



**HAL**  
open science

## Analyses piscicoles de la Durance dans les secteurs de Cheval Blanc et de Pont de Cadenet. Campagne 2004

Yann Le Coarer, Georges Carrel, Michael Rabotin, Nicolas Ducret

### ► To cite this version:

Yann Le Coarer, Georges Carrel, Michael Rabotin, Nicolas Ducret. Analyses piscicoles de la Durance dans les secteurs de Cheval Blanc et de Pont de Cadenet. Campagne 2004. Cemagref, UR Hydrobiologie, Aix-en-Provence. 2004, pp.29. hal-04628605

**HAL Id: hal-04628605**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04628605v1>**

Submitted on 28 Jun 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License



GEH Basse Durance

102 Cours Gambetta

13100 AIX EN PROVENCE



**CONFIDENTIEL**

# Analyses piscicoles de la Durance dans les secteurs de Cheval Blanc et de Pont de Cadenet

## Campagne 2004

Commande EDF-GEH : N° 5500-BJB-4300098734  
du 21 mai 2004

Yann LE COARER

Georges CARREL

Michaël RABOTIN

**Département Milieux Aquatiques, Qualité et Rejets**  
Unité de recherche Hydrobiologie

**Groupement d'Aix-en-Provence**

Le Tholonet, BP 31

13612 Aix-en-Provence Cedex 1

Tél. (33) (0)4 42 66 99 72 - Fax (33) (0)4 42 66 99 34

Décembre 2004

## Résumé

Cette étude a été effectuée en collaboration avec le Conseil Supérieur de la Pêche dans le cadre du suivi des peuplements piscicoles de la Basse-Durance et d'une étude d'impact des opérations de délestage/délimonage de l'ouvrage EDF de Mallemort. Elle a été réalisée sur les stations du Réseau Hydrobiologique et Piscicole de "Pont de Cadenet" le 23 juin 2004 et de "Cheval Blanc" le 24 juin 2004. Les débits étaient de 9 m<sup>3</sup>/s au Pont de Cadenet et de 11 m<sup>3</sup>/s à Cheval Blanc. L'échantillonnage piscicole a été effectué par pêche électrique de 14 ambiances à Pont de Cadenet et 16 à Cheval Blanc, supposées représentatives des faciès existants dans les deux stations. Elles ont fait l'objet de relevés topographiques, de mesures de vitesses et de profondeurs, d'une description qualitative des habitats. Les hydrosignatures des ambiances ont été calculées. Du point de vue piscicole, cette station présente des similitudes avec la station aval de Bonpas. Les effectifs des captures sont globalement faibles en regard d'une chronique disponible sur les deux stations du RHP. Une utilisation du modèle habitats/poissons 5 M7 a permis de calculer les taux de saturation de 14 taxons (espèces par classes de taille) pour leurs habitats disponibles (barbeau fluviatile, chevaine, loche franche, spirilin et vairon). En 2004, les taux de saturation sont sensiblement plus élevés au Pont de Cadenet qu'à Cheval Blanc pour la loche franche, le spirilin et le vairon.



*Station de Cheval Blanc. Photographie de Nicolas Ducret*

## Table des matières

Introduction.....	1
<b>Partie I - Secteur de Cheval Blanc, description et analyse morphodynamique .....</b>	<b>1</b>
I - 1. Compte-rendu des actions menées sur le terrain.....	1
I - 2. Les relevés topographiques .....	2
I - 3. Les mesures de vitesses .....	2
I - 4. Les jaugeages .....	2
I - 5. Présentation des calculs topographiques.....	2
I - 6. Une analyse morpho-hydraulique.....	5
<b>Partie II - Peuplements piscicoles estivaux en Basse Durance .....</b>	<b>7</b>
II - 1. Les données piscicoles .....	7
II - 2. Analyse des données .....	8
II - 3. Résultats .....	8
II - 3.1. Généralités .....	8
II - 3.2. Disparités inter-stationnelles et inter-annuelles .....	11
II - 3.3. Habitat et distribution des espèces sur Cadenet et Cheval Blanc .....	12
<b>Partie III - Utilisation du modèle habitats/poissons 5M7 .....</b>	<b>18</b>
Références citées.....	19

## Figures et tableaux dans le texte

Figure 1 -	Pont de Cadenet. Vue en plan des calculs topographiques, faciès et zones de pêches .....	3
Figure 2 -	Cheval Blanc. Vue en plan des calculs topographiques, faciès et zones de pêches .....	4
Figure 3 -	Pont de Cadenet. Ensemble des ambiances de pêches (TIN) : pourcentages de répartition en volume des classes de couples profondeur /vitesse moyenne .....	6
Figure 4 -	Cheval Blanc. Ensemble des ambiances de pêches (TIN) : pourcentages de répartition en volume des classes de couples profondeur /vitesse moyenne .....	6
Figure 5 -	Effectifs moyens corrigés, exprimés en nombre d'individus pour 50 m <sup>2</sup> . Les campagnes 2003 et 2004 sont distinguées par une trame colorée distincte (Ca03, Ca04, Cadenet - Bo03, Bo04, Bonpas - Ch03, Ch04, Cheval Blanc). .....	9
Figure 6 -	Distribution en classes de taille de 10 mm des poissons capturés sur 3 secteurs de la Basse Durance. En bleu, l'abondance relative de toutes les espèces. En vert, la distribution des effectifs bruts des 435 poissons ayant une longueur totale supérieure à 200 mm, soit seulement 3.3 % de l'effectif global. ....	10
Figure 7 -	ACP inter-stations-campagnes du fichier global comptant 251 ambiances et les effectifs corrigés des 29 espèces. Plans factoriels F1-F3. Le plan central indique les espèces caractéristiques des différences stationnelles et temporelles. Les plans factoriels situés à la périphérie donnent les positions respectives des différentes campagnes réalisées dans les 3 stations : Bonpas (Bo), Cadenet (Ca) et Cheval Blanc (Ch). Les chiffres renseignent sur l'année. ....	11
Figure 8 -	Coordonnées factorielles des modalités de chaque variable sur les deux premiers axes. Plan F1F2 des ambiances. Les codes des ambiances peuvent être retrouvés dans les cartes de localisation. ....	14
Figure 9 -	(A) Plan factoriel F1-F2 des taxons. (B) Coordonnées factorielles de chaque ambiance sur les axes F1 et F2. Les deux stations ont été dissociées. Les codes des ambiances peuvent être retrouvés dans les cartes de localisation. ....	16
Figure 10 -	Plans factoriels F1-F2 de l'analyse de co-inertie couplant le tableau "habitat" traité par l'Analyse des Correspondances Multiples et le tableau "faune" traité par une Analyse en Composantes Principales. En haut, la représentation des modalités de chaque variable. En bas, la répartition des taxons.....	17
Tableau I -	Jaugeages des stations de pêche.....	2
Tableau II -	Surfaces des faciès d'écoulement .....	5
Tableau III -	Caractéristiques morpho-hydrauliques générales des ambiances de pêches. ....	7
Tableau VIII -	Statistiques globales sur la taille (longueur totale en mm) des poissons capturés sur les trois secteurs de Basse Durance (1995 à 2004). ....	9
Tableau IX -	Proportion d'individus dont la taille n'excède pas le troisième quartile de la distribution générale (LT < 84 mm). ....	10
Tableau X -	Variables retenues pour caractériser les ambiances de pêche de Cadenet et de Cheval Blanc. Classes utilisées pour l'analyse multivariée et codes graphiques.....	12
Tableau XI -	Codage des variables de chaque ambiance de pêche. Tableau utilisé pour l'analyse des correspondances multiples. ....	13
Tableau XII -	Classes de taille établies pour les différents taxons. Ces taxons sont utilisés pour l'analyse multivariée et les codes correspondant pour les figures. Les autres espèces n'ont pas été classées en unités taxonomiques. Seuls les taxons grisés sont présents dans les pêches de 2004. <i>Chondrostoma</i> regroupe les jeunes stades non identifiés du hotu et du toxostome. ....	15

## En annexe

Annexe 1 -	Plan de situation des stations de Bonpas, Cheval Blanc et Pont de Cadenet
Annexe 2 -	Plan de situation de la station de Pont de Cadenet
Annexe 3 -	Plan de situation de la station de Cheval Blanc
Tableau IV -	Stations, années, dates d'investigation et nombres d'ambiances prospectées par pêche électrique
Tableau V -	Liste des espèces capturées sur 3 secteurs de Basse Durance. Effectifs moyens corrigés exprimés en nombre d'individus capturés sur 50 m <sup>2</sup> .
Tableau VI -	Abondances relatives des espèces sur 3 secteurs de Basse Durance
Tableau VII -	Effectifs corrigés moyens par année (N/50 m <sup>2</sup> ) sur les trois stations de Basse Durance
Tableau XIII -	Liste des taxons et effectifs corrigés (N/50 m <sup>2</sup> ) dans les stations de Cadenet et de Cheval Blanc. Les espèces grisées ont été exclues de l'analyse multivariée.
Tableau XIV -	Ambiances hors abris des campagnes de Pont de Cadenet 2004 (CA04), Cheval Blanc 2003 (CB03) et Cheval Blanc 2004 (CB04). Calculs des effectifs, densités en volumes [poissons/m <sup>3</sup> ] et taux de saturations des maillages $\tau$ (TIN)

# Analyses piscicoles de la Durance dans les secteurs de Cheval Blanc et de Pont de Cadenet.

## Campagne 2004

Commande EDF-GEH : N° 5500-BJB-4300098734 du 21 mai 2004

### Introduction

Cette étude a été effectuée dans le cadre du suivi des impacts des opérations EDF de délimonage et de délestage de l'ouvrage de Mallemort sur les populations piscicoles en Durance. Ces opérations réalisées pour le maître d'ouvrage EDF, sont menées conjointement par le Conseil Supérieur de la Pêche (Direction Régionale de Montpellier) et par l'Unité de Recherche Hydrobiologie du Cemagref d'Aix-en-Provence.

Ce rapport complète celui du Conseil Supérieur de la Pêche relatif à l'échantillonnage du peuplement piscicole des stations de Cheval Blanc et de Pont de Cadenet. Ces stations, ainsi que celle de Bonpas, font partie du Réseau National de Bassin de suivi pluriannuel des peuplements piscicoles de la Basse Durance par le CSP (annexe 1, annexe 2 & annexe 3).

Pour les particularités du protocole Cemagref et les explications concernant le modèle habitats/poissons 5M7 le lecteur se reportera au rapport de LE COARER et *al.*, 2000.

## Partie I – Secteur de Cheval Blanc, description et analyse morphodynamique

### I - 1. Compte-rendu des actions menées sur le terrain

Les opérations de terrain ont été menées conjointement avec le CSP. Le repérage des ambiances de pêches a été effectué le 15 juin 2004. L'échantillonnage piscicole par pêche électrique des ambiances et les mesures physiques associées ont eu lieu le 23 juin 2004 pour la station de Cheval Blanc et le 24 juin 2004 pour celle de Pont de Cadenet. Les mesures physiques et biologiques ont été menées simultanément pour pallier aux incertitudes associées aux variations possibles de débit.

Il est à noter que les ambiances de pêches sont aussi appelées placettes ou Compartiments d'Attractivité Différentielle (CAD) par le CSP.

## I - 2. Les relevés topographiques

Le matériel utilisé était constitué :

- ◆ d'un modèle TCRA du TPS1100 de marque LEICA qui est un Tachéomètre ou Station Total Positioning System,
- ◆ de cannes de mesures équipées de prismes.

Des relevés topographiques ont permis de repérer :

- ◆ les bordures de lit mouillé des zones d'études,
- ◆ les points limites de 2 transects de jaugeage,
- ◆ le contour polygonal des verticales définissant le contour des ambiances de pêches,
- ◆ les verticales situées à l'intérieur des ambiances,
- ◆ les contours polygonaux des faciès d'écoulement définis par le personnel du CSP.

Pour les calculs, nous avons utilisé un repérage en Lambert II étendu à l'aide de 2 points par station matérialisés par des piquets topographiés et également repérés à l'aide d'un GPS GeoExplorer 3 de marque TRIMBLE.

## I - 3. Les mesures de vitesses

Elles ont été mesurées à l'aide de courantomètres électromagnétiques FLO-MATE 2000.

Pour chaque verticale de mesure située sur le contour ou à l'intérieur des ambiances de pêches, 3 vitesses ont été mesurées respectivement à 20 %, 40 % et 80 % de la hauteur d'eau totale. La vitesse moyenne  $V$  pour la verticale est estimée en considérant que le profil de vitesse est une fonction logarithmique de l'abscisse décrivant la hauteur d'eau par l'équation :

$$V = \frac{V_{20\%}}{4} + \frac{V_{40\%}}{2} + \frac{V_{80\%}}{4}$$

## I - 4. Les jaugeages

Des jaugeages ont été effectués pendant les campagnes de pêches (tableau I).

Tableau I - Jaugeages des stations de pêche

	Pont de Cadenet le 24-06-2004	Cheval Blanc le 23-06-2004
Débit (m <sup>3</sup> /s)	9.1	11.1
Largeur au miroir (m)	30.1	42.7
Surface en travers (m <sup>2</sup> )	11.6	13.2
Vitesse moyenne (m/s)	0.78	0.84

## I - 5. Présentation des calculs topographiques

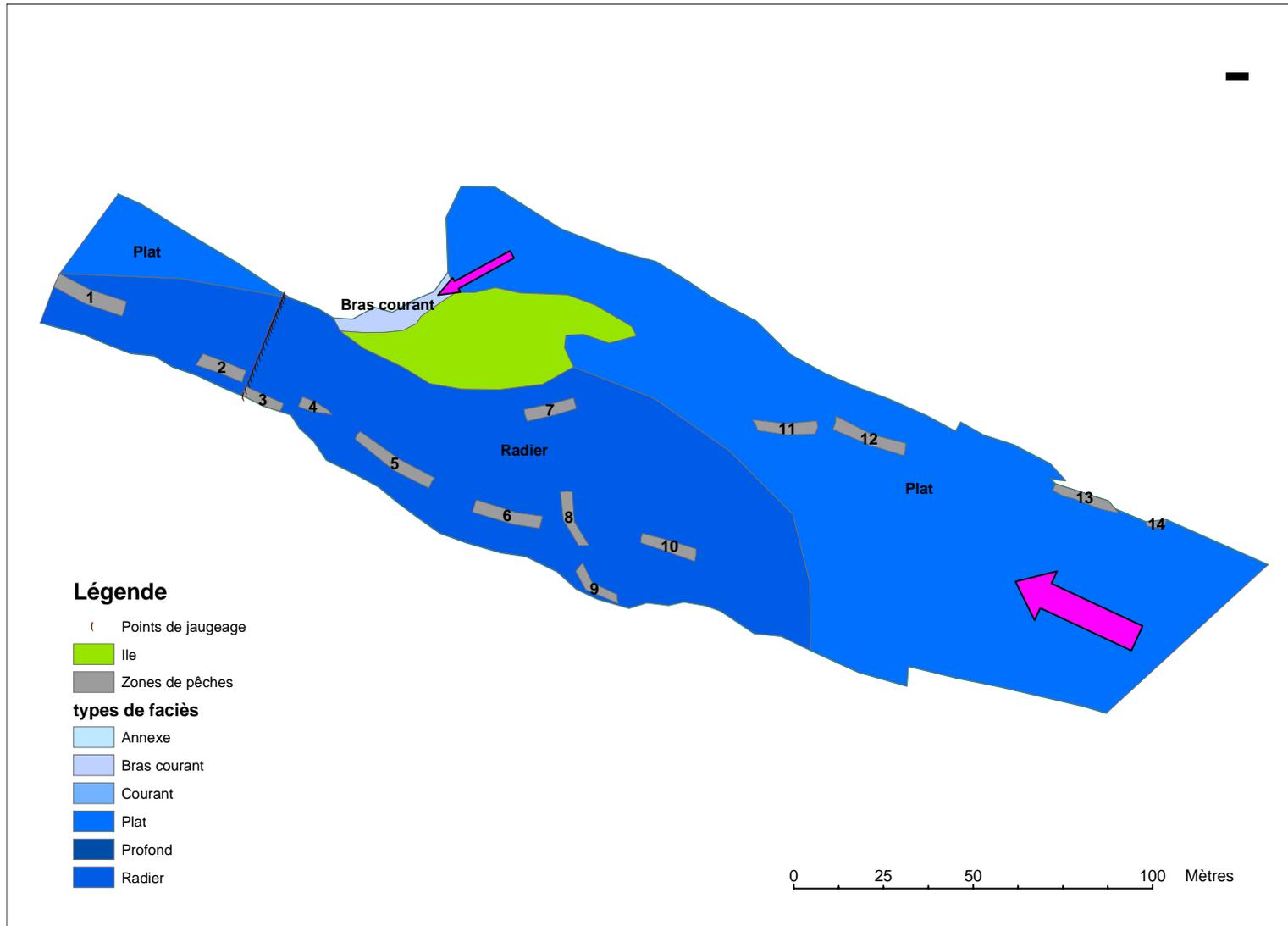


Figure 1 - Pont de Cadenet. Vue en plan des calculs topographiques, faciès et zones de pêches.

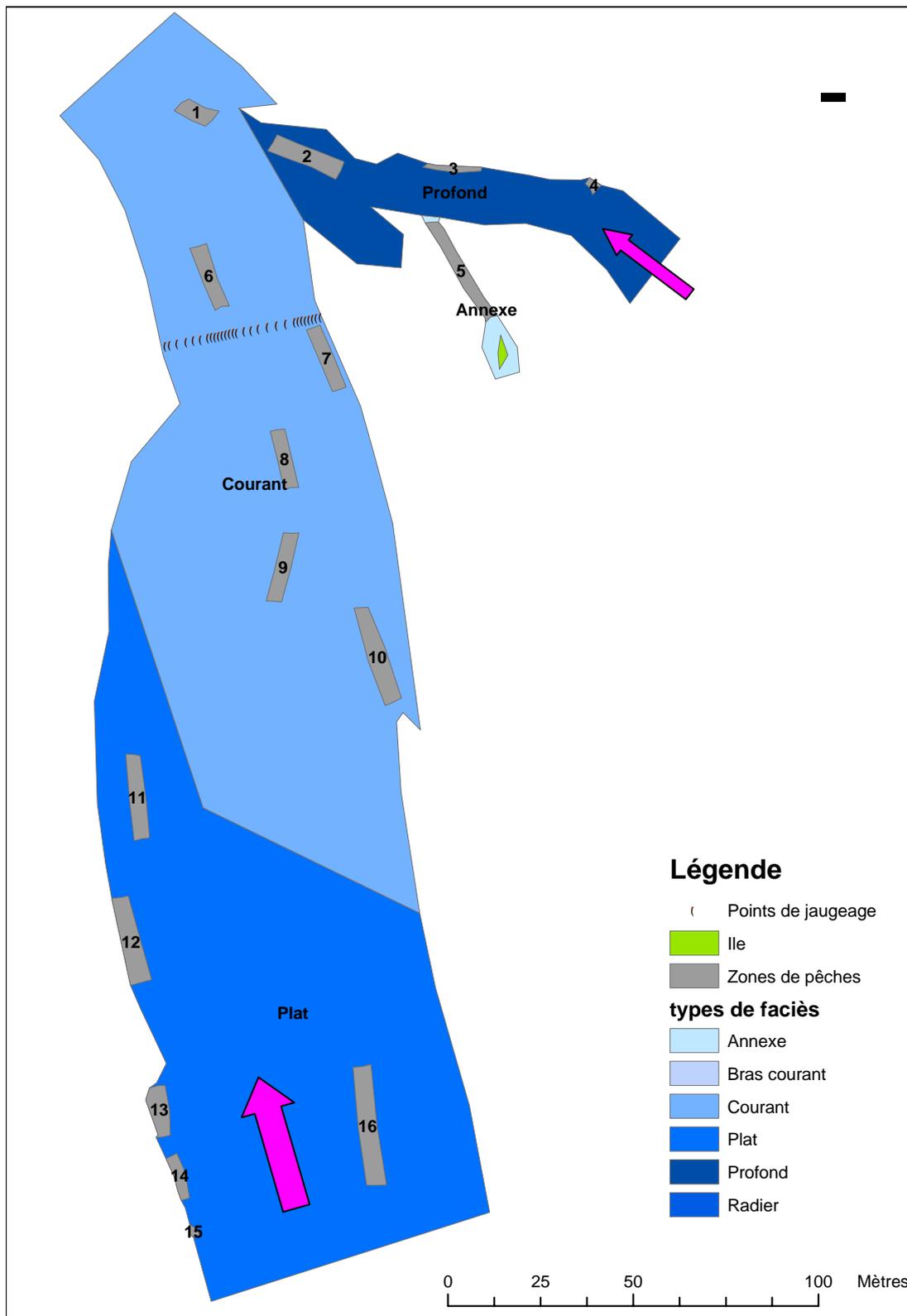


Figure 2 - Cheval Blanc. Vue en plan des calculs topographiques, faciès et zones de pêches.

Les Coordonnées en LAMBERT II étendu des centroïdes des tronçons prospectés sont les suivantes :

- Pont de Cadenet XG : 844107 YG : 1861485
- Cheval Blanc XG : 821170 YG : 1867705

Les longueurs des tronçons sont de 327 m pour Pont de Cadenet, 334 m pour Cheval Blanc. Les surfaces des faciès d'écoulement sont mentionnées dans le tableau II.

**Tableau II - Surfaces des faciès d'écoulement.**

Pont de Cadenet		Cheval Blanc	
Faciès	Surface xy [m <sup>2</sup> ]	Faciès	Surface xy [m <sup>2</sup> ]
Plat amont	10548	Plat	10413
Radier	8075	Courant	12512
Plat aval	719	Annexe	220
Bras courant	175	Profond	2141
Total tronçon	19517	Total tronçon	25285

## I - 6. Une analyse morpho-hydraulique

Les ambiances de pêches ont été maillées en TIN dans le plan xy (Triangular Irregular Network : réseau de triangles irréguliers), à partir des verticales situées à l'intérieur des ambiances et de celles définissant leur contour. Chaque ambiance de pêche est donc décomposable en 3 dimensions en éléments finis. Ce sont des solides à 5 faces avec deux bases triangulaires situées respectivement à la surface de l'eau et au fond de la rivière, dont les sommets sont reliés entre eux par des verticales qui sont des hauteurs d'eau mesurées. Comme chaque verticale est associée à une vitesse moyenne, chaque ambiance de pêche peut être caractérisée par une signature morpho-hydraulique. Cette quantification de la richesse morpho-hydraulique par le calcul des pourcentages en volume de classes de couples profondeur/vitesse moyenne a été effectuée en utilisant la même norme de définition des classes que pour le rapport Moyenne Durance (LE COARER et *al.*, 2000). Les «Hydrosignatures» ont été calculées par ambiances et pour l'ensemble de ces ambiances l'aide de la version 2.6.14 du logiciel «hydrosignature» en cours d'installation sur le site Web du Cemagref.

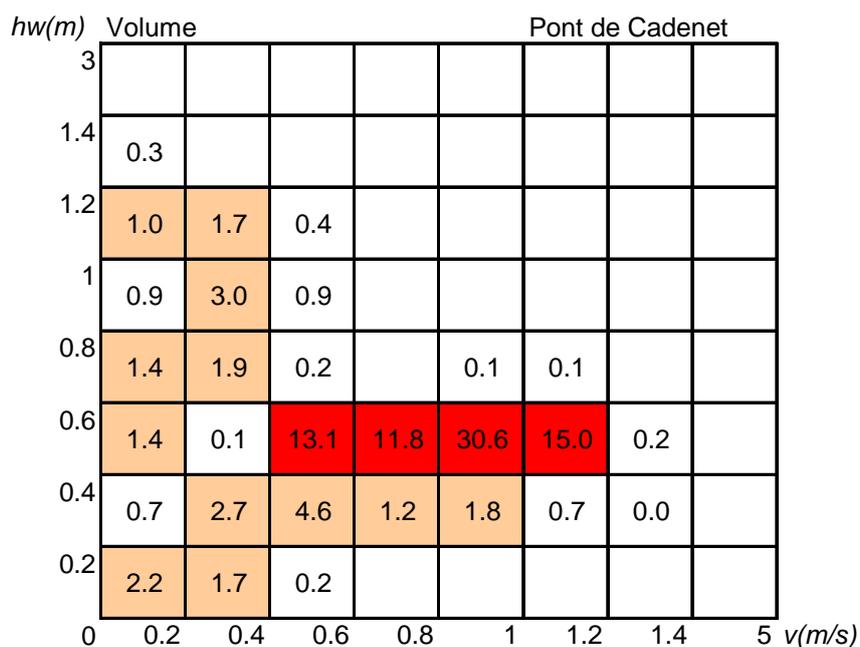


Figure 3 - Pont de Cadenet. Ensemble des ambiances de pêches (TIN) : pourcentages de répartition en volume des classes de couples profondeur /vitesse moyenne.

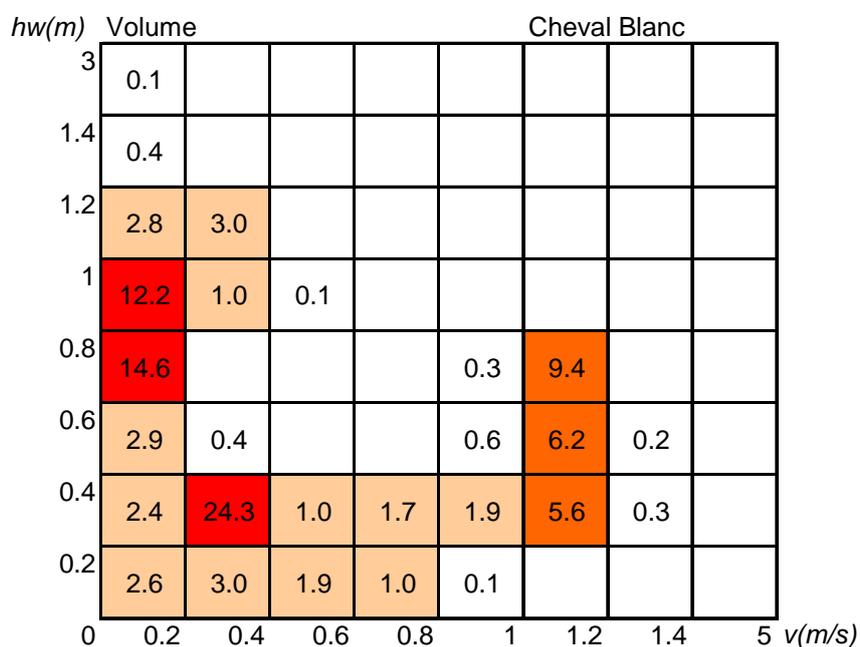


Figure 4 - Cheval Blanc. Ensemble des ambiances de pêches (TIN) : pourcentages de répartition en volume des classes de couples profondeur /vitesse moyenne.

Le tableau III précise les caractéristiques morpho-hydrauliques générales des ambiances de pêches.

**Tableau III - Caractéristiques morpho-hydrauliques générales des ambiances de pêches.**

	Pont de Cadenet	Cheval Blanc
Nombre d'ambiances	14	16
Surface totale [m <sup>2</sup> ]	668	1183
Volume total [m <sup>3</sup> ]	276	415
Hauteur moyenne [m]	0.41	0.35
Vitesse moyenne [m/s]	0.69	0.41
Froude moyen [ ]	0.33	0.21
Hauteur minimale [m]	0	0
Hauteur maximale [m]	1.35	1.75
Vitesse minimale [m/s]	0	0
Vitesse maximale [m/s]	1.26	1.28

## Partie II - Peuplements piscicoles estivaux en Basse Durance

Dans le cadre du Réseau National de Bassin, le Conseil Supérieur de la Pêche réalise un suivi pluri-annuel des peuplements piscicoles de la Basse Durance sur trois stations : **Pont de Cadenet**, **Cheval Blanc** et **Bonpas**. La station intermédiaire de **Cheval Blanc** a été ajoutée en 2003 afin d'évaluer les impacts potentiels des opérations de délestage sédimentaire réalisées en Durance depuis l'ouvrage de Mallemort.

Des campagnes de pêche ont été réalisées en juin 2004 sur ces trois secteurs selon le protocole de pêche électrique par ambiances défini par le CSP pour l'échantillonnage de grands cours d'eau accessibles à pied. Le Cemagref a assuré le relevé topographique et le descriptif partiel des ambiances de pêche. Les techniques sont celles appliquées dans le cadre d'un travail sur le secteur de Manosque (LE COARER et al., 2000).

Ayant à notre disposition des données piscicoles pluri-annuelles obtenues par ambiances sur ces trois secteurs de Durance, il était utile de caractériser et comparer leurs peuplements respectifs. Les données analysées ne concernent que des captures par pêche électrique faites par prospection d'ambiances. Après une présentation des caractéristiques piscicoles des stations sur le gradient amont-aval de la Basse Durance, une analyse de l'habitat a été réalisée sur les stations de Cadenet et de Cheval Blanc. Les peuplements échantillonnés en 2004 dans ces deux stations ont été mis en parallèle avec les principales caractéristiques physiques du cours d'eau afin d'expliquer la répartition des taxons.

### II - 1. Les données piscicoles

Les données piscicoles des stations de Cadenet, Cheval Blanc et Bonpas ont été acquises par le Conseil Supérieur de la Pêche (suivi RNB, tableau IV en annexe).

Les principaux résultats concernant l'ensemble des pêches électriques sont regroupés en annexe, dans les tableaux V, VI et VII. Le tableau VII, distinguent les années et sert de base pour la comparaison inter-stationnelle.

## II - 2. Analyse des données

Le tableau général regroupant 251 ambiances et les effectifs corrigés (N/50 m<sup>2</sup>) a été traité par une Analyse en Composantes Principales après transformation logarithmique des effectifs. Une analyse Inter-Stations-Années a été utilisée pour accentuer les différences entre les 3 stations en éliminant la composante temporelle.

Le tableau décrivant les principales caractéristiques physiques enregistrées en 2004 sur les secteurs de Cadenet (14 ambiances) et de Cheval Blanc (16 ambiances) a été analysé par une Analyse des Correspondances Multiples.

Le tableau faunistique obtenu en 2004, avec distinction de plusieurs taxons pour les espèces caractéristiques de ce type de cours d'eau, a été traité par une Analyse en Composantes Principales puis couplé au tableau descriptif des habitats par une Analyse de Co-Inertie.

Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel ADE-4 (THIOULOUSE et *al.*, 1997).

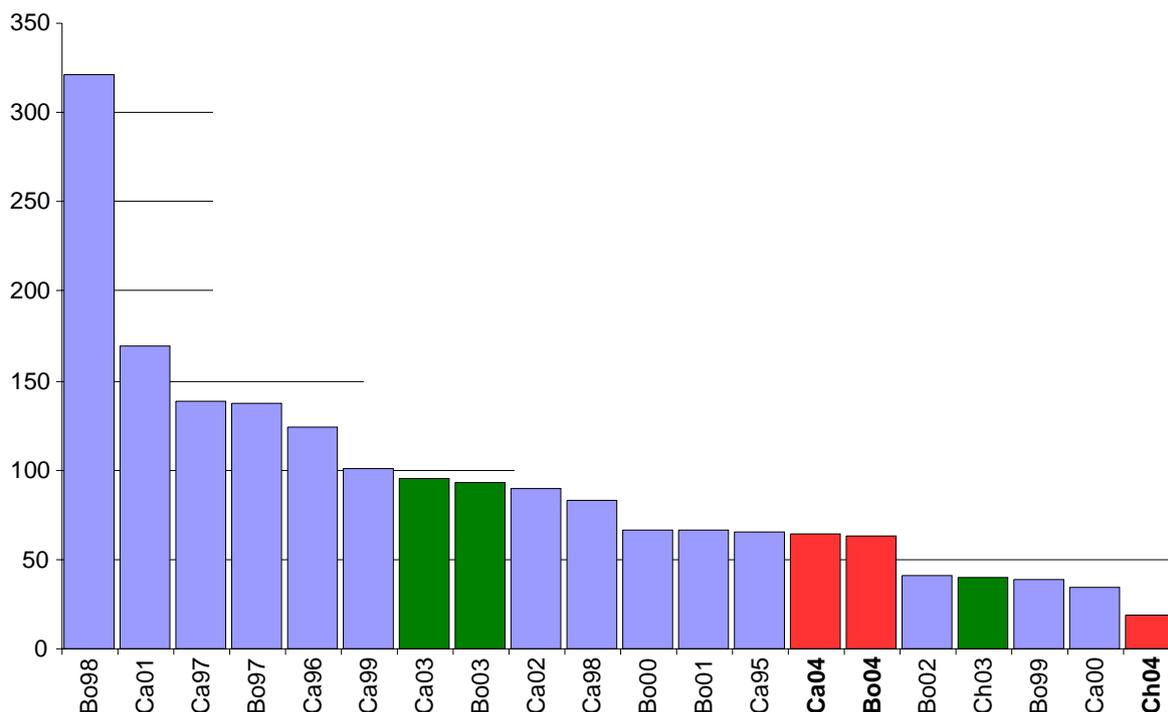
## II - 3. Résultats

### II - 3.1. Généralités

A l'échelle du tronçon étudié, entre le Pont de Cadenet et l'aval du barrage de Bonpas, **29 espèces** ont été dénombrées entre 1995 et 2004. La richesse spécifique observée dans une ambiance est comprise entre 0 et 15 ; la moyenne est d'environ 4 espèces, la médiane de 3. Lors d'une campagne annuelle de pêches par ambiance, supposée fournir une bonne représentativité de la station, la richesse observée se situe entre 7 et 16 espèces. La richesse spécifique annuelle moyenne d'une station est de 12 espèces. La capture de 11 espèces en 2003 et de 13 en 2004 sur la station de Cheval Blanc est de l'ordre de cette variabilité.

Sur ce linéaire, **six espèces** sont dominantes dans les peuplements : le **chevaine**, la **loche franche**, le **vairon**, le **barbeau**, le **spirin** et le **goujon**. Ces espèces représentent globalement 91 % des effectifs (1995-2004). Les autres espèces ont des effectifs généralement faibles, à l'exception de la loche épineuse à Cadenet. En ne considérant que les nombres totaux d'individus capturés dans une station au cours d'une campagne annuelle (tableau VII, en annexe), ceux enregistrés à Cheval Blanc apparaissent parmi les plus faibles de la chronique disponible. Ils représentent également moins de la moitié, voire le tiers des effectifs relevés dans les deux autres stations (figure 5).

Effectifs moyens corrigés (N/50m<sup>2</sup>)



**Figure 5 - Effectifs moyens corrigés, exprimés en nombre d'individus pour 50 m<sup>2</sup>. Les campagnes 2003 et 2004 sont distinguées par une trame colorée distincte (Ca03, Ca04, Cadenet - Bo03, Bo04, Bonpas - Ch03, Ch04, Cheval Blanc).**

Ces pêches ont été réalisées entre juin et septembre, en période estivale. Par conséquent, la part de juvéniles de l'année est importante dans les échantillons, entraînant une distribution des tailles fortement dissymétrique, orientée vers les petites classes (tableaux VIII et IX). Par ailleurs, la dominance de deux petites espèces (loche et vairon) renforce cette tendance (figure 6).

**Tableau VIII - Statistiques globales sur la taille (longueur totale en mm) des poissons capturés sur les trois secteurs de Basse Durance (1995 à 2004).**

Station	Effectifs	LT min	LT moy	LT max	1 <sup>e</sup> quartile	Médiane	3 <sup>e</sup> quartile
Cadenet	7944	18	82.0	525	48	62	91
Cheval Blanc	607	10	58.6	900	27	35	60
Bonpas	4670	15	59.4	710	40	50	64
<b>Total</b>	<b>13221</b>	<b>10</b>	<b>72.9</b>	<b>900</b>	<b>43</b>	<b>55</b>	<b>84</b>

Tableau IX - Proportion d'individus dont la taille n'excède pas le troisième quartile de la distribution générale (LT < 84 mm).

Station	Effectifs	Effectifs (LT < 84 mm)	%
Cadenet	7944	5292	66.62
Cheval Blanc	607	542	89.29
Bonpas	4670	4008	85.82
<b>Total</b>	<b>13221</b>	<b>9842</b>	<b>74.44</b>

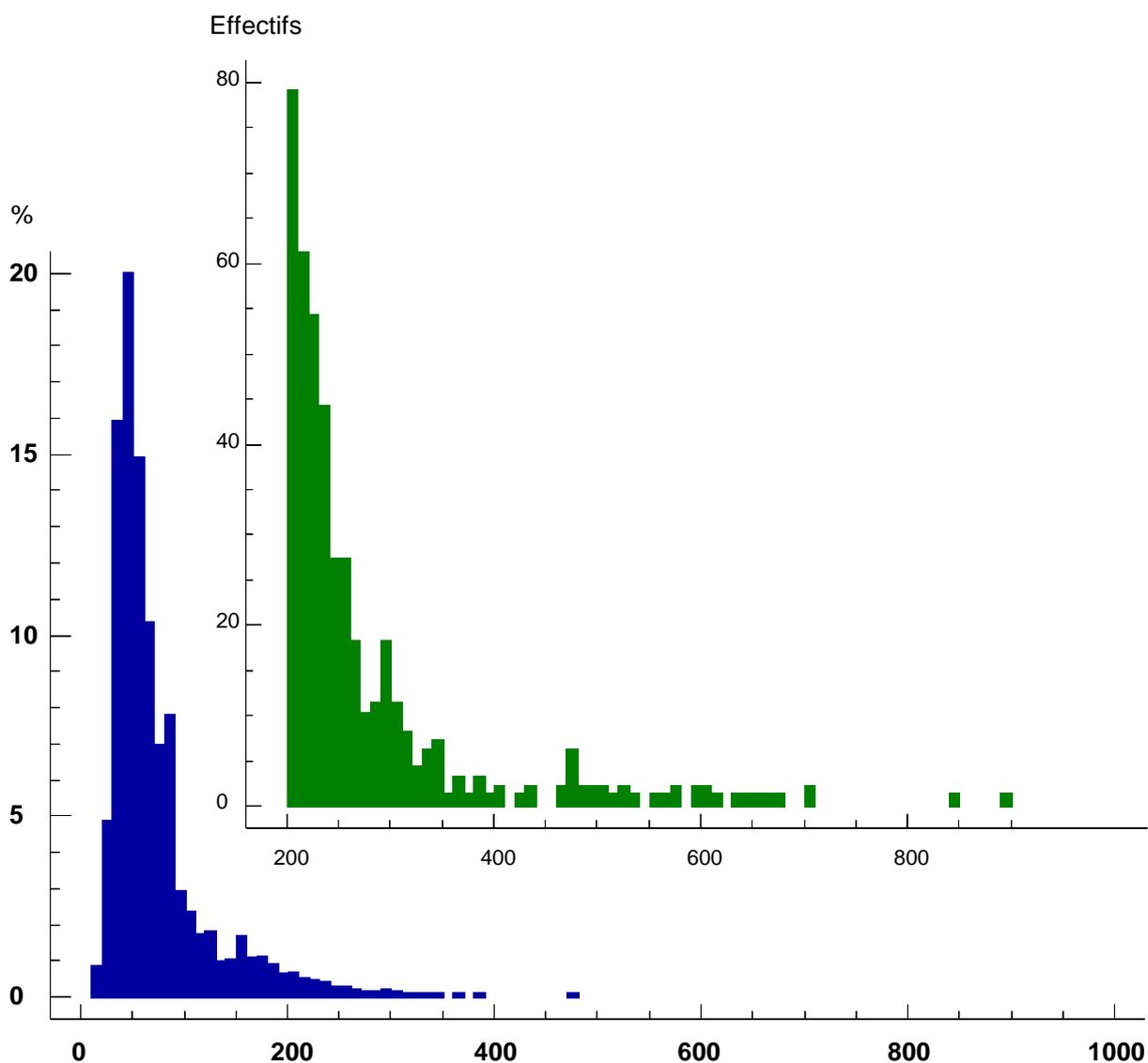


Figure 6 - Distribution en classes de taille de 10 mm des poissons capturés sur 3 secteurs de la Basse Durance. En bleu, l'abondance relative de toutes les espèces. En vert, la distribution des effectifs bruts des 435 poissons ayant une longueur totale supérieure à 200 mm, soit seulement 3.3 % de l'effectif global.

### II - 3.2. Disparités inter-stationnelles et inter-annuelles

La représentation synthétique des résultats de l'analyse en composantes principales **inter-stations-campagnes** permet de visualiser les différences essentielles entre les peuplements de chaque station (figure 7).

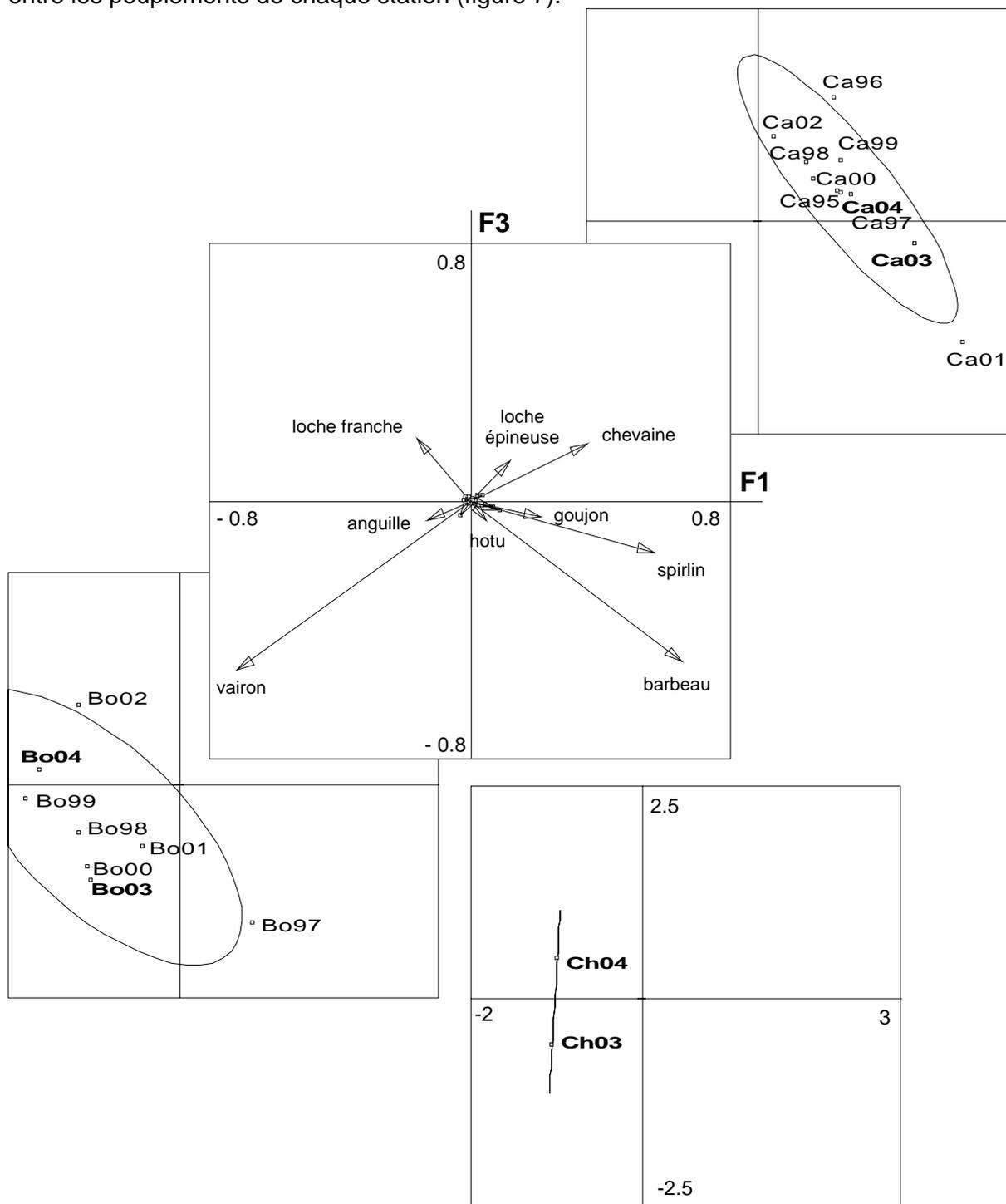


Figure 7 - ACP inter-stations-campagnes du fichier global comptant 251 ambiances et les effectifs corrigés des 29 espèces. Plans factoriels F1-F3. Le plan central indique les espèces caractéristiques des différences stationnelles et temporelles. Les plans factoriels situés à la périphérie donnent les positions respectives des différentes campagnes réalisées dans les 3 stations : Bonpas (Bo), Cadenet (Ca) et Cheval Blanc (Ch). Les chiffres renseignent sur l'année.

Le premier axe factoriel sépare Bonpas et Cheval Blanc de Cadenet. Cette distinction se fait essentiellement par la prédominance du vairon (valeurs négatives sur F1) en opposition avec le spirin, le chevaine, le barbeau et la loche épineuse à Cadenet. Le troisième axe met en évidence des différences d'ordre temporel, entre autre une opposition 2003-2004. Ces tendances générales n'excluent pas la grande variabilité intra-stationnelle des assemblages spécifiques montrée lors de l'échantillonnage par ambiances.

### II - 3.3. Habitat et distribution des espèces sur Cadenet et Cheval Blanc

#### Caractérisation des habitats

Les deux campagnes 2004 réalisées sur ces deux stations selon un protocole commun permettent de travailler sur 30 ambiances de pêche (14 à Cadenet et 16 à Cheval Blanc). Chaque ambiance est caractérisée à partir des variables physiques suivantes : profondeur moyenne, vitesse moyenne, localisation de l'ambiance dans la station, pente de la berge, nature du substrat dominant, présence d'herbiers et d'abris ligneux.

**Tableau X - Variables retenues pour caractériser les ambiances de pêche de Cadenet et de Cheval Blanc. Classes utilisées pour l'analyse multivariée et codes graphiques.**

Variables	Modalités	Code
<b>Profondeur moyenne en cm</b>	0-10	H1
	10-20	H2
	20-40	H3
	40-80	H4
	>80	H5
<b>Vitesse moyenne en cm/s</b>	0-10	V1
	10-20	V2
	20-40	V3
	40-80	V4
	>80	V5
<b>Localisation</b>	Chenal = 1	Sit_1
	Berge = 2	Sit_2
	Enrochements = 3	Sit_3
<b>Pente de la berge</b>	Nulle (plage <25°C)	Berg_1
	Faible (25 à 45°C)	Berg_2
	Appréciable (50 à 75°C)	Berg_3
	Forte (>75°C)	Berg_4
<b>Substrat dominant</b>	Blocs (25/100 cm)	Gr_1
	Pierre (5/25 cm)	Gr_2
	Cailloux (1.6/6.4 cm)	Gr_3
<b>Herbiers</b>	Nulle	Herb_1
	Faible	Herb_2
	Moyenne	Herb_3
<b>Abris ligneux</b>	Nulle	Lign_1
	Faible	Lign_2
	Moyenne	Lign_3

Le tableau traité (tableau XI) par une Analyse des Correspondances Multiples est résumé graphiquement dans le plan F1F2 (figure 8).

**Tableau XI - Codage des variables de chaque ambiance de pêche. Tableau utilisé pour l'analyse des correspondances multiples.**

Station	Profondeur					Vitesse				Localisation			Pente de la berge				Substrat dominant			Herbiers			Abris ligneux					
	Ambiances	H1	H2	H3	H4	H5	V1	V2	V3	V4	V5	Sit_1	Sit_2	Sit_3	Berg_1	Berg_2	Berg_3	Berg_4	Gr_1	Gr_2	Gr_3	Herb_1	Herb_2	Herb_3	Lign_1	Lign_2	Lign_3	
Cadenet	1			1						1	1										1							1
	2				1					1	1										1							1
	3			1					1				1								1							1
	4				1					1		1									1							1
	5					1					1	1									1							1
	6						1				1	1										1						1
	7	1							1			1					1					1						1
	8										1	1					1				1							1
	9			1							1		1								1							1
	10						1				1	1									1							1
	11				1						1	1									1							1
	12										1	1									1							1
	13										1		1								1							1
	14										1		1								1							1
Cheval Blanc	1					1					1									1								1
	2						1				1										1							1
	3						1				1										1							1
	4						1				1										1							1
	5	1									1										1							1
	6										1	1									1							1
	7										1										1							1
	8										1	1									1							1
	9										1	1									1							1
	10										1	1									1							1
	11										1	1									1							1
	12										1										1							1
	13										1										1							1
	14										1										1							1
	15										1										1							1
	16										1										1							1

Le premier axe permet de distinguer les ambiances les plus profondes, localisées dans des enrochements à forte pente, avec de faibles vitesses (coordonnées positives). Ce sont également celles qui présentent des abris ligneux. L'axe 2 sépare les ambiances selon un gradient de vitesse, du plus rapide dans l'axe du chenal (coordonnées positives) au plus lent (ambiances proches des berges, coordonnées négatives). Sur ces stations, trois grands types peuvent être identifiés : radier avec fortes vitesses et substrat grossier, tête de radier peu profonde à vitesses moyennes, et rives à enrochements situées en zone lenticule. Ces types sont établis pour des conditions hydrauliques associées à de faibles débits.

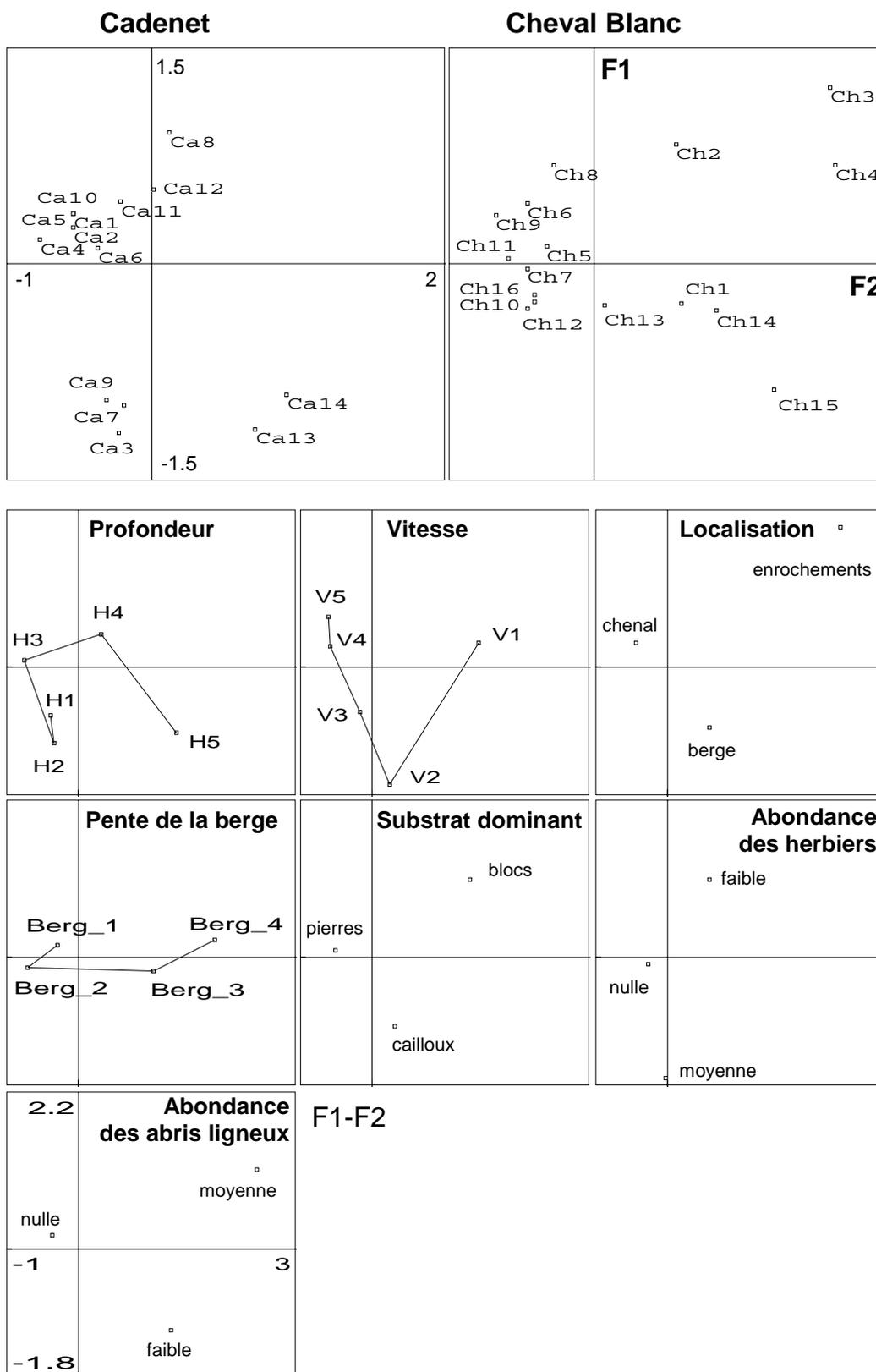


Figure 8 - Coordonnées factorielles des modalités de chaque variable sur les deux premiers axes. Plan F1F2 des ambiances. Les codes des ambiances peuvent être retrouvés dans les cartes de localisation.

 *Caractérisation faunistique*

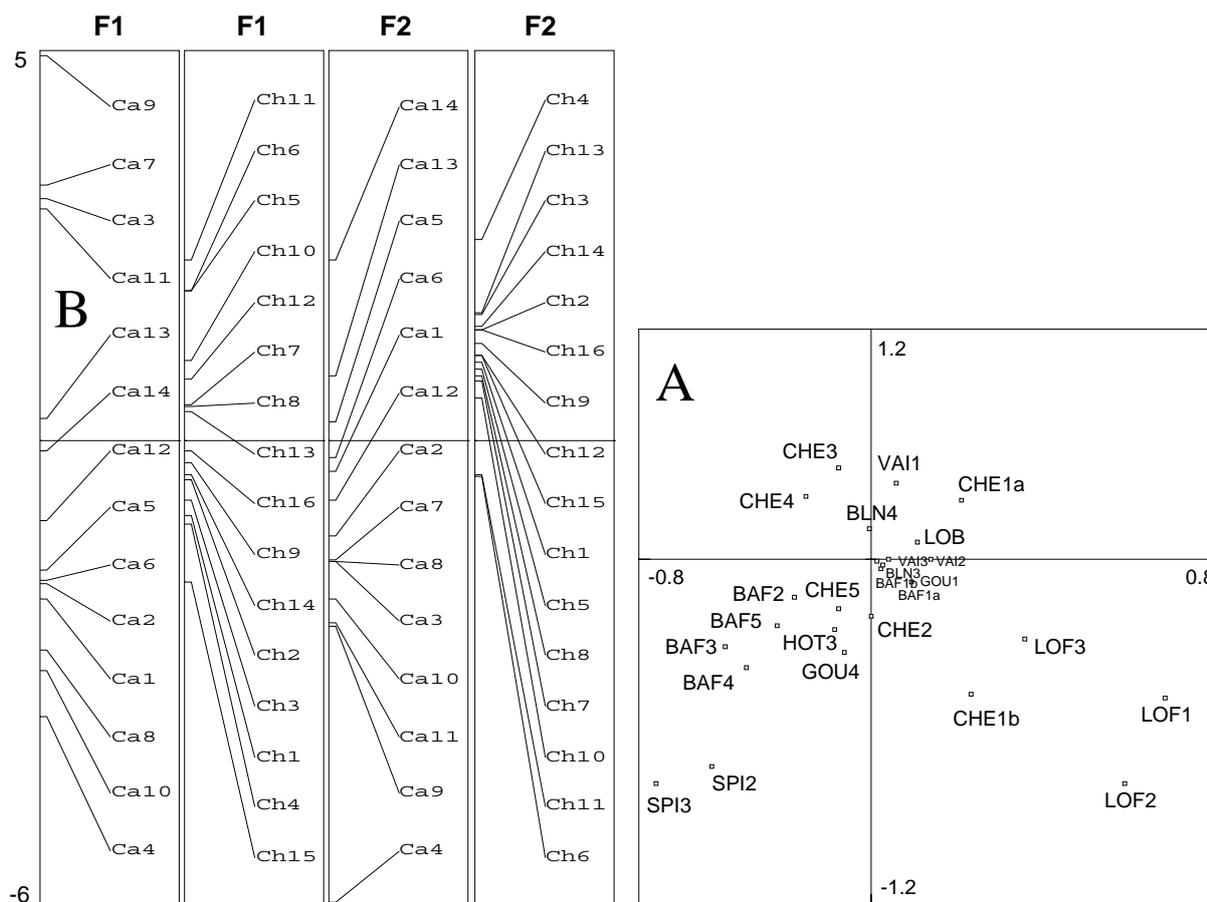
Dans cette analyse portant sur les pêches réalisées en 2004 à Cadenet et Cheval Blanc, des espèces ont été scindées en plusieurs unités taxonomiques selon un critère de taille (tableau XII). Le but recherché est une prise en compte la variabilité d'occupation de l'habitat disponible chez une même espèce en fonction de sa taille.

**Tableau XII - Classes de taille établies pour les différents taxons. Ces taxons sont utilisés pour l'analyse multivariée et les codes correspondant pour les figures. Les autres espèces n'ont pas été classées en unités taxonomiques. Seuls les taxons grisés sont présents dans les pêches de 2004. *Chondrostoma* regroupe les jeunes stades non identifiés du hotu et du toxostome.**

Espèce	Taxon	LT Min	LT Max
<b>Barbeau</b>	BAF1a	0	40
	BAF1b	40	70
	BAF2	70	120
	BAF3	120	170
	BAF4	170	220
	BAF5	220	LT>220
<b>Blageon</b>	BLN1	0	40
	BLN2	40	60
	BLN3	60	80
	BLN4	80	LT>80
<b>Chevaine</b>	CHE1a	0	30
	CHE1b	30	50
	CHE2	50	100
	CHE3	100	150
	CHE4	150	200
	CHE5	200	LT>200
<b>Goujon</b>	GOU1	0	40
	GOU2	40	60
	GOU3	60	80
	GOU4	80	LT>80
<b><i>Chondrostoma</i></b>	CHO1	0	40
	CHO2	40	80
<b>Hotu</b>	HOT3	80	150
	HOT4	150	200
	HOT5	200	250
	HOT6	250	LT>250
<b>Loche franche</b>	LOF1	0	40
	LOF2	40	60
	LOF3	60	LT>60
<b>Spirlin</b>	SPI1	0	60
	SPI2	60	80
	SPI3	80	LT>80
<b>Vairon</b>	VAI1	0	30
	VAI2	30	50
	VAI3	50	LT>50

L'analyse porte sur un fichier (tableau XIII en annexe) comportant 30 ambiances de pêche et 26 taxons. Huit espèces n'ont pas été prises en compte dans l'Analyse en Composantes Principales, soit du fait de leur faible représentativité, soit parce qu'elles accentuent la distinction typologique entre stations.

Le plan factoriel F1F2, synthèse de l'information, sépare les taxons en fonction de la taille des individus (premier axe) et de leur degré de rhéophilie (deuxième axe). L'occupation préférentielle d'une ambiance par un taxon est naturellement liée, entre autres, aux principales caractéristiques physiques de l'habitat.



**Figure 9 - (A) Plan factoriel F1-F2 des taxons. (B) Coordonnées factorielles de chaque ambiance sur les axes F1 et F2. Les deux stations ont été dissociées. Les codes des ambiances peuvent être retrouvés dans les cartes de localisation.**

#### 📍 Répartition des taxons selon l'habitat

Les relations associant les caractéristiques spatiales et la faune piscicole sont abordées par une analyse de co-inertie (DRAY et al., 2003) couplant le tableau descriptif de l'habitat (tableau XI) et celui de la faune (tableau XIII en annexe).

La figure 10 présente ces relations entre les caractéristiques spatiales et celles du peuplement. Une gradation croissante des profondeurs (de H1 à H5) est fortement exprimée sur le premier axe. Celle des vitesses (V2 à V5) est décrite sur les deux axes dans la mesure où des ambiances de même profondeur peuvent présenter des gammes de vitesse totalement opposées. L'axe 2 est défini par des ambiances situées en rive abrupte, ayant des abris ligneux et de faibles vitesses de courant. Ces ambiances abritent préférentiellement des chevaines. Dans les gammes de vitesses supérieures à 40 cm/s, une répartition des taxons s'opèrent en fonction de la profondeur, depuis les loches franches occupant les faibles hauteurs d'eau (0 à 20 cm) jusqu'aux spirilins et barbeaux capturés dans les classes de profondeurs les plus élevées (de 40 à plus de 80 cm). Bien que la répartition des taxons puissent être associée à la présence d'abris de grandes tailles (ligneux ou rocheux), le facteur principal de répartition de la faune piscicole reste le couple profondeur/vitesse.



## Partie III - Utilisation du modèle habitats/poissons 5M7

L'une des méthodes d'exploitation des résultats collectés au travers de l'échantillonnage piscicole par ambiances consiste à mettre en œuvre le modèle habitats/poissons 5M7. Précisons que ce modèle a été créé à l'origine pour analyser précisément ce type de données en moyenne Durance.

Le modèle 5M7 permet de calculer des coefficients de préférence de taxons de poissons pour des classes de couples profondeur/vitesse moyenne assimilées ici à "l'habitat". Il peut aussi être utilisé pour évaluer a priori le taux de saturation des taxons par "habitat disponible". En d'autres termes, il s'agit ici de fournir des indicateurs numériques pour caractériser un taux de remplissage des habitats des poissons dans lesquels ils sont réputés vivre. Le taux de saturation varie théoriquement en fonction des variations de conditions de milieu et de l'historique de ces conditions. Citons, sans être exhaustif, l'importance de :

- ◆ la morfo-hydraulique,
- ◆ la nature du substrat,
- ◆ l'importance des abris,
- ◆ l'alternance jour/nuit
- ◆ la physico chimie,
- ◆ les pressions anthropiques,
- ◆ la température,
- ◆ l'hydrologie,.....

Les résultats des calculs des taux de saturation des campagnes de Cheval Blanc 2003, Pont de Cadenet et Cheval Blanc 2004, sont présentés dans le tableau XIV en annexe.

Les calculs ont été effectués hors abris, pour les taxons pour lesquels nous disposons d'évaluations des préférences morfo-hydrauliques.

Le développement du modèle 5M7 se poursuit, et nous devrions obtenir dans les 2 ans à venir, des coefficients de préférences plus affinés car calculés à partir de jeux de données plus vastes. Les taux de saturation du présent rapport seront alors aisément "recalculables".

L'analyse des campagnes 2004 du tableau XIV fait ressortir pour la loche franche, le spirin et le vairon, des taux de saturation sensiblement plus élevés au Pont de Cadenet qu'à Cheval Blanc.

### Conclusions

Les conclusions de cette étude seront présentées en commun avec le Conseil Supérieur de la Pêche.

### Références citées

CSP novembre 2003. Étude piscicole, Station de Cheval Blanc sur la Durance, Campagne 2003, rapport d'avancement des travaux, Convention RP n° 2003-3408-31, 14 p.

DRAY, S., CHESSEL, D. & THIOULOUSE, J. (2003): Co-inertia analysis and the linking of ecological data tables. - *Ecology* **84**: 3078-3089.

LE COARER, Y., CARREL, G. & DUMONT, B. (2000): Moyenne Durance, Site du Largue. Aspects morphodynamiques, thermiques et piscicoles. Cemagref, UR Hydrobiologie, Aix-en-Provence, 60 p.

THIOULOUSE, J., DOLEDEC, S., CHESSEL, D. & OLIVIER, J.M. (1997): ADE-4: a multivariate analysis and graphical display software. - *Statistics and Computing* **7**: 75-83.

### Rapport 2003

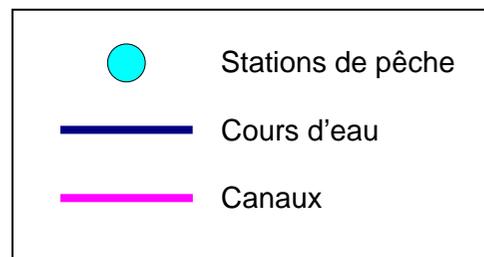
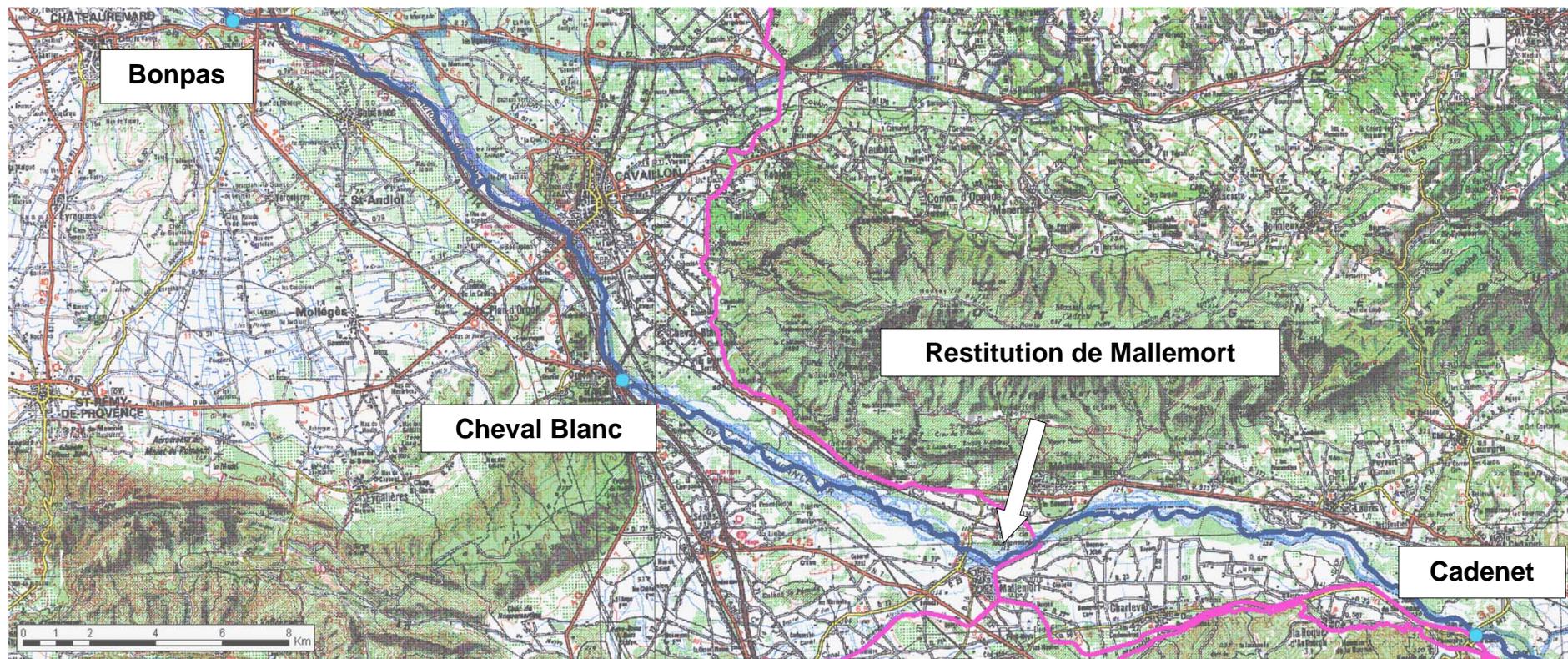
LE COARER, Y., & CARREL G., 2003. Analyses piscicoles de la Durance dans le secteur de Cheval Blanc. Campagne 2003. Aix-en-Provence, Cemagref, U.R. Hydrobiologie, 23 p.

Conclusions communes CSP et Cemagref. BARIL, D., LE COARER, Y. & CARREL, G., février 2004.

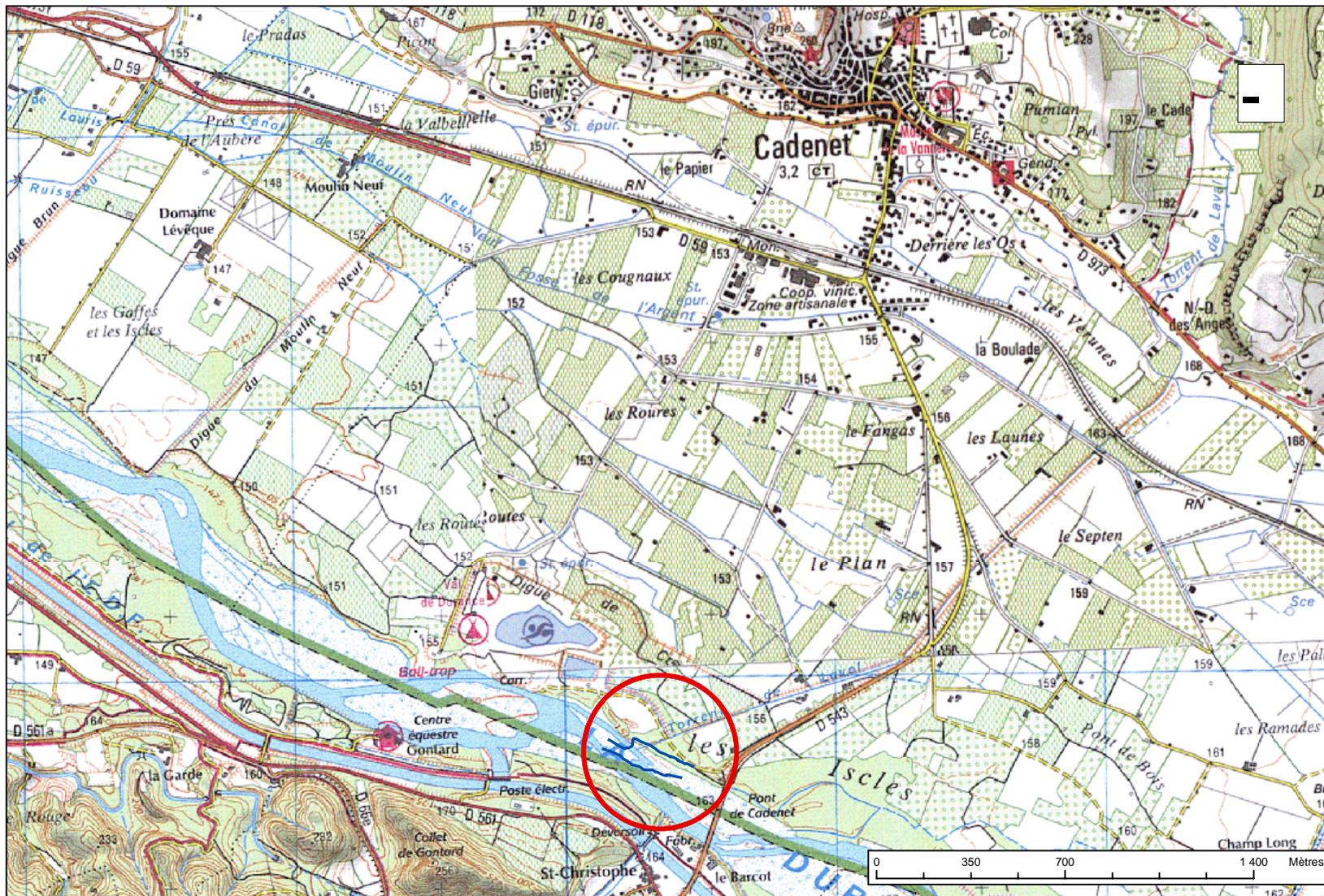
## ANNEXES

- Annexe 1 - Plan de situation des stations de Bonpas, Cheval Blanc et Pont de Cadenet.
- Annexe 2 - Plan de situation de la station de Pont de Cadenet.
- Annexe 3 - Plan de situation de la station de Cheval Blanc.
- Tableau IV - Stations, années, dates d'investigation et nombres d'ambiances prospectées par pêche électrique.
- Tableau V - Liste des espèces capturées sur 3 secteurs de Basse Durance. Effectifs moyens corrigés exprimés en nombre d'individus capturés sur 50 m<sup>2</sup>.
- Tableau VI - Abondances relatives des espèces sur 3 secteurs de Basse Durance.
- Tableau VII - Effectifs corrigés moyens par année (N/50 m<sup>2</sup>) sur les trois stations de Basse Durance.
- Tableau XIII - Liste des taxons et effectifs corrigés (N/50 m<sup>2</sup>) dans les stations de Cadenet et de Cheval Blanc. Les espèces grisées ont été exclues de l'analyse multivariée.
- Tableau XIV - Ambiances hors abris des campagnes de Pont de Cadenet 2004 (CA04), Cheval Blanc 2003 (CB03) et Cheval Blanc 2004 (CB04). Calculs des effectifs, densités en volumes [poissons/m<sup>3</sup>] et taux de saturations des maillages  $\tau$  (TIN).

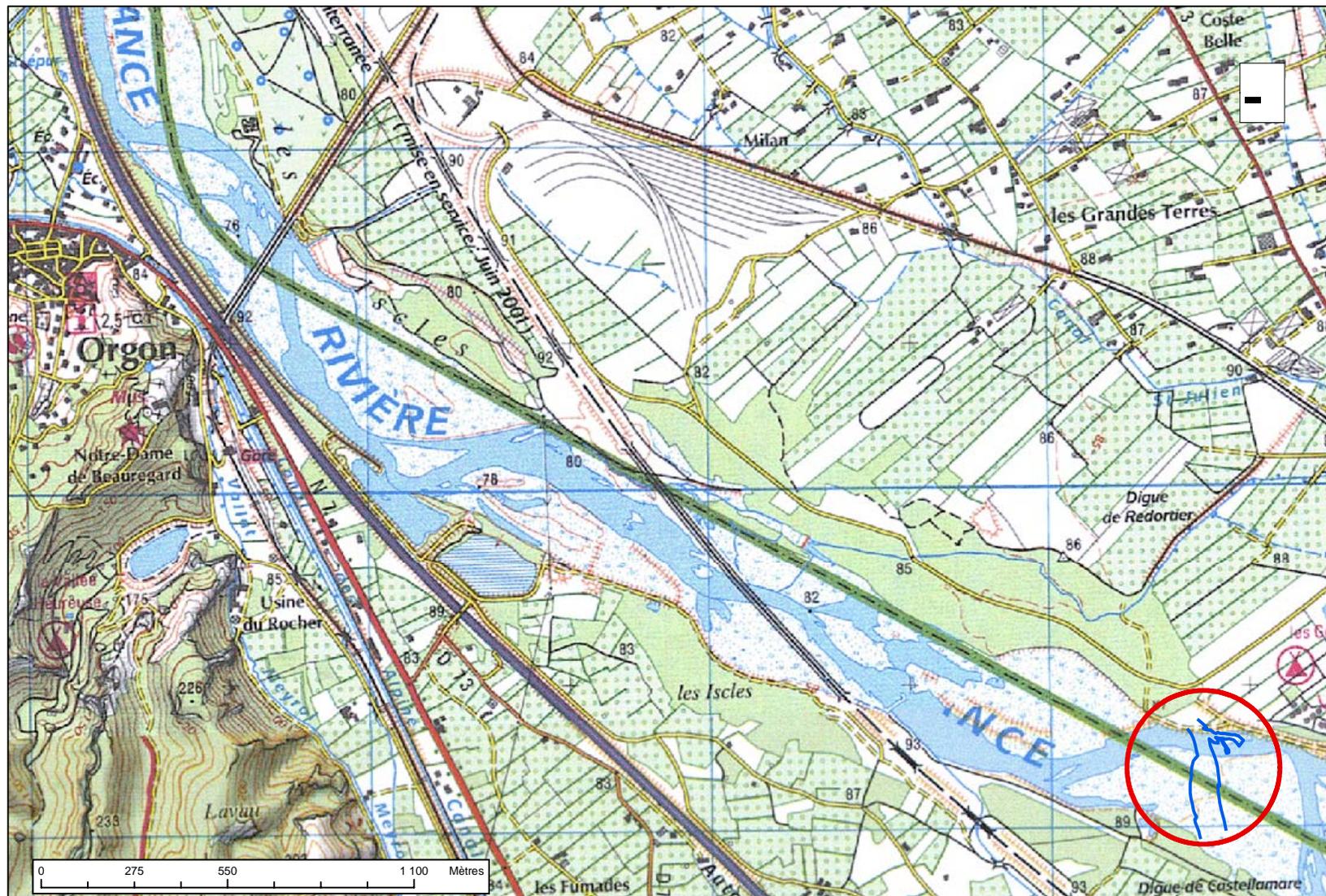
## Annexe 1 : Plan de situation des stations de Bonpas, Cheval Blanc et Pont de Cadenet



Annexe 2 : Plan de situation de la station de Pont de Cadenet



Annexe 3 : Plan de situation de la station de Cheval Blanc



**Tableau IV - Stations, années, dates d'investigation et nombres d'ambiances prospectées par pêche électrique.**

<b>Station</b>	<b>Année</b>	<b>Date</b>	<b>Nbre d'ambiances</b>
<b>Cadenet</b>	1995	10-août-95	12
	1996	30-juil.-96	11
	1997	31-juil.-97	8
	1998	24-juin-98	8
	1999	22-juin-99	12
	2000	29-juin-00	14
	2001	9-août-01	15
	2002	11-juin-02	15
	2003	26-juin-03	15
	2004	23-juin-04	14
<b>Cheval Blanc</b>	2003	27-juin-03	14
	2004	23-juin-04	16
<b>Bonpas</b>	1997	21-août-97	7
	1998	31-juil.-98	10
	1999	6-juil.-99	13
	2000	8-juin-00	12
	2001	10-août-01	12
	2002	18-juin-02	14
	2003	4-juil.-03	14
	2004	22-juin-04	15
<b>Nombre total d'ambiances de pêche</b>			<b>251</b>

**Tableau V - Liste des espèces capturées sur 3 secteurs de Basse Durance. Effectifs moyens corrigés exprimés en nombre d'individus capturés sur 50 m<sup>2</sup>.**

Familie Espèce	Nom	Code	Stations			Total
			Cadenet	Cheval Blanc	Bonpas	
<b>Anguillidae</b> <i>Anguilla anguilla</i>	Anguille	<b>ANG</b>		1,27	0,57	<b>0,37</b>
<b>Cyprinidae</b>						
<i>Leuciscus cephalus</i>	Chevaine	<b>CHE</b>	32,78	5,89	21,97	<b>25,39</b>
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Vairon	<b>VAI</b>	0,57	6,18	26,14	<b>11,12</b>
<i>Barbus barbus</i>	Barbeau fluviatile	<b>BAF</b>	15,00	3,15	6,44	<b>10,28</b>
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Spirilin	<b>SPI</b>	14,53	0,65	4,54	<b>9,01</b>
<i>Gobio gobio</i>	Goujon	<b>GOU</b>	6,45	0,44	5,81	<b>5,49</b>
<i>Chondrostoma nasus</i>	Hotu	<b>HOT</b>	0,63		2,25	<b>1,18</b>
<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon	<b>GAR</b>	0,21		1,95	<b>0,86</b>
<i>Chondrostoma toxostoma</i>	Toxostome	<b>TOX</b>	0,75		0,87	<b>0,70</b>
<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette	<b>ABL</b>	0,67		0,46	<b>0,51</b>
<i>Tinca tinca</i>	Tanche	<b>TAN</b>	0,45		0,07	<b>0,25</b>
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe commune	<b>CCO</b>	0,49			<b>0,24</b>
<i>Leuciscus (Telestes) souffia</i>	Blageon	<b>BLN</b>	0,46	0,02	0,03	<b>0,24</b>
<i>Abramis brama</i>	Brème commune	<b>BRE</b>	0,09			<b>0,04</b>
<i>Abramis bjoerkna</i>	Brème bordelière	<b>BRB</b>	0,06			<b>0,03</b>
<i>Carassius gibelio</i>	Carassin argenté	<b>CAG</b>	0,03		0,04	<b>0,03</b>
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotengle	<b>ROT</b>	0,02			<b>0,01</b>
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Vandoise	<b>VAN</b>	0,02			<b>0,01</b>
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	<b>PSR</b>		0,08		<b>0,01</b>
<b>Balitoridae</b>						
<i>Barbatula barbatula</i>	Loche franche	<b>LOF</b>	16,30	9,52	21,67	<b>17,57</b>
<b>Cobitidae</b>						
<i>Cobitis bilineata</i>	Loche épineuse (Durance)	<b>LOB</b>	4,94	0,54	0,64	<b>2,75</b>
<b>Percidae</b>						
<i>Perca fluviatilis</i>	Perche commune	<b>PER</b>	0,37	0,30	0,07	<b>0,25</b>
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Grémille	<b>GRE</b>	0,06	0,27	0,08	<b>0,09</b>
<i>Stizostedion lucioperca</i>	Sandre	<b>SAN</b>	0,07		0,01	<b>0,04</b>
<b>Centrarchidae</b>						
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perche soleil	<b>PES</b>	0,09	0,29	0,04	<b>0,10</b>
<b>Esocidae</b>						
<i>Esox lucius</i>	Brochet	<b>BRO</b>	0,01		0,03	<b>0,01</b>
<b>Poeciliidae</b>						
<i>Gambusia affinis</i>	Gambusie	<b>GAM</b>	0,02			<b>0,01</b>
<b>Salmonidae</b>						
<i>Salmo trutta</i>	Truite commune	<b>TRF</b>	0,02	0,02	0,06	<b>0,03</b>
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Truite arc en ciel	<b>TAC</b>	0,05		0,03	<b>0,03</b>

<b>Total</b>		<b>95,14</b>	<b>28,64</b>	<b>93,76</b>	<b>86,66</b>
Nbre d'ambiances		124	30	97	251
<b>Nbre d'années</b>		<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
<b>Richesse spécifique</b>		<b>27</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>29</b>

**Tableau VI - Abondances relatives des espèces sur 3 secteurs de Basse Durance.**

Familie Espèce	Nom	Code	Stations			Total
			Cadenet	Cheval Blanc	Bonpas	
<b>Anguillidae</b>						
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille	<b>ANG</b>		4,43	0,60	<b>0,43</b>
<b>Cyprinidae</b>						
<i>Leuciscus cephalus</i>	Chevaine	<b>CHE</b>	34,45	20,57	23,43	<b>29,29</b>
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Vairon	<b>VAI</b>	0,60	21,59	27,88	<b>12,84</b>
<i>Barbus barbus</i>	Barbeau fluviatile	<b>BAF</b>	15,77	11,00	6,87	<b>11,86</b>
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Spirilin	<b>SPI</b>	15,27	2,27	4,84	<b>10,40</b>
<i>Gobio gobio</i>	Goujon	<b>GOU</b>	6,78	1,55	6,20	<b>6,33</b>
<i>Chondrostoma nasus</i>	Hotu	<b>HOT</b>	0,66		2,40	<b>1,36</b>
<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon	<b>GAR</b>	0,22		2,09	<b>0,99</b>
<i>Chondrostoma toxostoma</i>	Toxostome	<b>TOX</b>	0,79		0,92	<b>0,81</b>
<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette	<b>ABL</b>	0,70		0,49	<b>0,58</b>
<i>Tinca tinca</i>	Tanche	<b>TAN</b>	0,47		0,07	<b>0,29</b>
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe commune	<b>CCO</b>	0,52			<b>0,28</b>
<i>Leuciscus (Telestes) souffia</i>	Blageon	<b>BLN</b>	0,49	0,08	0,03	<b>0,28</b>
<i>Abramis brama</i>	Brème commune	<b>BRE</b>	0,09			<b>0,05</b>
<i>Abramis bjoerkna</i>	Brème bordelière	<b>BRB</b>	0,06			<b>0,03</b>
<i>Carassius gibelio</i>	Carassin argenté	<b>CAG</b>	0,03		0,04	<b>0,03</b>
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotengle	<b>ROT</b>	0,02			<b>0,01</b>
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Vandoise	<b>VAN</b>	0,02			<b>0,01</b>
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	<b>PSR</b>		0,28		<b>0,01</b>
<b>Balitoridae</b>						
<i>Barbatula barbatula</i>	Loche franche	<b>LOF</b>	17,13	33,24	23,12	<b>20,27</b>
<b>Cobitidae</b>						
<i>Cobitis bilineata</i>	Loche épineuse (Durance)	<b>LOB</b>	5,19	1,89	0,68	<b>3,17</b>
<b>Percidae</b>						
<i>Perca fluviatilis</i>	Perche commune	<b>PER</b>	0,39	1,06	0,07	<b>0,28</b>
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Grémille	<b>GRE</b>	0,06	0,96	0,09	<b>0,11</b>
<i>Stizostedion lucioperca</i>	Sandre	<b>SAN</b>	0,08		0,01	<b>0,05</b>
<b>Centrarchidae</b>						
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perche soleil	<b>PES</b>	0,09	1,01	0,05	<b>0,11</b>
<b>Esocidae</b>						
<i>Esox lucius</i>	Brochet	<b>BRO</b>	0,01		0,03	<b>0,02</b>
<b>Poeciliidae</b>						
<i>Gambusia affinis</i>	Gambusie	<b>GAM</b>	0,02			<b>0,01</b>
<b>Salmonidae</b>						
<i>Salmo trutta</i>	Truite commune	<b>TRF</b>	0,02	0,07	0,06	<b>0,04</b>
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Truite arc en ciel	<b>TAC</b>	0,05		0,03	<b>0,04</b>

**Tableau VII - Effectifs corrigés moyens par année (N/50 m<sup>2</sup>) sur les trois stations de Basse Durance.**

Espèce	Cadenet											Cheval Blanc			Bonpas										Total
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Total	2003	2003	Total	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Total		
Chevaîne	21,6	32,3	83,9	36,6	29,7	8,7	55,8	34,9	33,1	10,8	<b>32,78</b>	6,6	5,3	<b>5,89</b>	10,4	147,5	3,6	5,4	2,7	0,2	15,4	14,7	<b>21,97</b>	<b>25,39</b>	
Loche franche	17,2	51,6	12,5	25,6	6,3	1,1	0,9	23,3	11,6	22,5	<b>16,30</b>	15,2	4,6	<b>9,52</b>	39,6	33,0	10,4	4,2	29,2	36,4	17,6	13,6	<b>21,67</b>	<b>17,57</b>	
Vairon		0,2	0,2		0,2		0,4	3,9		0,1	<b>0,57</b>	8,7	3,9	<b>6,18</b>	19,0	67,6	15,0	29,2	8,5	2,7	41,0	31,2	<b>26,14</b>	<b>11,12</b>	
Barbeau	9,7	2,6	17,7	10,1	2,6	9,3	66,1	1,4	14,4	7,4	<b>15,00</b>	4,4	2,1	<b>3,15</b>	17,1	4,1	0,5	6,1	20,2	0,7	9,0	0,3	<b>6,44</b>	<b>10,28</b>	
Spirilin	9,4	8,4	7,2	8,6	26,5	5,0	35,8	5,5	14,8	17,2	<b>14,53</b>	1,2	0,2	<b>0,65</b>	19,2	8,2		11,4	1,7	0,5	3,6	0,7	<b>4,54</b>	<b>9,01</b>	
Goujon	4,1	5,1	8,1	0,5	24,9	1,8	5,3	0,4	12,4	2,1	<b>6,45</b>	0,7	0,2	<b>0,44</b>	7,3	32,4	3,6	7,6	2,3	0,2	1,3	0,2	<b>5,81</b>	<b>5,49</b>	
Loche épineuse		12,1	0,5	0,9	6,1	1,0	1,2	19,7	4,2	0,3	<b>4,94</b>	0,3	0,7	<b>0,54</b>		0,1	2,3	0,5			1,2	0,5	<b>0,64</b>	<b>2,75</b>	
Hotu	1,7	3,4	0,8		0,1					0,3	<b>0,63</b>				22,3	0,5	0,3	0,2	1,0		2,7		<b>2,25</b>	<b>1,18</b>	
Gardon			2,5			0,1	0,3				<b>0,21</b>				0,1	18,1	0,5	0,1					<b>1,95</b>	<b>0,86</b>	
Toxostome	0,1	7,1	0,2		0,1		0,6			0,2	<b>0,75</b>					7,1	0,6				0,2	0,2	<b>0,87</b>	<b>0,70</b>	
Ablette	0,1	0,8	0,3	0,3	1,8	0,4	0,2	0,2	0,9	1,5	<b>0,67</b>				1,8	1,2		1,0	0,2		0,2	0,2	<b>0,46</b>	<b>0,51</b>	
Anguille												1,6	0,9	<b>1,27</b>	0,4	0,5	1,1	0,7	0,6	0,2	0,2	0,8	<b>0,57</b>	<b>0,37</b>	
Tanche			0,3		1,5	2,4	0,2				<b>0,45</b>					0,1					0,4		<b>0,07</b>	<b>0,25</b>	
Perche commune			1,4	0,2	0,3	0,1			2,0		<b>0,37</b>		0,6	<b>0,30</b>		0,1		0,2				0,2	<b>0,07</b>	<b>0,25</b>	
Carpe commune			0,5		0,5	0,1	2,0	0,3	1,1		<b>0,49</b>												<b>0,24</b>	<b>0,24</b>	
Blageon	1,0		0,3			2,3				0,8	<b>0,46</b>		0,0	<b>0,02</b>					0,2				<b>0,03</b>	<b>0,24</b>	
Perche soleil			0,1		0,8						<b>0,09</b>	0,2	0,4	<b>0,29</b>			0,1	0,1				0,1	<b>0,04</b>	<b>0,10</b>	
Grémille			0,8		0,1						<b>0,06</b>	0,5	0,1	<b>0,27</b>		0,1	0,5						<b>0,08</b>	<b>0,09</b>	
Brème commune										0,8	<b>0,09</b>												<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	
Sandre						0,6				0,1	<b>0,07</b>								0,1				<b>0,01</b>	<b>0,04</b>	
Truite							0,2				<b>0,02</b>		0,0	<b>0,02</b>					0,2	0,2			<b>0,06</b>	<b>0,03</b>	
Truite arc-en-ciel								0,4			<b>0,05</b>									0,2			<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	
Brème bordelière			0,9								<b>0,06</b>												<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	
Carassin argenté	0,3										<b>0,03</b>						0,1				0,2		<b>0,04</b>	<b>0,03</b>	
Brochet						0,1					<b>0,01</b>											0,2	<b>0,03</b>	<b>0,01</b>	
Rotengle						0,2					<b>0,02</b>												<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	
Gambusie							0,2				<b>0,02</b>												<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	
Vandoise			0,3								<b>0,02</b>												<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	
Pseudorasbora												0,2		<b>0,08</b>									<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	
<b>Total</b>	<b>65,1</b>	<b>123,6</b>	<b>138,4</b>	<b>82,8</b>	<b>100,3</b>	<b>33,8</b>	<b>169,0</b>	<b>90,0</b>	<b>94,9</b>	<b>64,4</b>	<b>95,1</b>	<b>39,6</b>	<b>19,0</b>	<b>28,6</b>	<b>137,1</b>	<b>320,7</b>	<b>38,6</b>	<b>66,9</b>	<b>66,9</b>	<b>41,3</b>	<b>93,0</b>	<b>62,6</b>	<b>93,8</b>	<b>86,7</b>	
Richesse spécifique	10	10	19	8	13	17	14	10	10	13	<b>27</b>	11	13	<b>14</b>	10	15	12	15	11	9	13	13	<b>22</b>	<b>29</b>	
Nbre d'ambiances	12	11	8	8	12	14	15	15	15	14	<b>124</b>	14	16	<b>30</b>	7	10	13	12	12	14	14	15	<b>97</b>	<b>251</b>	

Tableau XIII - Liste des taxons et effectifs corrigés (N/50 m2) dans les stations de Cadenet et de Cheval Blanc. Les espèces grisées ont été exclues de l'analyse multivariée.

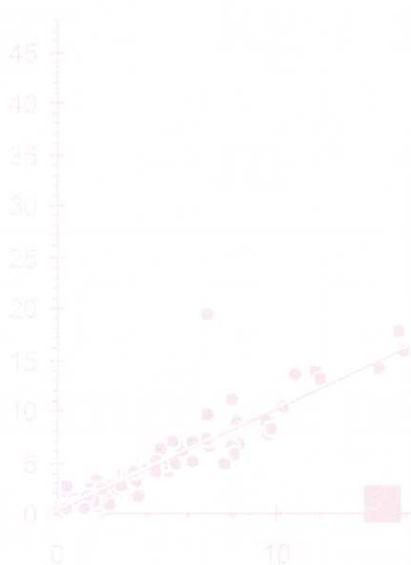
	Station Date	Cadenet dddd d juin yyyy														Cheval Blanc dddd d juin yyyy																
		N° Ambiance	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		Surface en m2	84	45	30	20	77	65	45	45	36	48	54	68	44	9	45	97	21	9	98	74	71	64	78	131	98	123	66	36	6	166
Barbeau	BAF1a	4,2																														
	BAF1b																															
	BAF2																															
	BAF3	3,9 1,5 3,4 3,1 1,9 8,1														8,8																
	BAF4	7,7 4,6 3,1 5,6 6,2														1,1 17,7																
	BAF5	7,7 7,8 5,4 5,6 5,2 0,7														5,7																
Blageon	BLN3															0,7																
	BLN4															10,8																
Chevaine	CHE1a	1,1 5,6 11,4 21,6														8,7 0,7 23,6																
	CHE1b	9,9 15,3 3,3 12,7 0,9 14,8 5,4														3,4																
	CHE2	1,1 2,6 2,2 0,9 2,3														0,5																
	CHE3	2,2 2,3 16,2														2,4 28,3																
	CHE4	0,6 3,3 1,0 10,8														2,4 5,7 8,8																
CHE5	2,6 1,0																															
Goujon	GOU1	1,1																														
	GOU4	2,2 5,1 3,1 14,0 4,6														2,4 1,4																
Hotu	HOT3	7,7																														
Loche franche	LOF1	1,1 31,2 0,8 9,9 52,0 1,0 27,1 0,7														3,1 7,4 2,1 0,8 5,0 13,2 5,7 0,6																
	LOF2	1,1 24,7 7,7 27,6 1,1 57,7 38,3 0,7														3,1 2,7 1,4 0,8 0,6 1,1 5,6 0,4 0,8																
	LOF3	1,3 12,2 11,3 1,0 2,8 3,7														2,0 4,7 3,1 1,5 7,1																
Spirilin	SPI2	5,4 7,7 56,2 10,1 7,2 0,9 0,7														0,7																
	SPI3	12,6 21,0 89,4 5,4 4,5 9,3 10,3														1,1 0,7																
Vairon	VAI1															28,3 6,1 5,4 0,4 5,7 1,4 0,6																
	VAI2	1,4														4,6 5,4 0,5 0,4 1,5																
	VAI3															0,7 0,4 1,5 0,3																
Loche épineuse	LOB	3,7 1,1														6,6 0,8 3,0 1,4																
Ablette	ABL	0,6 20,4																														
Anguille	ANG															4,4 0,4 1,4 8,8																
Brème commune	BRE	10,8																														
Perche commune	PER															1,1 2,4 5,7																
Perche soleil	PES															5,7 0,7																
Sandre	SAN	1,1																														
Grémille	GRE															1,0																
Truite fario	TRF															0,6																
Totaux		19	40	66	230	22	16	57	31	145	42	91	25	38	76	8	2	9	79	34	33	4	5	1	8	28	13	27	6	44	3	

Tableau XIV - Ambiances hors abris des campagnes de Pont de Cadenet 2004 (CA04), Cheval Blanc 2003 (CB03) et Cheval Blanc 2004 (CB04). Calculs des effectifs, densités en volumes [poissons/m<sup>3</sup>] et taux de saturations des maillages  $\tau$  (TIN)

	Classe de taille (LT) en mm	CA04	CB03	CB04	CA04	CB03	CB04	CA04	CB03	CB04
		Effectifs	Effectifs	Effectifs	densité v	densité v	densité v	$\tau$ (TIN)	$\tau$ (TIN)	$\tau$ (TIN)
Barbeau fluviatile	[0-40[	0	14	0	-	0,08	-	-	0,93	-
Barbeau fluviatile	[40-70[	1	11	0	0,00	0,06	-	0,09	0,91	-
Barbeau fluviatile	[70-120[	27	8	0	0,10	0,05	-	1,63	0,78	-
Barbeau fluviatile	[120-170[	25	1	0	0,09	0,01	-	0,16	0,03	-
Barbeau fluviatile	[170-220[	33	0	0	0,12	-	-	0,55	-	-
Barbeau fluviatile	[220-550[	14	0	0	0,05	-	-	0,21	-	-
Blageon	[0-40[	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Blageon	[40-60[	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Blageon	[60-80[	0	0	1	-	-	0,00	-	-	0,02
Blageon	[80-140[	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Chevaine	[0-30[	0	0	18	-	-	0,04	-	-	0,38
Chevaine	[30-50[	7	0	5	0,03	-	0,01	0,63	-	0,11
Chevaine	[50-100[	3	6	0	0,01	0,03	-	0,10	0,32	-
Chevaine	[100-150[	2	1	0	0,01	0,01	-	0,16	0,11	-
Chevaine	[150-200[	5	0	0	0,02	-	-	0,07	-	-
Chevaine	[200-500[	2	0	0	0,01	-	-	0,04	-	-
Goujon	[0-40[	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Goujon	[40-60[	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Goujon	[60-80[	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Goujon	[80-140[	22	0	0	0,08	-	-	2,23	-	-
<i>Chondrostome</i>	[0-40[	0	0	0	-	-	-	-	-	-
<i>Chondrostome</i>	[40-80[	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Toxostome	[80-150[	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Toxostome	[150-250[	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Hotu	[80-150[	3	0	0	0,01	-	-	0,22	-	-
Hotu	[150-200[	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Hotu	[200-250[	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Hotu	[250-500[	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Loche franche	[0-40[	33	71	76	0,12	0,41	0,18	10,96	10,89	1,49
Loche franche	[40-60[	47	23	29	0,17	0,13	0,07	17,08	4,61	1,29
Loche franche	[60-110[	11	29	33	0,04	0,17	0,08	8,75	7,86	1,39
Spirin	[0-60[	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Spirin	[60-80[	56	4	1	0,20	0,02	0,00	0,77	0,15	0,01
Spirin	[80-140[	109	5	1	0,39	0,03	0,00	2,31	0,36	0,02
Vairon	[0-30[	0	15	37	-	0,09	0,09	-	2,32	1,23
Vairon	[30-50[	0	12	24	-	0,07	0,06	-	1,58	0,41
Vairon	[50-70[	0	4	6	-	0,02	0,01	-	0,51	0,13
	total	400	204	231	1,45	1,18	0,56			
	nombre d'ambiances hors abris	9	10	9						

## Résumé

Cette étude a été effectuée en collaboration avec le Conseil Supérieur de la Pêche dans le cadre du suivi des peuplements piscicoles de la Basse-Durance et d'une étude d'impact des opérations de délestage/délimonage de l'ouvrage EDF de Mallemort. Elle a été réalisée sur les stations du Réseau Hydrobiologique et Piscicole de "Pont de Cadenet" le 23 juin 2004 et de "Cheval Blanc" le 24 juin 2004. Les débits étaient de 9 m<sup>3</sup>/s au Pont de Cadenet et de 11 m<sup>3</sup>/s à Cheval Blanc. L'échantillonnage piscicole a été effectué par pêche électrique de 14 ambiances à Pont de Cadenet et 16 à Cheval Blanc, supposées représentatives des faciès existants dans les deux stations. Elles ont fait l'objet de relevés topographiques, de mesures de vitesses et de profondeurs, d'une description qualitative des habitats. Les hydrosignatures des ambiances ont été calculées. Du point de vue piscicole, cette station présente des similitudes avec la station aval de Bonpas. Les effectifs des captures sont globalement faibles en regard d'une chronique disponible sur les deux stations du RHP. Une utilisation du modèle habitats/poissons 5 M7 a permis de calculer les taux de saturation de 14 taxons (espèces par classes de taille) pour leurs habitats disponibles (barbeau fluviatile, chevaine, loche franche, spirilin et vairon). En 2004, les taux de saturation sont sensiblement plus élevés au Pont de Cadenet qu'à Cheval Blanc pour la loche franche, le spirilin et le vairon.



Direction générale  
Parc de Tourvoie  
BP 44, 92163 Antony cedex  
Tél. 01 40 96 61 21 - Fax 01 46 66 37 44  
Sur minitel : 3616 Cemagref  
Web : <http://www.cemagref.fr>