoulement du cours d'eau :**

Etiage

✓ **Situation des stations de prélèvement :**

Les deux stations précédemment décrites

✓ **Méthode de prélèvement :**

La technique de prélèvement ainsi que la technique d'analyse des échantillons sont normalisées :

NF T 90-350 (norme AFNOR I.B.G.N.)

Particularités de l'analyse " Maison Régionale de l'Eau "

Bien que la norme ne l'impose pas, chacune des stations est analysée en phase lentique et en phase lotique. De même les individus sont dénombrés de manière exhaustive.

Ces ajouts, sans être en contradiction avec la norme, permettent d'affiner de manière significative l'interprétation des résultats.

Les notes I.B.G.N. produites, sont, elles, déterminées sans différencier les deux phases, en toute conformité avec la norme.

✓ **Interprétation des résultats : (débit = 0,019 m³.s⁻¹)**

Station Brague.01
IBGN = 15/20

Station Brague.02
IBGN = 12/20

✓ **Premier commentaire :**

Les indices obtenus sont dans l'ensemble assez médiocres. Une différence significative de trois points apparaît toutefois entre les deux stations. Cette différence est due à la valeur du plus haut groupe indicateur qui passe de 8 à 5 de l'amont vers l'aval. Elle indique que l'eau de la station 02 est de moins bonne qualité que celle de la station 01.

✓ **Station Brague.01 :**

L'indice biologique de la station est bon. Toutefois, la note semble surestimée par la présence des *Philopotamidae* de groupe indicateur 8. Si ce taxon est retiré de l'analyse, la note passe à 12 et se rapproche des valeurs obtenues sur la station 02. Les effectifs sont déséquilibrés entre les faciès. Le faciès lentique possède un nombre d'invertébrés plus important. Cette différence est due à l'apparition et à la prolifération d'un certain nombre de taxons :

- ◆ La famille des *Leptoceridae* est un taxon considéré comme plutôt limnophile
- ◆ Les *Caenidae* possèdent des plaques protectrices sur leurs branchies et résistent donc aux dépôts des matières fines en suspension.
- ◆ Les *Bythinellidae* et les *Hydrobiidae*, gastéropodes d'eau douce profitent des zones de dépôt des débris végétaux et du développement des microphytes sur les sédiments minéraux.
- ◆ Les Oligochètes sont mangeurs de substrat fin et prolifèrent sur les zones de dépôt de substrat fin organique.

Ce déséquilibre semble donc être généré par des habitats contenant plus de matière organique que ceux des faciès rapides.

Globalement, le peuplement de macroinvertébrés est dominé par les *Gammaridae* (54 % de la population totale). Leur présence en grand nombre est favorisée par les dépôts de débris végétaux.

Certains autres taxons sont aussi présents en grand nombre. Ils sont pour la plupart polluo-tolérants et leurs effectifs se développent au profit des taxons polluo-sensibles.

✓ **Station Brague.02 :**

L'indice biologique perd trois points. Cette chute est parallèle à la baisse du plus haut groupe indicateur qui indique une qualité de l'eau moins bonne sur cette station.

Les habitats de cette station sont très différents de l'amont. Une prolifération algale très étendue homogénéise les habitats benthiques et défavorise une partie de la faune. Le nombre d'invertébrés est deux fois plus élevé sur la station 02, en relation avec la prolifération d'un certain nombre de taxons :

- ◆ Les *Hydroptilidae* sont suceurs de cellules végétales et sont favorisés par le développement algal.
- ◆ Les *Baetidae* représentent 14 % de la population totale. L'augmentation de leur effectif est en relation avec leur niche écologique très large.
- ◆ L'effectif des oligochètes domine la station avec une participation de 37 %, en relation avec les habitats composés de sédiments fins organiques.

✓ **Estimation de la solidité de l'indice :**

En recalculant l'IBGN après avoir ôté le taxon indicateur, il est possible d'estimer si la note IBGN initiale est surestimée ou non.

	Indice initial	Indice recalculé	Différence	Commentaire
Brague. 01	15	12	3	Indice surestimé
Brague. 02	12	11	1	Indice fiable

3.2.2 Compartiment piscicole

Nous avons réalisé une pêche électrique d'inventaire sur la station 2, sur une distance de 81 m pour une superficie prospectée de 392 m².

Trois faciès d'écoulement se succèdent de l'amont vers l'aval (fig.n° 1) :

- Une mouille (130 m²) avec une profondeur maximale de 1 m en rive droite. Comme pour toute la station, le substratum constitue l'essentiel du fond de la rivière. Les caches sont principalement assurées par des sous berges dont la plus importante se situe en rive droite sous les racines d'un arbre.
- Un radier (55 m²) dont la profondeur moyenne est de 10 cm. Comme le faciès suivant, il est quasiment envahi en totalité par les algues filamenteuses.
- Un plat courant (207 m²) dont la profondeur augmente vers l'aval avant un rétrécissement du lit sur la fin de la station. Des abris dans la végétation rivulaire et sous des branches mortes se situent en rive gauche. Sur cette même rive, un rejet non traité se déverse en fin de station dans un canal.

long. de la station: 81m
superficie : 392.1m²

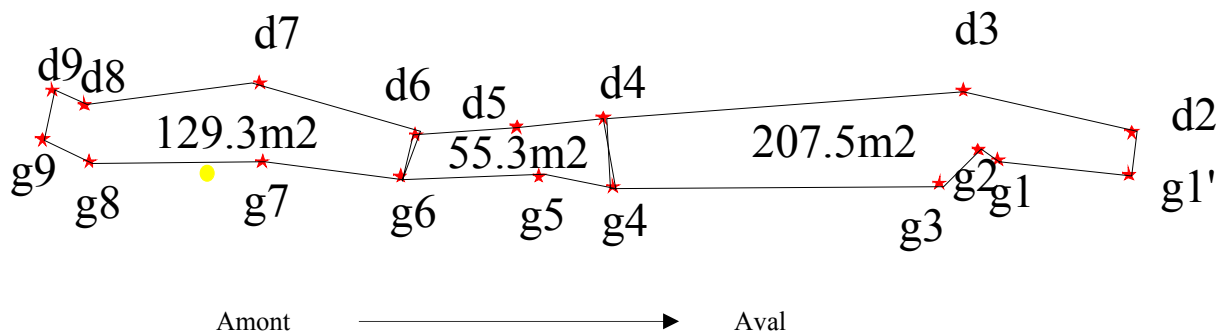


Fig. n° 1 : Plan et description schématique de la station pêchée (vue de dessus)

Méthode d'étude

Nous avons pratiqué la technique de pêche électrique par passages successifs sans remise à l'eau (2 passages). La largeur de la station a nécessité l'utilisation d'une électrode lors de la pêche électrique.

L'estimation du peuplement a été réalisée par la méthode de *De Lury* décrite par SEBER (1982)^a et par la méthode de *Carle* et *Stub* en utilisant le programme que donne GERDEAU (1987)^b pour l'utilisation de celle-ci.

Les poissons capturés, après avoir été anesthésiés, sont mesurés au centimètre près et pesés au gramme près.

^a SEBER G.A. 1982 – The estimation of animal abundance – seconde édition – Charles Griffin & Co LTD, London, 674 p.

^b GERDEAU D. 1987 – Revue des méthodes d'estimation de l'effectif d'une population par pêches successives avec retrait, programme d'estimation par la méthode de Carle & Stub . Bull. Fr. Pêche et pisciculture – 1987 p. 304 : 13-2

Résultats

Quatre espèces ont été capturées. Dans l'ordre décroissant des effectifs, il s'agit du barbeau méridional, du chevaine, de l'anguille et enfin un exemplaire de perche soleil. Plusieurs centaines d'alevins de l'année (taille 5 cm) des deux premières espèces ont été observés sur la station. Essentiellement localisés sur les deux derniers faciès, ils n'ont pas été capturés en raison des risques importants de mortalité qu'auraient pu causer les effets de l'électricité et des manipulations.

Cette portion de la Brague apparaît comme une très bonne zone de frayère pour ces deux espèces si, comme cela est le cas cette année, les conditions de débit sont favorables.

Les barbeaux méridionaux et les chevaines adultes présentent tous des ulcérations et des nécroses sur les flans ou au niveau de l'orifice urogénital.

La très mauvaise qualité de l'eau du secteur est sûrement responsable de l'état sanitaire du peuplement piscicole.

De très nombreux travaux ont mis en relation la pathologie des poissons et le niveau de la qualité de l'eau.

(voir synthèse bibliographique - P.GIRARD : Les poissons sentinelles de la qualité des eaux – 2001)

Si la biomasse n'est que légèrement supérieure à une centaine de kilogrammes à l'hectare, cela est dû à deux raisons :

- la faible représentation des zones profondes sur ce type de cours d'eau. Dans notre station, représentative du secteur, ce faciès n'occupe que 1/3 de la superficie totale.
- la durée de vie des deux principales espèces paraît assez courte avec peu d'individus dépassant la taille de 20 cm. Les étiages sévères et la mortalité après la reproduction (due aux nécroses) affectent les adultes.

Le barbeau méridional fait l'objet d'une protection au niveau européen. Cette espèce prioritaire est inscrite à l'annexe II de la directive habitat. Elle est susceptible de bénéficier de mesures de protection prise dans le cadre d'un arrêté de biotope (arrêté du 08/12/0988). La taille de l'espèce varie de 10 à 40 cm selon les données de la littérature. Avec une taille maximale de 19 cm, la population de la station se situe à la borne inférieure de cette fourchette.

Les étiages sévères du cours d'eau, la faible représentation des zones profondes, la forte compétition alimentaire et la mauvaise qualité de l'eau affectent particulièrement cette espèce très sensible.

Le chevaine, moins sensible à la pollution avec un régime alimentaire moins spécifique et avec une vitesse de croissance plus rapide, arrive à atteindre des tailles plus importantes (28 cm).

L'anguille, avec de faibles effectifs (5 poissons capturés), fait partie des espèces migratrices en voie de disparition. Elle fait l'objet de nombreuses études tant au niveau national que régional. Des pêches réalisées sur la section en aval de Valbonne (pêches C.S.P. – Brigade 06) ont montré une population importante sur la Brague. Le plus gros poisson capturé (taille 760 mm – poids 1970 g) appartient à cette espèce.

Synthèse sur la qualité biologique :

La Brague apparaît comme un cours d'eau aux bonnes potentialités biologiques mais très impacté par les activités humaines.

Au titre des impacts qui pénalisent la qualité biologique du cours d'eau on retiendra la mauvaise qualité de l'eau et l'homogénéité des habitats.

La mauvaise qualité de l'eau se traduit par :

- **des peuplements benthiques déséquilibrés au profit des espèces plus polluo-sensibles**
- **un mauvais état sanitaire du peuplement piscicole**

L'homogénéité des habitats se traduit par :

- **une faible biomasse par manque d'adultes**
- **une banalisation des peuplements benthiques.**

Particularité du secteur étudié :

- **présence du barbeau méridional**
- **présence de l'anguille.**

4. Comparaison avec des données acquises en 1997

Le présent chapitre s'appuie sur des données acquises en 2001 avec une étude de la qualité des eaux du bassin de la Brague réalisées par la direction de l'environnement du Conseil Général des Alpes Maritimes en 1997. Le but de cette comparaison est de mettre en évidence les évolutions depuis 1997, d'élargir et de replacer les données de 2001 à l'échelle du bassin versant et enfin, de donner des hypothèses quant à l'origine des pollutions.

L'étude de 1997 comportait 11 stations dont 8 se trouvaient réparties sur l'ensemble du linéaire de la Brague et 3 stations sur les affluents. Nous nous attacherons, dans ce chapitre, à ne considérer que les stations situées entre la source de la Brague et l'aval de Valbonne.

Quatre stations ont été retenues :

- ◆ **Station n° 1** : Opio, près de la source. Station de référence
- ◆ **Station n° 2** : 300 m en aval du rejet de la station d'épuration d'Opio – Châteauneuf de Grasse (2500 équivalents-habitants).
- ◆ **Station n° 3** : 300 m en aval du rejet de la station d'épuration de Plascassier (2000 équivalents-habitants)
- ◆ **Station n° 4** : Aval Valbonne, sous le moulin de la Calanque

Pour chaque station, les analyses suivantes ont été réalisées sur deux campagnes (juin et septembre)

:

- Mesures de débit
- Analyses physico-chimiques
- Prélèvements d'algues
- Indice Biologique Global Normalisé seulement au mois de juin

Pour exemple, les résultats obtenus sont synthétisés dans le tableau suivant par des classes de qualité dont les bornes sont données en [annexe 4](#) :

Stations	Paramètres physico-chimie.	Pollution par l'azote	Pollution par le phosphore	Pollution bactériologique.
1	1B	N1	P2	B2
2*	3	N3	P4	B3
3*	HC	N4	P4	B4
4	3	N1	P2	B2

* stations situées en aval de rejets d'eaux usées

L'étude révèle des concentrations anormales en matières azotées et phosphorées sur les stations 3 et 4 au mois de septembre. Cette période au déficit hydrique maximal est très contraignante à cause du manque de dilution et de l'augmentation généralisée de la température de l'eau.

De même, les concentrations en Carbone Organique Dissous et la Demande Biologique en Oxygène sont très élevées sur ces deux stations et peuvent atteindre des valeurs déclassantes.

La qualité biologique des eaux de la Brague a été appréciée par le calcul de l'Indice Biologique Global Normalisé :

Station 1	(IBGN = 8	GI = 3)	débit de 5 l.s-1
Station 2	(IBGN = 9	GI = 4)	débit de 7 l.s-1
Station 3	(IBGN = 2	GI = 1)	débit de 8 l.s-1
Station 4	(IBGN = 10	GI = 5)	débit de 30 l.s-1

Il est donc clair qu'au vu de ces résultats la Brague présente des perturbations nettes à l'aval des stations d'Opio et de Plascassier. La qualité biologique et physico-chimique s'améliore sur la station 4 mais reste toutefois préoccupante.

Les résultats obtenus en 1997 confortent donc ceux de l'année 2001 et la nature des polluants reste la même. Il est donc probable que les dégradations du milieu mises en évidence en 2001 aient les mêmes origines qu'en 1997. Néanmoins, des apports pollués, avec ou sans traitement, peuvent se rajouter aux rejets de ces deux stations.

5. Analyses des incidences sur le milieu et des risques probables

Les incidences sur le milieu aquatique interviennent surtout en été, période où le déficit hydrique est important. La mise en place du seuil entraîne l'apparition d'une zone limnique dont la gestion dépend surtout de la qualité des apports.

5.1 Incidences sur les écoulements et les surfaces mouillées

Les incidences de l'écoulement sur la zone impliquée peuvent être de différents ordres :

- Le manque d'eau en été peut entraîner une diminution du temps de renouvellement des eaux du futur plan d'eau.
- L'augmentation de la température de l'eau stagnante peut avoir une conséquence sur la thermie des eaux de la partie aval de la Brague.
- La nouvelle zone limnique génère des zones de dépôt plus étendues. Les apports organiques risquent de s'accumuler au fond du plan d'eau et provoquer des nuisances par décomposition.
- La décomposition des dépôts organiques et l'accumulation de végétaux morts consomment de l'oxygène. Le fond du plan d'eau risque d'être anoxique.

En aval de la prise :

- Une prise d'eau près du seuil pour la remise en eau des canaux latéraux risque d'avoir une incidence sur les débits de la partie aval notamment pendant l'étiage
- La vidange et le curage de la retenue peuvent avoir une forte incidence sur le transport des sédiments fins vers l'aval et leur dépôt sur certains faciès.
- La vidange peut entraîner un impact sur les espèces piscicoles de la retenue.

5.2 Incidences sur la qualité physico-chimique de l'eau

La mise en place d'une retenue va fortement influencer les composantes abiotiques en aval immédiat du seuil. De même, les différents cycles chimiques vont évoluer différemment au sein même du plan d'eau. En particulier, les cycles de l'azote et du phosphore risquent d'être perturbés. Les différents apports pourraient provoquer une eutrophisation marquée rendant la gestion de ce plan d'eau plus difficile. De plus, l'aspect de la retenue peut interférer avec la volonté d'aménager les abords pour la promenade et les loisirs. Une analyse plus approfondie peut être réalisée en particulier sur les micro-polluants qui pourraient se bioaccumuler dans les poissons de la retenue.

5.3 Incidences sur les biocénoses aquatiques

La mise en place d'un seuil entraîne des discontinuités entre l'amont et l'aval. Les mouvements des invertébrés ou des poissons sont limités. Au-delà, la biotypologie du cours d'eau va être perturbée. Les composantes abiotiques du milieu, en particulier en aval du seuil et à l'emplacement de la retenue, vont être différentes et provoquer l'apparition d'une autre typologie sur certains secteurs. Certains taxons vont disparaître et être remplacés. De même, les abondances relatives des taxons seront éloignées des abondances actuelles.

Au niveau de la retenue, les habitats vont s'homogénéiser et la faune adaptée à ce type de milieu va être favorisée. Par contre, l'anoxie d'une partie du plan d'eau couplée à l'accumulation de matière organique peut provoquer l'apparition de taxons considérés comme nuisibles à l'état adulte ailé.

Le nouveau milieu créé par le seuil sera favorable à l'installation des macrophytes et il n'est pas à exclure une colonisation rapide du plan d'eau par des espèces à grande valence écologique tel que *Potamogeton pectinatus*.

Enfin, les taux importants de bactéries d'origine fécales apparaissant dans les analyses risquent de poser des problèmes de santé publique. Les poissons de la retenue peuvent ingérer ces bactéries et devenir impropres à la consommation.

5.4 Mesures compensatoires

Certaines mesures de gestion sont envisageables pour limiter une forte eutrophisation du plan d'eau :

- Limiter au maximum les apports de matières organiques
- Conserver un maximum d'ombre au plan d'eau et à toute la partie amont
- Entretenir la ripisylve pour optimiser ses rôles
- Déterminer l'origine des pollutions
- Limiter les apports azotés et phosphorés
- Limiter les contaminations bactériennes
- Aménager une passe à poissons et limiter au maximum la discontinuité le long du linéaire du cours d'eau

Concernant l'aval de l'ouvrage, certaines mesures devront être obligatoirement prises tels que :

- Garantir la libre circulation des poissons
- Prévoir un débit réservé au cours d'eau à l'aval de l'ouvrage
- Prévoir un système de vidange de la retenue
- Prévoir un système de rétention des sédiments afin de limiter les apports vers l'aval en particulier pendant les vidanges
- Prévoir un dispositif de récupération des poissons de la retenue en cas de vidange de celle-ci.

Conclusions générales sur les incidences probables

Les incidences sur le milieu risquent surtout de s'observer en aval de la retenue en relation avec l'évolution de certains paramètres physico-chimiques. Au niveau du plan d'eau, les incidences seront localisées mais les changements seront profonds.

Le risque majeur est l'eutrophisation de la retenue dont la probabilité d'apparition est forte à la vue des analyses réalisées sur le cours d'eau. Notamment la production primaire risque d'être trop importante pour que le milieu puisse recycler toute la matière organique. L'anoxie du système et l'aspect visuel et olfactif peut entraîner une gestion difficile et contraignante du plan d'eau, d'autant plus qu'une colonisation du plan d'eau par des macrophytes est probable. Concernant la partie située en aval du seuil, un prélèvement d'eau pour la remise en eau des canaux d'irrigation risque d'aggraver l'étiage estival. De plus, l'ouvrage va créer une discontinuité entre l'amont et l'aval contraignante pour la libre circulation des poissons. Un débit minimal doit être réservé pour la partie aval du cours d'eau qui représente en principe le dixième du module entrant dans la retenue.

L'ensemble des incidences relevées est surtout applicable pendant la saison estivale qui peut être considérée comme critique pour le futur plan d'eau et pour la partie aval, à cause du déficit hydrique marqué.

5. Conformité avec les différents textes

Conformément au décret 93-742 du 29 mars 1993, la compatibilité du projet avec le SDAGE RMC doit être précisée. Certaines mesures compensatoires sont directement en relation avec les composantes physiques et hydrologiques du cours d'eau.

✓ SDAGE RMC Vol. 2 Préconisation / Recommandation Chap. 9 § III.2.4. :

« Travaux de stabilisation du profil en long

- Limiter le mitage des milieux aquatiques
- Maintenir la libre circulation des espèces
- Gérer les flux solides et liquides
- Ne pas aggraver les risques et les conséquences des crues
- Analyser le potentiel de réalimentation de la charge solide de la rivière (par la pente amont du bassin versant)

L'attention doit être portée autant sur les ouvrages à construire que sur ceux devant être supprimés. »

✓ Orientations fondamentales n° 5 du SDAGE :

« Altération constatée liée au cloisonnement progressif des rivières par les seuils et barrages. »

✓ SDVP 06 :

« Tronçon à débit d'étiage aggravé par les prélèvements d'eau (agricoles ou AEP) »

« Proposition de classement par décret approuvée par délibération du Conseil Général du 20 mai 1986 (cours d'eau pour lesquels tout nouveau barrage devra être équipé d'une passe à poissons)»

Toutefois :

§ III 6.3 : « Des dispositifs de franchissement ne sont pas justifiés sur la Brague en raison de ses faibles potentialités salmonicoles et du nombre important d'ouvrages. »

Au vu des résultats obtenus, une passe à poisson serait nécessaire pour la libre circulation des Anguilles. Néanmoins, tout poisson peut être considéré comme migrateur à un moment ou à un autre de son cycle de vie (SDAGE RMC).

ANNEXES

- Annexe n° 1 : Fiches descriptives des tronçons
- Annexe n° 2 : Résultats des analyses physico-chimiques
- Annexe n° 3 : Listes faunistiques issues des IBGN
- Annexe n° 4 : Résultats de la pêche électrique
- Annexe n° 5 : Grille des classes de qualité de l'eau

Annexe n° 1 : Fiches descriptives des tronçons

BRAGUE		TRONCON No :		3	
Limite amont	Passerelle sous la mairie		Limite aval	Ancienne station d'épuration	
Longueur du tronçon	274 m		Largeur moyenne du lit mineur	3 à 5 m	
Nature des fonds	Granulat grossier Sable Gros blocs Algues filamenteuses Débris végétaux Racines sur berges				
Faciès	Alternance de mouilles ou de plats profonds, de radiers variés et de chenaux lotiques				
Berges	Rive gauche		Rive droite		
Pentes des berges	Abrupte à 45 °		45 ° à 70 °		
Nature des sols	Naturelle ou mur en pierre		Naturelle ou mur en pierre		
Linéaire érodée	Tout le long		Tout le long		
Cause principale d'érosion	Méandre et berges non soutenues		Méandre et berges non soutenues		
Protection existante	Mur des maisons et ripisylve		Ripisylve		
Ripisylve	Rive Gauche		Rive droite		
Largeur de la ripisylve	3 m		6 m		
% des 3 strates en surface projetée	Arborée 30 %; Arbustive 20 %; Herbacée 50 %		Arborée 80 % ; Herbacée 20 %		
Etat sanitaire	Dominance des ronces		Bon		
Classe d'âge	Classes moyennes à jeunes		Classes moyennes		
Diversité	Moyenne		Moyenne		
Principales essences	Marronnier, Acacia, Noisetier, Ronces, Frêne, Erable, Aulne...				
Remarques	Recouvrement par les ronces en fin de tronçon. Plus d'entretien de la ripisylve				
Données faunistiques	Catégorie piscicole	2		frayères observées	
Autres données					
Annexes hydrauliques	Ancien seuil près de l'ancien moulin				
Ouvrages hydrauliques					
Rejets & prélèvements	Nombreux rejets en rive gauche				
Occupation des sols riverains	Rive gauche	Naturelle + habitation + ruines	Rive droite	Naturelle + sentier	
Points ponctuels relevés (d'amont en aval)		Actions proposées			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rejets ponctuels en rive gauche : <ul style="list-style-type: none"> . Rejets des eaux de vaisselle du restaurant . Rejets douteux près de l'ancien moulin avec provenance non connue mais apparence turbide (matière organique et limons) et odeur douteuse ✓ Fin de tronçon : rejet de gravats en rive gauche ✓ Station d'épuration apparaissant sur la carte IGN a été déplacée 		<ul style="list-style-type: none"> - A brancher sur le réseau d'assainissement - Rejet à l'endroit même du futur plan d'eau - Provenance à définir et rejet à brancher sur le réseau d'assainissement 			
<ul style="list-style-type: none"> . Berges très instable de part le débroussaillage intensif <ul style="list-style-type: none"> . Rejets en rive gauche nombreux et douteux . Développement algal très important recouvrant presque tout les substrats et en particulier dans les zones lentes 					

BRAGUE		TRONCON No :		2	
Limite amont		Pont de la D 3		Limite aval	
				Passerelle sous la mairie	
Longueur du tronçon		292 m		Largeur moyenne du lit mineur	
				3 à 7 m	
Nature des fonds		Blocs Pierres Galets Algues filamenteuses Limons Sables Racines sur berges			
Faciès		Mouilles Chenaux lotiques Radiers variés			
Berges		Rive gauche		Rive droite	
Pentes des berges		Abrupte (mur en pierre)		30 °	
Nature des sols		Naturelle (sol humique et argileux)		Naturelle	
Linéaire érodée		De façon épars		Tout le linéaire	
Cause principale d'érosion		Méandre et berges non soutenues		Naturelle	
Protection existante		Mur, enrochement et ripisylve		Ripisylve	
Ripisylve		Rive Gauche		Rive droite	
Largeur de la ripisylve		6 m		10 m	
% des 3 strates en surface projetée		Arborée 70 % ; Herbacée 30 %		Arborée 50 % ; Herbacée 50 %	
Etat sanitaire		Bon		Bon	
Classe d'âge		Classe moyenne		Classe moyenne	
Diversité		Moyenne		Moyenne	
Principales essences		Marronnier, Acacia, Noisetier, Ronces, Frêne, Erable, Aulne...			
Remarques		Débroussaillé et coupe sélective			
Données faunistiques		Catégorie piscicole		2	
				frayères observées	
		Autres données			
Annexes hydrauliques					
Ouvrages hydrauliques					
Rejets & prélèvements		Rejets de pluvial nombreux ; rejets des eaux des fontaines			
Occupation des sols riverains		Rive gauche		Jardin + Mairie	
				Rive droite	
				Naturelle	
Points ponctuels relevés (d'amont en aval)		Actions proposées			
✓ 100 m avant la mairie : effondrement de gros blocs et du mur de soutènement		<ul style="list-style-type: none"> - A surveiller - Conserver les espèces végétales présentant un intérêt pour le maintien des berges et conserver une partie de la strate arbustive et herbacée - Déterminer la provenance et limiter les risques de pollution de ces rejets. - non entretenu 			
✓ Zone d'érosion sous la mairie					
✓ Sol presque mis à nu					
✓ Rejets diffus nombreux					
✓ Opération de génie bio sous la mairie en rive droite (tressage végétalisé)					
<p>. Zone avec fonds colmatés par des débris organiques ou de la vase</p> <p>. Développement algal important</p>					

BRAGUE		TRONCON No :		1					
Limite amont		Chapelle Saint-Roch		Limite aval		Pont de la D 3			
Longueur du tronçon		165 m		Largeur moyenne du lit mineur		4 à 7 m			
Nature des fonds		Blocs Granulat grossier Pierres Racines sur berges Vases Litières et débris végétaux							
Faciès		Alternance de plats profonds et de radiers variés Quelques mouilles							
Berges		Rive gauche			Rive droite				
Pentes des berges		45 °			5 à 45 °				
Nature des sols		Naturelle (sol humique)			Naturelle (sol humique)				
Linéaire érodée		Tout le long			Tout le long				
Cause principale d'érosion		Naturelle			Naturelle				
Protection existante		Mur en pierre et ripisylve			Mur en pierre et ripisylve				
Ripisylve		Rive Gauche			Rive droite				
Largeur de la ripisylve		5 m			10 m				
% des 3 strates en surface projetée		Arborée 70 % ; Herbacée 30 %			Arborée 80 % ; Herbacée 20 %				
Etat sanitaire		Bon			Bon				
Classe d'âge		Classe moyenne			Classe moyenne				
Diversité		Moyenne			Moyenne				
Principales essences		Noisetier, Roseau, Ronces, Frêne, Acacia...							
Remarques		Débroussaillage important et régulier des strates arbustives et herbacées Coupe sélective des arbres							
Données faunistiques		Catégorie piscicole		2		frayères observées		Reproduction du Chevesne	
Autres données									
Annexes hydrauliques									
Ouvrages hydrauliques									
Rejets & prélèvements		Rejet pluvial du parking							
Occupation des sols riverains		Rive gauche		Naturelle		Rive droite		Naturelle	
Points ponctuels relevés (d'amont en aval)					Actions proposées				
✓ Amont immédiat de la D 3 en rive droite : - Ravin d'écoulement à faible débit					. Les algues filamenteuses apparaissent à partir du pont de la D 3				
✓ En face du ravin : Rejet pluvial du parking									
. Ecoulement faible au moment de la reconnaissance . Zones lentes assez nombreuses avec accumulation de granulat grossier . Substrat recouvert d'algues filamenteuses à partir du pont de la D 3									

Annexe n° 2 : Résultats des analyses physico-chimiques

Date : 28/06/2001

		Heure :	10:00	13:00
Paramètres	Unités		Brague 01	Brague 02
Hydrogénocarbonates	mg.l-1		343	361
Carbonates	mg.l-1		<1	<1
DBO5	mg.l-1		<1	<1
DCO	mg.l-1		18	12
Matières en suspension	mg.l-1		4	3
Ammonium	mg.l-1		<0,05	<0,05
Nitrites	mg.l-1		<0,05	0,04
Nitrates	mg.l-1		13,1	11,7
Phosphotes	mg.l-1		2,39	1,78
Phosphore total	mg P.l-1		0,75	0,58
Escherichia coli	ge/100 ml		163	4242
Entérocoques intestinaux	ge/100 ml		119	1363
Turbidité	N.T.U.		2	1,3

		Heure :	10:00	13:00
Paramètres	Unités		Brague 01	Brague 02
Température air	° C		26,1	27
Température eau	° C		18,9	19,2
Oxygène dissous	mg.l-1		8,55	11,65
% satur. en oxygène	%		89,2	124
Conductivité	µS.cm-1		1177	1126
pH	unités pH		7,84	8,05

Annexe n° 3 : Listes faunistiques issues des IBGN

Cours d'eau: BRAGUE	Station 02
Département. 06	Code
Prélèvement du 28.06.2001	
IBGN NF T 90-350	
12	

TAXONS	G.I.	Lotique	Lentique	Total
INSECTES				-
Trichoptères				-
Hydropsychidae	3	30		30
Hydroptilidae	5	593	130	723
Leptoceridae	4		13	13
Polycentropodidae	4	3	25	28
Rhyacophilidae	4	2	1	3
Ephéméroptères				-
Baetidae	2	1197		1197
Caenidae	2	1		1
Coléoptères				-
Elmidae	2	33	11	44
Diptères				-
Anthomyidae		12	1	13
Ceratopogonidae		3		3
Chironomidae	1	341	562	903
Empididae			1	1
Psychodidae		1	3	4
CRUSTACES				-
Amphipodes				-
Gammaridae	2	870	847	1717
Isopodes				-
Asellidae	1	6	87	93
MOLLUSQUES				-
Bivalves				-
Sphaeriidae	2		1	1
Gastéropodes				-
Ancylidae	2		1	1
Bythinellidae	2	10	451	461
Hydrobiidae	2	15	50	65
Limnaeidae	2	1	5	6
Physidae	2	15	24	39
Autres Invertébrés				-
Achètes				-
Erpobdellidae	1		1	1
Glossiphoniidae	1		4	4
Triclades				-
Dugesidae		4	14	18
Oligochètes	1	64	3111	3175
Hydracariens		3	3	6

		3204	5346	8550
		20	22	26
TOTAL G.I.	45			
				8
			Hydroptilidae	5
				12

				25
				8
			Leptoceridae	4
				11
				11
				1

Annexe n° 4 : Résultats de la pêche électrique

Annexe n° 5 : Grille des classes de qualité de l'eau