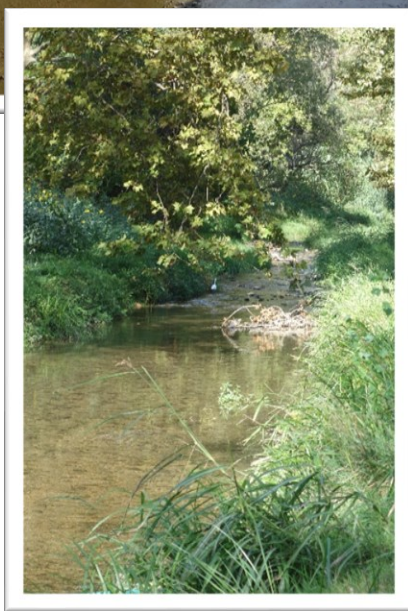


# **RAPPORT FINAL** **ETUDE SUR** **LES PETITS COURS D'EAU COTIERS**

Convention n° 2014 - 1745



**2014**

<b>SOMMAIRE</b>
-----------------

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>4</b>
<b>2. CONTEXTE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE .....</b>	<b>5</b>
<b>3. QU'EST-CE QU'UN PETIT COURS D'EAU COTIER .....</b>	<b>6</b>
3.1. GENERALITES .....	6
3.2. DEFINITION D'UN COURS D'EAU AU TITRE DE LA LOI FRANÇAISE .....	6
3.3. LES MASSES D'EAU ET LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU .....	7
<b>4. INVENTAIRES DES PETITS COURS D'EAU COTIERS .....</b>	<b>8</b>
<b>5. TYPOLOGIE DES PETITS COURS D'EAU COTIERS .....</b>	<b>9</b>
<b>6. PRESENTATION DES COURS D'EAU ECHANTILLONNES .....</b>	<b>10</b>
6.1. LA DURANÇOLE .....	10
6.2. LA REPPE .....	13
6.3. LE MARAVENNE ET LE PANSARD .....	16
6.4. LE BATAILLER .....	20
6.5. L'AGAY .....	22
6.6. L'ARGENTIERE .....	24
6.7. LE MAGNAN .....	26
6.8. LE CAREI .....	28
<b>7. ANALYSE DES RESULTATS .....</b>	<b>30</b>
7.1. COMPARTIMENT MACROBENTHIQUE .....	30
7.1.1. METHODOLOGIE .....	30
7.1.2. LA DURANÇOLE .....	31
7.1.3. REPPE .....	32
7.1.4. BATAILLER .....	33
7.1.5. L'AGAY .....	35
7.1.6. LE RIOU DE L'ARGENTIERE .....	36
7.1.1. LE MAGNAN .....	38
7.1.2. LE CAREI .....	39
7.2. CAS PARTICULIER DU MARAVENNE ET DU PANSARD .....	41

7.2.1. CONTEXTE .....	41
7.2.2. METHODOLOGIE.....	42
7.2.3. STATION D'ETUDE .....	42
7.2.4. RESULTATS.....	43
Evolution de la densité et de la richesse .....	43
Evolution de l'abondance.....	45
 <b>7.3. RESULTATS DES INVENTAIRES PATRIMONIAUX .....</b>	<b>54</b>
7.3.1. LA CADIÈRE.....	54
7.3.2. LES PETITS COTIERS DES MAURES.....	55
7.3.3. LE RIOU DE L'ARGENTIERE .....	57
 <b>7.4. COMPARTIMENT PISCICOLE.....</b>	<b>59</b>
7.4.1. OCCURRENCE SPECIFIQUE.....	61
7.4.2. RICHESSE SPECIFIQUE.....	66
7.4.3. CAS PARTICULIER DE L'ANGUILLE ET DU BARBEAU MERIDIONAL .....	69
 <b><u>8. ETAT DES DEPENSES.....</u></b>	<b><u>74</u></b>
 <b><u>9. ANNEXES.....</u></b>	<b><u>74</u></b>

## 1. INTRODUCTION

---

Façonnée par l'eau, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur offre une remarquable diversité de milieux aquatiques. Pourtant, la modification des pratiques traditionnelles de gestion de la ressource, la démographie et l'urbanisation croissante du littoral ainsi que le développement de l'activité touristique, dans une région où 80 % des 4,5 millions d'habitants se situent sur la frange côtière sont à l'origine d'un déséquilibre de ces écosystèmes, qui se trouve accentué par la violence des extrêmes climatiques (sécheresse et pluies torrentielles).

Souvent méconnus, les petits cours d'eau côtiers sont parmi les plus impactés par les activités humaines, principalement dans leur partie aval, au niveau de l'embouchure. Pour la majorité des citoyens, ils renvoient une image négative par les inondations qu'ils provoquent ou sont un frein à l'acquisition foncière. Pour les professionnels, ils n'ont que peu d'intérêt du fait de leur débit intermittent, de leur fragmentation ou de la faible habitabilité de leur lit.

Pourtant, le peu de données disponibles sur ce type de milieu fait état de la présence d'espèces à forte valeur patrimoniale (barbeau méridional, *Wormaldia langohri*) ou sur lesquelles reposent de réels enjeux de conservation (Anguille européenne). Ils joueraient alors un rôle écologique fondamental et présenteraient une grande biodiversité et des potentialités à tous les stades.

Par ailleurs, ces milieux sont soumis, au même titre que les autres cours d'eau appartenant au référentiel des masses d'eau, aux échéances européennes cadrées par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). L'atteinte d'un « bon état écologique » à l'horizon 2015, voire 2021 ou 2027, passe donc obligatoirement par un diagnostic de ces petits cours d'eau côtiers.

Or ceux-ci sont caractérisés par un déficit de données, voir même de connaissances générales, et sont souvent orphelins de structure de gestion. La caractérisation de leur état possède donc de nombreuses lacunes et est souvent le fruit d'approximations.

Enfin, ces cours d'eau sont souvent ignorés des populations, voire même des élus. La principale raison de cette ignorance est souvent due à l'image négative qu'ils renvoient, soit par les dégâts qu'ils peuvent causer lors d'épisode de forte crue, soit par la multiplicité des aménagements qu'ils ont subis (recalibrage, endiguement, passage en souterrain) pour lutter contre ces crues ou bien pour permettre de continuer l'urbanisation à leur abord.

Il est donc indispensable de faire prendre conscience aux habitants et aux différents acteurs de l'intérêt écologique et paysager de ces fleuves, première étape vers une meilleure gestion qui passera obligatoirement par une concertation des différents acteurs et par l'investissement des habitants et des élus dans le projet.

L'objectif est donc dans un premier temps de définir et d'inventorier tous les petits cours d'eau côtiers de la région PACA. A partir du choix de certains d'entre eux, il sera réalisé un diagnostic sur leur état écologique, qui sera confronté à celui défini dans l'état initial du SDAGE. Ce diagnostic suivi de propositions de gestion et donc de conservation.

La nécessité d'une approche plus fine, en accord avec la typicité de ces milieux, sera alors étudiée, et des outils de gestion ou d'aide à la décision pourront être discutés.

## 2. CONTEXTE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE

---

Le cadre législatif et réglementaire dans lequel s'inscrit notre étude se décline au niveau européen, national et régional.

Au niveau européen, la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) est une directive européenne du Parlement européen et du Conseil prise le 23 octobre 2000 (directive 2000/60/CE). Elle vise à donner une cohérence à l'ensemble de la législation avec une politique communautaire globale dans le domaine de l'eau. Elle définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique. Elle impose aux états membres de l'Union Européenne un objectif de « bon état écologique » des milieux aquatiques et du bassin versant pour 2015, seul moyen de garantir une gestion durable et soutenable de cette ressource vitale pour l'humanité et pour toutes les espèces vivantes connues. Ce « bon état » est défini comme étant le moins bon des deux états (état écologique et état chimique) défini par la directive. Pour que tous les pays partent d'une même base, la DCE définit toutes les notions fondamentales inhérentes aux milieux aquatiques et introduit la notion de « masse d'eau ».

Par transposition de la DCE dans le droit français en avril 2004, la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) a été promulguée le 30 décembre 2006. Elle donne la marche à suivre et les outils en vue d'atteindre en 2015 l'objectif de « bon état » des eaux fixé par la Directive Cadre sur l'Eau. Elle réforme les documents de planification de l'eau nommés SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau). Ce document fixe pour chaque bassin les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau (article L211-1 du Code de l'Environnement).

Pour le bassin Rhône-Méditerranée-Corse (comme pour tout le territoire national), c'est l'Agence de l'eau (structure dont le ressort territorial et financier est important) et la DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) qui coordonnent le suivi de sa mise en œuvre en étroite concertation avec le Comité de bassin et les acteurs locaux. Le préfet coordinateur de bassin est chargé quant à lui de mettre en œuvre la DCE sur le terrain et de faire se rencontrer les personnes qui ont autorité pour la gestion cohérente du bassin.

Au niveau de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et de ces différents départements, ce sont les acteurs de l'eau, les structures locales de gestion de l'eau et les représentants professionnels qui travaillent pour mettre en œuvre les objectifs de la DCE sur le terrain. Le SDAGE Rhône-Méditerranée est ainsi décliné *in situ* par des outils contractuels comme les contrats de rivière, qui sont des contrats liant juridiquement les différents acteurs, les contrats de programme ou encore les contrats à droit absolu.

### 3. QU'EST-CE QU'UN PETIT COURS D'EAU COTIER

#### 3.1. Généralités

Avant de pouvoir inventorier les petits cours d'eau côtiers, il faut commencer par les définir. Un cours d'eau est un terme général désignant tous les chenaux naturels, superficiels ou souterrains, qui conduisent de l'eau de façon temporaire ou permanente.

Les recherches concernant la définition du terme aboutissent quasiment à chaque fois à la notion de « fleuve » tout d'abord, puis de « fleuve côtier ». Ainsi, un « fleuve » est un cours d'eau qui se jette dans la mer ou éventuellement dans un système maritime ou lacustre endoréique. Il se distingue d'une rivière, qui se jette dans un autre cours d'eau.

Il faut faire attention à la définition généraliste de « fleuve » où un fleuve correspond à un puissant cours d'eau et une rivière, au contraire, à un plus petit. Le terme de fleuve ne dépend pas de la longueur et/ou de la puissance d'un cours d'eau mais du milieu dans lequel il débouche.

Un « fleuve côtier » est un cours d'eau qui prend naissance près des côtes et qui se jette dans la mer. La notion de fleuve côtier essaie de tenir compte à la fois d'un exutoire maritime et d'une taille relativement réduite du cours d'eau (le nom de fleuve étant finalement réservé à des organismes puissants). Mais cette définition est imprécise. En effet, que signifie « près des côtes » ? Que signifie « une taille relativement réduite du cours d'eau », autrement dit, que signifie « petit cours d'eau » ?

On parle simplement de la faible distance séparant la source de l'exutoire ou embouchure, plus simplement de la longueur du cours. Le classement d'un cours d'eau dans la catégorie des fleuves côtiers relève donc de l'empirisme, de l'approximation. Pour débiter l'inventaire, **envisageons dans un premier temps une longueur inférieure à 200 km.**

Un fleuve côtier peut ainsi être défini : cours d'eau se jetant dans la mer (ou dans un système endoréique) dont la longueur n'excède pas 200 kilomètres. Dans ce cas, comme l'on parle de « petit cours d'eau », on considèrera des longueurs très inférieures à 200 km.

#### 3.2. Définition d'un cours d'eau au titre de la loi française

La notion de cours d'eau au titre de la loi française est flottante et incertaine, au vu des cas extrêmement différents qu'elle recouvre. En effet, le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable indique dans une circulaire datant de 2005, non publiée au Journal Officiel, que :

*« La définition d'un cours d'eau s'est construite de façon pragmatique sur la base de la jurisprudence, adaptée depuis plusieurs siècles à la diversité des situations que l'on peut rencontrer : cours d'eau au régime méditerranéen à sec l'été, source donnant naissance à un cours d'eau quelle que soit la qualification juridique des cours d'eau. »*

*A la différence du législateur européen, le législateur français ne définit que rarement les notions auxquelles il se réfère, laissant ainsi la place aux constructions prétoriennes, ce qui est le cas pour les notions de cours d'eau et de plan d'eau (...).*

*La qualification de cours d'eau donnée par la jurisprudence repose essentiellement sur les deux critères suivants :*

- ✓ *La présence et la permanence d'un lit naturel à l'origine, distinguant ainsi un cours d'eau d'un canal ou d'un fossé creusé par la main de l'homme mais incluant dans la définition un cours d'eau naturel à l'origine mais rendu artificiel par la suite, sous réserve d'en apporter la preuve – ce qui n'est pas forcément aisé - ;*
- ✓ *La permanence d'un débit suffisant une majeure partie de l'année apprécié au cas par cas par le juge en fonction des données climatiques et hydrologiques locales et à partir de présomptions au nombre desquelles par exemple l'indication du «cours d'eau » sur une carte IGN ou la mention de sa dénomination sur le cadastre. »*

La version la plus récente issue de l'Arrêté du 12 janvier 2010 relatif aux méthodes et aux critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau et dresser l'état des lieux prévu à l'article R. 212-3 du code de l'environnement, segmente la notion de « cours d'eau » en catégories :

- ✓ Eaux de surface : les eaux intérieures, à l'exception des eaux souterraines, les eaux de transition et les eaux côtières, sauf en ce qui concerne leur état chimique, pour lequel les eaux territoriales sont également incluses.
- ✓ Eaux douces de surface : les eaux intérieures, à l'exception des eaux souterraines.
- ✓ Eaux intérieures : toutes les eaux stagnantes et les eaux courantes à la surface du sol et toutes les eaux souterraines en amont de la ligne de base servant pour la mesure de la largeur des eaux territoriales.
- ✓ Eaux littorales : les eaux de transition et les eaux côtières.
- ✓ Eaux côtières : les eaux de surface situées en-deçà d'une ligne dont tout point est situé à une distance d'un mille marin au-delà du point le plus proche de la ligne de base servant pour la mesure de la largeur des eaux territoriales et qui s'étendent, le cas échéant, jusqu'à la limite extérieure d'une eau de transition.
- ✓ Eaux de transition : les eaux de surface à proximité des embouchures de rivières, qui sont partiellement salines en raison de leur proximité d'eaux côtières, mais qui sont fondamentalement influencées par des courants d'eau douce.

### **3.3. Les masses d'eau et la Directive Cadre sur l'Eau**

La notion de masse d'eau est directement issue de la Directive Cadre sur l'Eau. La masse d'eau est l'unité spatiale d'évaluation de l'état des eaux défini aux articles R. 212-10 et R. 212-12 et au III de l'article R. 212-11 du code de l'environnement. Elles sont classées selon les catégories suivantes :

- ✓ « Masse d'eau cours d'eau » ;
- ✓ « Masse d'eau plan d'eau » ;
- ✓ « Masse d'eau de transition » ;
- ✓ « Masse d'eau côtière » ;
- ✓ « Masse d'eau souterraine ».

#### 4. INVENTAIRES DES PETITS COURS D'EAU COTIERS

---

Pour inventorier les petits cours d'eau côtiers, nous avons utilisé le logiciel Mapinfo (Système d'Information Géographique) et la base de données DCE MDORiviere de l'Agence de l'Eau du bassin Rhône-Méditerranée-Corse (RMC). Cette base de données répertorie l'ensemble des masses d'eau DCE du bassin RMC. Nous avons choisi cette base de données car nous voulions que notre travail s'inscrive dans la politique européenne de l'eau (Directive Cadre sur l'Eau).

En sélectionnant dans cette base uniquement les « très petits cours d'eau » au sens de la DCE, de l'hydroécocorégion méditerranéenne 6 et en faisant varier le rang de Strahler, nous avons construit différents scénarii.

Nous avons ensuite choisi le scénario le mieux adapté à notre sujet afin d'obtenir l'inventaire le plus exhaustif possible.

- Le premier scénario considère tous les « très petits cours d'eau » de la région PACA au sens de la DCE, dans l'hydroécocorégion 6, qui ont un rang de Strahler allant de 1 à 4. Cela nous donne une longue liste de cours d'eau (représenté graphiquement en ANNEXE 1).
- Pour le scénario 2, nous avons sélectionné uniquement les très petits cours d'eau, toujours dans l'hydroécocorégion méditerranéenne 6, mais en se limitant au rang de Strahler 3.
- Pour le troisième scénario, nous avons considéré là encore les « très petits cours d'eau » de la région PACA au sens de la DCE, dans l'hydroécocorégion 6, mais nous n'avons choisi que les fleuves côtiers au sens strict (et non plus les rivières), qui sont de rang de Strahler inférieur à 4 (ANNEXE 2), puis nous avons différencié ceux de rang de Strahler 3 et ceux de rang de Strahler 4.

Après avoir analysé les résultats des différents scénarii, nous en arrivons à la conclusion que le meilleur scénario est le numéro 3. En effet, ce scénario est celui qui est le mieux adapté à notre problématique (« très petits cours d'eau », fleuves côtiers, hydroécocorégion méditerranéenne), et qui nous permet d'obtenir l'inventaire le plus exhaustif (rang de Strahler inférieur à 4).

Nous nous sommes aperçus qu'il y avait beaucoup de cours d'eau côtiers, certains étant des vallons, des riu voir des talwegs (mis en eau que lors d'épisodes pluvieux) et donc peu connus et peu représentés, d'autres étant de grands cours d'eau, très étudiés et encadrés. Nous ne pouvions nous résoudre à considérer ces cours d'eau au même titre, et à les mettre au même niveau dans la même liste.

Nous avons donc évincé de notre liste les grands cours d'eau (qui feront l'objet d'une synthèse bibliographique sous forme de fiches (voir plus bas)), et nous avons aussi évincés les petits cours d'eau temporaires sur lesquels une analyse IBGN ou une pêche électrique aurait été difficilement envisageable, et inadaptée. Nous avons donc conservé les cours d'eau les plus pertinents pour notre problématique et les plus représentatifs.



Finalement, les cours d'eau conservés sont au nombre de 29 (ANNEXE 3).

## 5. TYPOLOGIE DES PETITS COURS D'EAU COTIERS

En parallèle de ce travail, nous avons mis en place une typologie opérationnelle qui permettra d'orienter notre étude. Le « chapeau » de cette typologie étant notre liste de petits cours d'eau côtiers. Les différentes étapes de la réflexion sont décrites ci-dessous.

Cette typologie va dans un premier temps nous permettre de faciliter nos recherches sur le thème et les cours d'eau choisis. Dans un deuxième temps, cette clé dichotomique permettra de discriminer les différents cours d'eau de la liste en 3 ou 4 types typologiques différents en se basant sur différents critères, et ensuite de choisir les cours d'eau sur lesquels portera l'étude.

Le premier élément discriminant de la clé est l'aspect temporaire ou permanent du cours d'eau (les données proviennent d'un membre de l'équipe de la MRE, qui travaille à la préparation d'un « Atlas des cours d'eau temporaires »). Cette notion dépend du nombre d'affluents et de la taille du BV. Nous décidons de séparer les cours d'eau en trois catégories de départ : Temporaire strict, Permanent strict, et Temporaire mais pas sur tout son cours.

Ensuite, nous discriminons les cours d'eau selon les hydroécorégions (HER), et le rang de Strahler (allant de 1 à 4). Les petits cours d'eau côtiers sélectionnés font partie de la HER rang 1 numéro 6, et de la HER rang 2 numéro 56, 112, et 108.

Puis nous utilisons les données du SANDRE sur l'occupation du sol du BV pour séparer les cours d'eau selon leurs parts respectives de terres artificialisées et de terres agricoles par rapport à la part de milieux semi naturels.

Pour compléter cela, nous faisons une analyse plus poussée sur Géoportail grâce à CORINE Land Cover, en observant si le cours d'eau est artificialisé sur tout son cours. Si non, on regarde si la confluence est artificialisée. Si non, il est naturel. Si oui, il est à étudier. En effet, si les cours d'eau sont busés au niveau de la mer, cela joue un rôle important sur les migrateurs (anguille).

Les autres éléments qui ont été intégrés dans la clé sont la pente, qui va jouer un rôle important sur le fonctionnement du fleuve (torrent, ou cours d'eau de plaine). Elle a été calculée pour chaque rivière à l'aide de la table BD Alti sous Mapinfo. On intègre aussi les autres types de pressions anthropiques (prélèvements à la source, seuils...), s'il y a des points DCE de surveillance, et enfin l'aspect biologique avec la présence ou absence d'espèces patrimoniales.

Nous effectuons des rétroactions constantes tout au long de l'étude sur celle-ci pour arriver à une typologie de plus en plus fine. Ces rétroactions aboutissent à la modification progressive de la typologie, en supprimant tout d'abord l'étape de la confluence artificialisée. Ce critère a été exclu car il n'était pas déterminant (tous les cours d'eau que l'on a retenu ont une confluence artificialisée). Nous décidons ensuite de conserver les trois premières étapes (type temporaire/permanent sur tout le cours ou partiellement, HER, Rang de Strahler), et nous ajoutons comme deuxième caractère discriminant, le fait que le cours d'eau ait été étudié ou non. Pour cela, on se pose la question de savoir s'il possède une structure de gestion, et sinon, si des études ont été menées dessus et de quelle sorte (qualité ou hydraulique). Il faut bien faire la différence entre les rivières sur lesquelles on a des études et

les rivières sur lesquelles on a des données (piscicoles, PDPG). Cela va nous permettre de séparer les fleuves qui ne feront l'objet que de fiches bibliographiques et qui sont déjà connus et étudiés, de ceux qui ne sont pas connus, et nécessiteront une étude plus fine. Enfin, après avoir fait les repérages terrain, nous incluons dans la typologie la validation d'expertise. Le but est d'arriver à discriminer plus et à utiliser tous les critères de discrimination possible pour justifier notre choix.

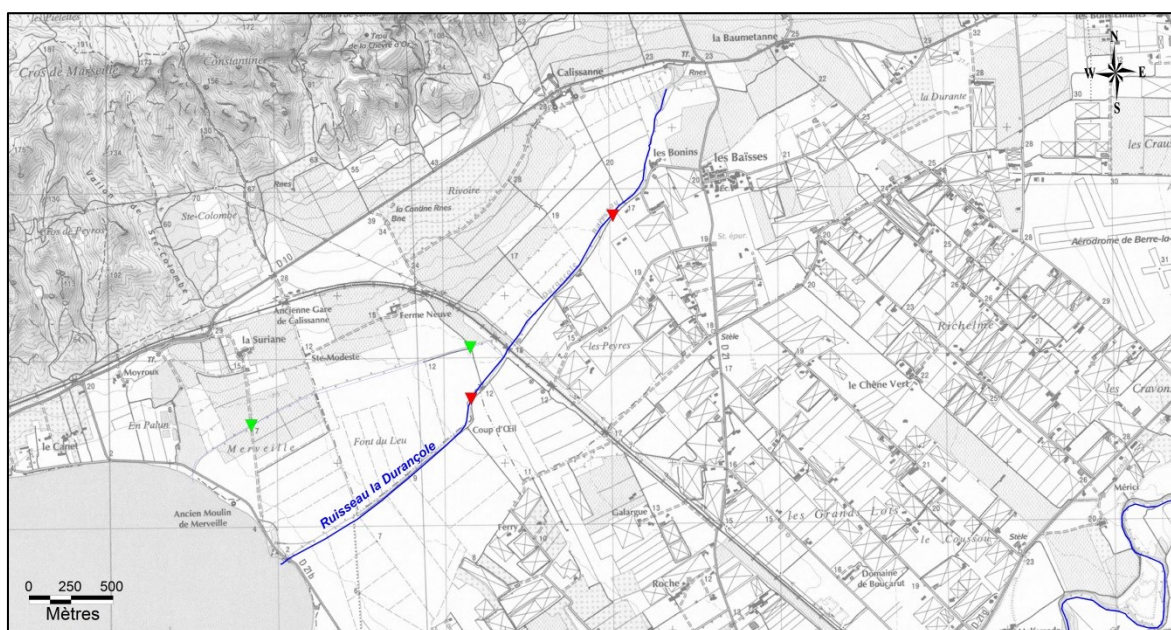
Une typologie définitive est enfin adoptée (ANNEXE 4). Nous obtenons 3 types typologiques différents. Pour chaque type, nous devons trouver un cours d'eau modèle sur lequel porteront nos études. Nous avons plusieurs choix de cours d'eau pour chaque type typologique.

## 6. PRESENTATION DES COURS D'EAU ECHANTILLONNES

### 6.1. La Durançole

Nom masse d'eau :	La Durançole
Code masse d'eau :	FRDR10775
Code sous-bassin :	LP 16 03
Hydroécorégions :	HER 1 : 6 « Méditerranée » HER 2 : 56 « Collines de basse-Provence »

#### Localisation des stations d'études



#### Données générales

Superficie bassin versant		Longueur totale	3,8 km
Altitude source	22 m environ (proximité Calissanne)	Pente moyenne	0,52%
Principaux affluents		Régime hydrologique	Karstique

Nom milieu récepteur	Etang de Berre	Rang de Strahler	1
Géologie du bassin versant	Dépôts alluvionnaires récents	Masses d'eau souterraines associées	FR_D0_312 : « Alluvions de l'Arc de Berre et de l'Huveaune »
Diagnostic de la Directive Cadre Européenne			
Etat chimique en 2009 :	Inconnu	Etat écologique en 2009 :	Moyen
Objectif bon état :	2015	Objectif bon état :	2027
Motifs du report :	Paramètres physico-chimiques généraux, flore aquatique		
Mesures envisagées :	Action 5G01 -> Acquérir des connaissances sur les pollutions et les pressions de pollution en général (nature, source, impact sur le milieu, qualité du milieu, ...)		
Zones protégées DCE ou autres	aucune zone protégée identifiée		
Périmètre ZNIEFF	ZNIEFF de type II : Embouchure de l'Arc et de la Durançole, Marais du Sagnas, Marais de Berre		
RCS ou référence :	Non		
Référentiel SDAGE 2010-2015			
Proposition de classement :	MEN		
Problèmes importants du sous-bassin	Pollution domestique et industrielle hors substances dangereuses Pollution agricole: azote, phosphore et matière organique Substances dangereuses hors pesticides Altération de la continuité biologique Déséquilibre quantitatif - prélèvements		
Contrat de rivière en cours :	aucune démarche locale identifiée		
Occupation humaine			
Principales communes traversées :	Lançon-de-Provence, Berre-l'Etang, Saint-Chamas		
Environnement proche du cours d'eau :	Friches herbacées (ancienne culture céréalières de blé, colza et luzerne)		
Principales activités humaines :	Agriculture		
Urbanisation :	Faible		
Principaux usages de l'eau :	Irrigation		
Principaux prélèvements connus :			
Rejets connus ou identifiés:			
Dérivations :	Cours d'eau dérivé au niveau de son embouchure pour alimenter une pisciculture		
Grands aménagements connus :			
Evènement historique :			
Biologie - écologie du cours d'eau			
Contexte piscicole :			

Espèce piscicole repère :	
Autres espèces piscicoles :	
Diagnostic PDPG :	
Autres faunes :	
Ripisylve :	Canne de Provence, phragmite
<b>Principales études et références</b>	
Etude écologique d'un cours d'eau, la Durançole (1963). Thèse de doctorat, Razakandisa, faculté des sciences de Marseille	
Etude hydrobiologique de la Durançole (2001), MRE	
<a href="http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=LP_16_03&amp;typeFiche=SB">http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=LP_16_03&amp;typeFiche=SB</a>	

## 6.2. La Reppe

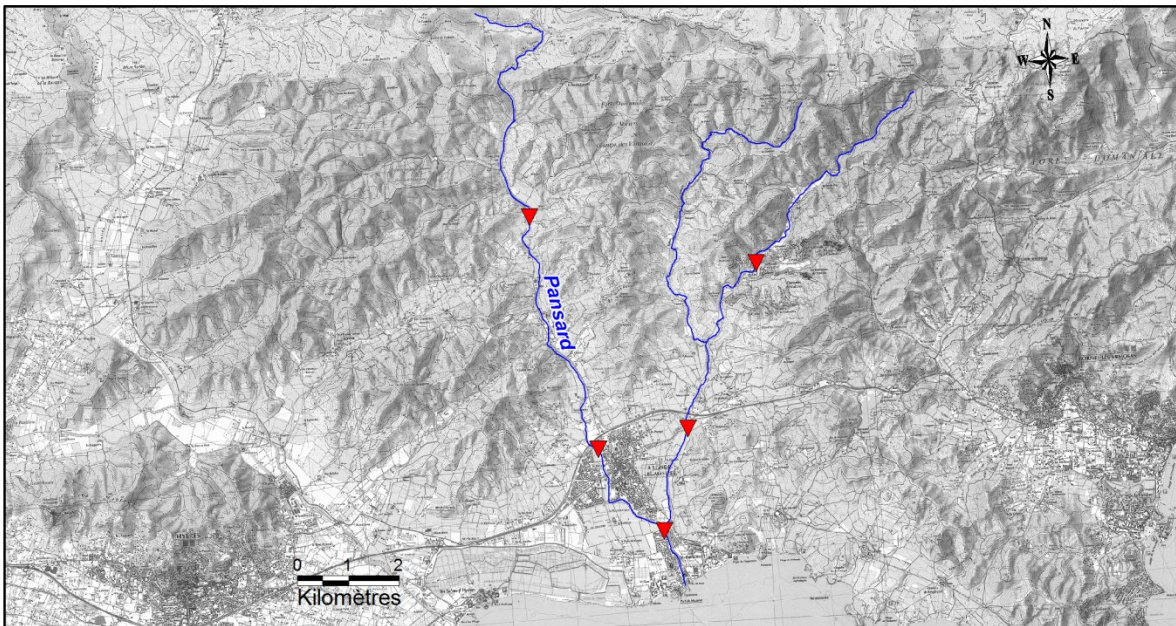
Nom masse d'eau :	La Reppe		
Code masse d'eau :	FRDR118		
Code sous-bassin :	LP 16 09		
Hydroécorégions :	HER 1 : 6 « Méditerranée » HER 2 : 112 « Collines calcaires basse-Provence »		
Localisation des stations d'études			
<div>Carte localisation région extrait carte IGN</div>			
Données générales			
Superficie bassin versant	91 km²	Longueur totale	17,7 km
Altitude source	450 m (sous la barre des Aiguiers, commune du Beausset)	Pente moyenne	2,70%
Principaux affluents	En rive gauche : le ruisseau de la Berenguière, le ruisseau de Cimaï, le Destel (RG),	Régime hydrologique	méditerranéen
Nom milieu récepteur	Méditerranée (commune de Sanaty-sur-Mer)	Rang de Strahler	2
Géologie bassin versant	Roches sédimentaires calcaires du Beausset, marnes puis formations grésopélitiques du Permien, quartzophyllades du socle primaire du Cap Sicié	Masses d'eau souterraines associées	FRDG137 « Massifs calcaires de Ste Baume, Agnis, Ste Victoire, Mont Aurélien, Calanques et Bassin du Beausset »
Occupation des sols	Territoires artificialisés (13,93%) ; Territoires agricoles (23,22%) ; Forêts et milieux semi-naturels (62,48%)		

Diagnostic de la Directive Cadre Européenne			
Etat chimique en 2009 :	Inconnu	Etat écologique en 2009 :	Moyen
Objectif bon état :	2015	Objectif bon état :	2015
Motifs du report :	dégradation morphologique, pollution domestique et industrielle hors substances dangereuses, substances dangereuses hors pesticides		
Mesures envisagées :	Action 3C30 -> Réaliser un diagnostic du fonctionnement hydromorphologique du milieu et des altérations physiques et secteurs artificialisés Action 5G01-> Acquérir des connaissances sur les pollutions et les pressions de pollution en général (nature, source, impact sur le milieu, qualité du milieu, ...)		
Zones protégées DCE ou autres réglementations :	Directives Natura 2000 : FR9301608 "Mont Caume - Mont Faron - Forêt domaniale des Morières"		
Périmètre ZNIEFF	ZNIEFF Terrestre de type II : Gros Cerveau – Croupatier.		
RCS ou référence :	Non		
Référentiel SDAGE 2010-2015			
Proposition de classement :	MEN		
Problèmes importants du sous-bassin :	Pollution domestique et industrielle hors substances dangereuses Substances dangereuses hors pesticides Dégradation morphologique		
Contrat de rivière en cours :	aucune démarche locale identifiée		
Occupation humaine			
Principales communes traversées :	le Beausset, Evenos, Ollioules, Six-Fours et Sanary		
Environnement proche du cours d'eau :	forêts, garrigue, cultures, villes		
Principales activités humaines :	agriculture (vignes, grandes cultures et horticulture ornementale, oliveraies), tourisme		
Urbanisation :	forte -> extension du bâti (habitats individuels, lotissements et infrastructures touristiques) sur les zones de piémont		
Principaux usages de l'eau :	Irrigation		
Principaux prélèvements connus :			
Rejets connus ou identifiés :			
Dérivations :	Nombreux canaux d'irrigation		
Grands aménagements connus :	1 ouvrage. Cheminement souterrain à la sortie d'Ollioules. Artificialisation de son embouchure		
Biologie - écologie du cours d'eau			
Contexte piscicole :	intermédiaire de deuxième catégorie		
Espèce piscicole repère :	cyprinidés rhéophiles		
Autres espèces piscicoles :	ANG, BAM, CHE, GAM		
Diagnostic PDPG :	Contexte conforme		

Autres faunes :	Couleuvre à échelons, papillon faux-cuivré smaragdin,...
Ripisylve :	
<b>Principales études et références</b>	
PDPG 83, FPPMA 83, 2002	
<a href="http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=LP_16_09&amp;typeFiche=SB">http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=LP_16_09&amp;typeFiche=SB</a>	
<a href="http://www.donnees.paca.developpement-durable.gouv.fr/docHTML/atlas83/Atlas83.html">http://www.donnees.paca.developpement-durable.gouv.fr/docHTML/atlas83/Atlas83.html</a>	



### 6.3. Le Maravenne et le Pansard

Nom masse d'eau :	Torrent le Pansard		
Code masse d'eau :	FRDR10642		
Code sous-bassin :	LP 16 08		
Hydroécorégions :	HER 1 : 6 « Méditerranée », HER 2 : 108 « Massifs des Maures et de l'Esterel »		
Localisation des stations d'études			
			
Données générales			
Superficie bassin versant		Longueur totale	14 km
Altitude source		Pente moyenne	1,30%
Principaux affluents	les ruisseaux de la Maure, de l'Argentière et de Castelas	Régime hydrologique	pluvio-méditerranéen
Nom milieu récepteur	le Maravenne	Rang de Strahler	3
Géologie bassin versant	roches métamorphiques (gneiss, micaschistes, phyllades) et granite	Masses d'eau souterraines associées	FRDG609 « Socle Massif de l'Esterel, des Maures et Iles d'Hyères »
Diagnostic de la Directive Cadre Européenne			
Etat chimique en 2009 :	Bon	Etat écologique en 2009 :	Moyen
Objectif bon état :	2015	Objectif bon état :	2015
Motifs du report :	dégradation morphologique		
Mesures envisagées :	Action 3C30 -> Réaliser un diagnostic du fonctionnement hydromorphologique du milieu et des altérations physiques et secteurs artificialisés		
Zones protégées DCE ou autres réglementations :	Directives Natura 2000 (Oiseaux, Habitats): FR9301622 "la plaine et le massif des Maures"		

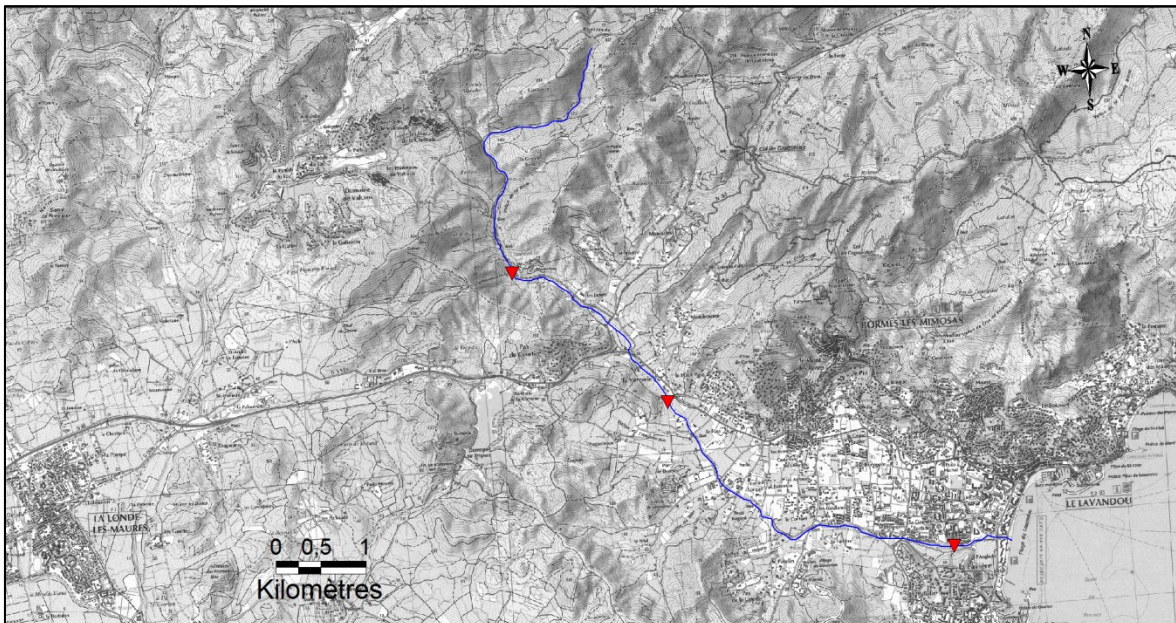


Périmètre ZNIEFF	ZNIEFF de type 2 : « Maure »
<b>Référentiel SDAGE 2010-2015</b>	
Proposition de classement :	MEN
Problèmes importants du sous-bassin :	dégradation morphologique
Contrat de rivière en cours :	aucune démarche locale identifiée
<b>Occupation humaine</b>	
Principales communes traversées :	Pierrefeu-du-Var et La Londe-les-Maures
Environnement proche du cours d'eau :	forêt, maquis, cultures, bâti
Principales activités humaines :	agriculture (principalement vignes mais aussi fourrages et surfaces enherbées), tourisme
Urbanisation :	forte -> extension de l'urbanisation sur les franges du massif des Maures et pression touristique avec développement des aménagements touristiques et des centres de vacances
Principaux usages de l'eau :	irrigation
Principaux prélèvements connus :	
Rejets connus ou identifiés :	
Dérivations :	
Grands aménagements connus :	
Evènement historique :	
<b>Biologie - écologie du cours d'eau</b>	
Contexte piscicole :	intermédiaire de deuxième catégorie
Espèce piscicole repère :	cyprinidés rhéophiles
Autres espèces piscicoles :	BAM, CHE, VAI, GAR + ANG
Diagnostic PDPG :	Contexte perturbé
Autres faunes :	
Ripisylve :	Laurier noble
<b>Principales études et références</b>	
PDPG 83, FPPMA 83, 2002	
<a href="http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=LP_16_08&amp;typeFiche=SB">http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=LP_16_08&amp;typeFiche=SB</a>	
<a href="http://www.donnees.paca.developpement-durable.gouv.fr/docHTML/atlas83/index.html">http://www.donnees.paca.developpement-durable.gouv.fr/docHTML/atlas83/index.html</a>	
« Etude de définition du schéma de Gestion, Mise en valeur et d'Aménagement du Maravanne et de son bassin versant », IPSEAU, 2000	
"Inventaire poissons sur le site Natura 2000 "plaine et massif des Maures", CSP et ONF, décembre 2006	

Nom masse d'eau :	Le Maravenne		
Code masse d'eau :	FRDR112		
Code sous-bassin :	LP 16 08		
Hydroécorégions :	HER 1 : 6 « Méditerranée », HER 2 : 108 « Massifs des Maures et de l'Esterel »		
Données générales			
Superficie bassin versant		Longueur totale	12,7 km
Altitude source	environ 400 m (proximité col du Babaou)	Pente moyenne	2,70%
Principaux affluents	Ravins de Rey, de Nau, de Rigaud, de Murène, le ruisseau de Tamary, le torrent le Pansard	Régime hydrologique	pluvio-méditerranéen
Nom milieu récepteur	Méditerranée	Rang de Strahler	3
Géologie bassin versant	Provence cristalline (schistes bruns-orangés, micaschistes à grenats et amphibolites) au nord et à l'est et Provence sédimentaire (calcaire, grès) à l'ouest. Les plaines sont recouvertes de dépôts sédimentaires (alluvions)	Masses d'eau souterraines associées	FRDG609 « Socle Massif de l'Estérel, des Maures et lles d'Hyères »
Diagnostic de la Directive Cadre Européenne			
Etat chimique en 2009 :	Bon	Etat écologique en 2009 :	Moyen
Objectif bon état :	2015	Objectif bon état :	2021
Motifs du report :	dégradation morphologique		
Mesures envisagées :	Action 3C30 -> Réaliser un diagnostic du fonctionnement hydromorphologique du milieu et des altérations physiques et secteurs artificialisés		
Zones protégées DCE ou autres réglementations :	Directives Natura 2000 (Oiseaux, Habitats): FR9301622 "la plaine et le massif des Maures"		
Périmètre ZNIEFF	ZNIEFF de type 1 : « La Maravenne, Vallon de Valcros et Tamary » ZNIEFF de type 2 : « Maure »		
RCS ou référence :	point RCO n°06300150 situé en bordure de la route face à l'entrée du domaine de Tamary		
Référentiel SDAGE 2010-2015			
Proposition de classement :	MEN		
Problèmes importants du sous-bassin :	dégradation morphologique		
Contrat de rivière en cours :	aucune démarche locale identifiée		
Occupation humaine			
Principales communes traversées :	La Londe-les-Maures		
Environnement proche du cours d'eau :	espace forestier en majorité privé, plaine intensément cultivée, bâti		

Principales activités humaines :	agriculture (principalement vigne et vergers), tourisme
Urbanisation :	forte -> extension de l'urbanisation sur les franges du massif des Maures et pression touristique avec développement des aménagements touristiques et des centres de vacances
Principaux usages de l'eau :	irrigation
Principaux prélèvements connus :	
Rejets connus ou identifiés :	
Dérivations :	il alimente 2 étangs artificiels destinés à l'arrosage du golf de Valcros
Grands aménagements connus :	3 ouvrages. La dernière partie de son cours est aménagée en port de plaisance
Evènement historique :	
<b>Biologie - écologie du cours d'eau</b>	
Contexte piscicole :	intermédiaire de deuxième catégorie
Espèce piscicole repère :	cyprinidés rhéophiles
Autres espèces piscicoles :	BAM, CHE, VAI, GAR + ANG
Diagnostic PDPG :	Contexte perturbé
Autres faunes :	
Ripisylve :	
<b>Principales études et références</b>	
PDPG 83, FPPMA 83, 2002	
<a href="http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=LP_16_08&amp;typeFiche=SB">http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=LP_16_08&amp;typeFiche=SB</a>	
<a href="http://www.donnees.paca.developpement-durable.gouv.fr/docHTML/atlas83/Atlas83.html">http://www.donnees.paca.developpement-durable.gouv.fr/docHTML/atlas83/Atlas83.html</a>	
« Etude de définition du schéma de Gestion, Mise en valeur et d'Aménagement du Maravanne et de son bassin versant », IPSEAU, 2000	
"Inventaire poissons sur le site Natura 2000 "plaine et massif des Maures", CSP et ONF, décembre 2006	

## 6.4. Le Batailler

Nom masse d'eau :	Rivière le Batailler		
Code masse d'eau :	FRDR10932		
Code sous-bassin :	LP 15 09		
Hydroécorégions :	HER 1 : 6 « Méditerranée », HER 2 : 108 « Massifs des Maures et de l'Esterel »		
Localisation des stations d'études			
			
Données générales			
Superficie bassin versant	86,15 km <sup>2</sup>	Longueur totale	10,8 km
Altitude source	437 m (col de Gratteloup)	Pente moyenne	3,50%
Principaux affluents	Ruisseau l'Angueiroun, le Castellan, le Niel, le Patelin, la Grande Bastide	Régime hydrologique	pluvio-méditerranéen
Nom milieu récepteur	Méditerranée	Rang de Strahler	3
Géologie du bassin versant	phyllades, micaschistes à l'Ouest et gneiss à l'Est	Masses d'eau souterraines associées	FRDG609 « Socle massif de l'Estérel, des Maures et Iles d'Hyères »
Diagnostic de la Directive Cadre Européenne			
Etat chimique en 2009 :	Bon	Etat écologique en 2009 :	Moyen
Objectif bon état :	2015	Objectif bon état :	2027
Motifs du report :	dégradation morphologique		
Mesures envisagées :	Action 3C30 -> Réaliser un diagnostic du fonctionnement hydromorphologique du milieu et des altérations physiques et secteurs artificialisés		
Zones protégées DCE ou autres	aucune zone identifiée		

Périmètre ZNIEFF	Non
RCS ou référence :	Non
<b>Référentiel SDAGE 2010-2015</b>	
Proposition de classement :	MEN
Problèmes importants du sous-bassin :	Pollution par les pesticides
Contrat de rivière en cours :	aucune démarche locale identifiée
<b>Occupation humaine</b>	
Principales communes traversées :	Bormes-les-Mimosas et le Lavandou
Environnement proche du cours d'eau :	bois, cultures, bâti
Principales activités humaines :	agriculture (vignes, exploitation cannes de Provence et horticulture ornementale), zone d'activités, tourisme
Urbanisation :	forte -> en progression sur le versant des collines
Principaux usages de l'eau :	irrigation
Principaux prélèvements connus :	
Rejets connus ou identifiés :	
Dérivations :	
Grands aménagements connus :	enrochements dans les zones situées entre la confluence avec le Castellon et la RD298, entre la confluence avec la Grande Bastide et l'ouest de la RD98. A l'est de la RD98 jusqu'à la mer, le Batailler est canalisé. 7 ponts et un passage à gué
Evènement historique :	
<b>Biologie - écologie du cours d'eau</b>	
Contexte piscicole :	intermédiaire de deuxième catégorie
Espèce piscicole repère :	cyprinidés rhéophiles
Autres espèces piscicoles :	ANG
Diagnostic PDPG :	Contexte perturbé
Autres faunes :	
Ripisylve :	cannes de Provence, mimosa argenté, eucalyptus, figuier et laurier noble
<b>Principales études et références</b>	
PDPG 83, FPPMA 83, 2002	
<a href="http://www.donnees.paca.developpement-durable.gouv.fr/docHTML/atlas83/Atlas83.html">http://www.donnees.paca.developpement-durable.gouv.fr/docHTML/atlas83/Atlas83.html</a>	
<a href="http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=LP_15_09&amp;typeFiche=SB">http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=LP_15_09&amp;typeFiche=SB</a>	
"Maîtrise d'œuvre des études d'aménagement de la Vieille et du Batailler", SOGREAH, mars 2010	
"Etudes d'aménagement de la Vieille et du Batailler - Notice paysagère", SOGREAH, décembre 2003	

## 6.5. L'Agay

Nom masse d'eau :	L'Agay		
Code masse d'eau :	FRDR11734		
Code sous-bassin :	LP 15 08		
Hydroécorégions :	HER 1 : 6 « Méditerranée », HER 2 : 108 « Massifs des Maures et de l'Esterel »		
Localisation des stations d'études			
Données générales			
Superficie bassin versant	53 km	Longueur totale	11 km
Altitude source	280 m environ (au niveau du « Ravin aux Grues »)	Pente moyenne	1,7%
Principaux affluents	Ruisseaux de la Cabre, du Perthus et de la Vallonnette	Régime hydrologique	Pluvio-méditerranéen
Nom milieu récepteur	Méditerranée	Rang de Strahler	4
Géologie du bassin versant	Porphyres du socle cristallin, roche volcanique du massif de l'Esterel, alluvions récentes	Masses d'eau souterraines associées	FRDO609 « Socle massif de l'Esterel, des Maures et Iles d'Hyères »
Diagnostic de la Directive Cadre Européenne			
Etat chimique en 2009 :	Bon	Etat écologique en 2009 :	Bon
Objectif bon état :	2015	Objectif bon état :	2015
Motifs du report :	Aucun		
Mesures envisagées :	Aucune		
Zones protégées DCE ou autres	Directives Natura 2000 : FR9301628 « L'Esterel et les abords de Fréjus »		
Périmètre ZNIEFF	ZNIEFF de type 1 : « Vallons de la Cabre, de Vallonnette, du Perthus et de leurs affluents » ZNIEFF de type 2 « Esterel »		

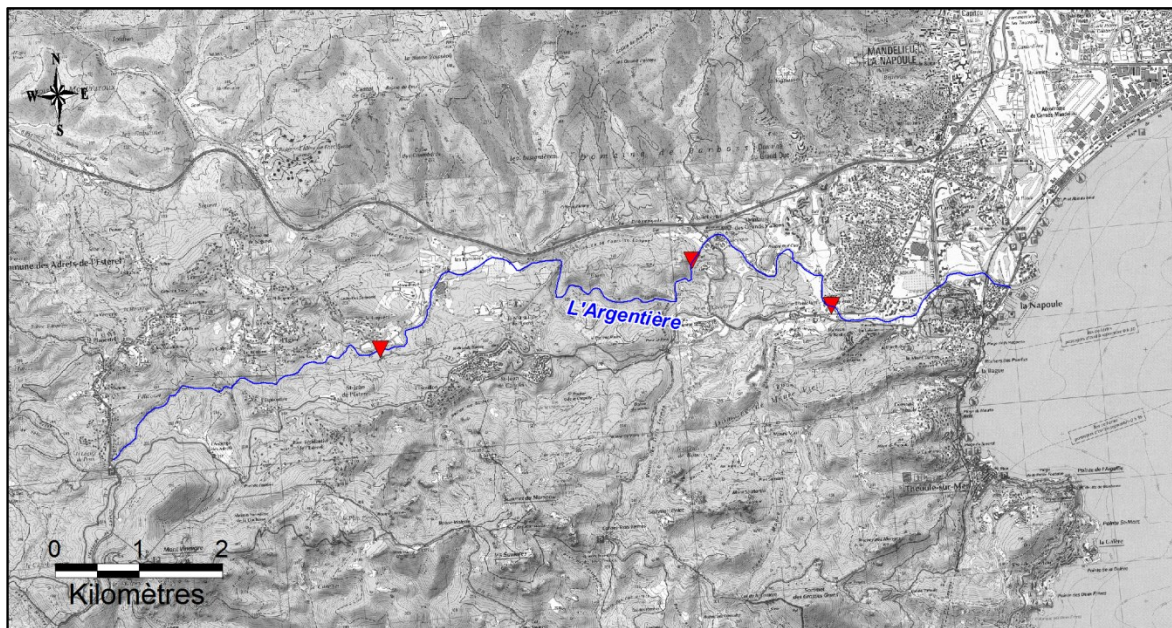
RCS ou référence :	Aucun
<b>Référentiel SDAGE 2010-2015</b>	
Proposition de classement :	MEN
Problèmes importants du sous-bassin	dégradation morphologique
Contrat de rivière en cours :	aucune démarche locale identifiée
<b>Occupation humaine</b>	
Principales communes traversées :	Fréjus, Saint-Raphaël
Environnement proche du cours d'eau :	
Principales activités humaines :	
Urbanisation :	
Principaux usages de l'eau :	
Principaux prélèvements connus :	
Rejets connus ou identifiés:	
Dérivations :	
Grands aménagements connus :	Lac de l'Ecureuil sur le ruisseau de Valbonnette
Evènement historique :	
<b>Biologie - écologie du cours d'eau</b>	
Contexte piscicole :	Intermédiaire
Espèce piscicole repère :	Cyprinidés d'eau vive
Autres espèces piscicoles :	Barbeau méridional, chevaine, anguille
Diagnostic PDPG :	Dégradé
Autres faunes :	
Ripisylve :	
<b>Principales études et références</b>	



## 6.6. L'Argentière

Nom masse d'eau :	Riou de l'Argentière
Code masse d'eau :	FRDR11514
Code sous-bassin :	LP 15 08
Hydroécorégions :	HER 1 : 6 « Méditerranée », HER 2 : 108 « Massifs des Maures et de l'Estérel »

### Localisation des stations d'études



### Données générales

Superficie bassin versant		Longueur totale	15,1 km
Altitude source	250 m environ (les adrets de l'Estérel)	Pente moyenne	0,60%
Principaux affluents		Régime hydrologique	méditerranéen
Nom milieu récepteur	Méditerranée	Rang de Strahler	3
Géologie du bassin versant	roches rouges de l'Estérel (roches volcaniques du Permien), rhyolites rouges, grès rouges	Masses d'eau souterraines associées	FRDG609 « Socle massif de l'Estérel, des Maures et Iles d'Hyères »

### Diagnostic de la Directive Cadre Européenne

Etat chimique en 2009 :	Bon	Etat écologique en 2009 :	Moyen
Objectif bon état :	2015	Objectif bon état :	2027
Motifs du report :	Dégradation morphologique		
Mesures envisagées :	Action 3C30 -> Réaliser un diagnostic du fonctionnement hydromorphologique du milieu et des altérations physiques et secteurs artificialisés		



Zones protégées DCE ou autres	Aucune zone protégée identifiée	
Périmètre ZNIEFF	ZNIEFF de type 1 : « Vallons des trois Termes, de Maure vieille et de la Gabre du Poirier »	
RCS ou référence :	Non	
<b>Référentiel SDAGE 2010-2015</b>		
Proposition de classement :	MEN	
Problèmes importants du sous-bassin	dégradation morphologique	
Contrat de rivière en cours :	aucune démarche locale identifiée	
<b>Occupation humaine</b>		
Principales communes traversées :	les Adrets-de-l'Estérel, Fréjus, Mandelieu-la-Napoule	
Environnement proche du cours d'eau :	forêts, maquis, cultures, bâti, réseau viaire (A8 et RD6007)	
Principales activités humaines :	agriculture (vignes et fourrages), tourisme	
Urbanisation :	forte -> extension du bâti limitée par les protections du massif de l'Estérel	
Principaux usages de l'eau :	irrigation	
Principaux prélèvements connus :		
Rejets connus ou identifiés:		
Dérivations :		
Grands aménagements connus :	Barrage sur la partie amont, aménagement de l'embouchure en marina	
Evènement historique :		
<b>Biologie - écologie du cours d'eau</b>		
Contexte piscicole :		
Espèce piscicole repère :		
Autres espèces piscicoles :		
Diagnostic PDPG :		
Autres faunes :		
Ripisylve :		
<b>Principales études et références</b>		
PDPG 06, FPPMA 06, 2001		
Dossier de candidature au PAPI, SCP, 2014		
<a href="http://www.donnees.paca.developpement-durable.gouv.fr/docHTML/atlas83/Atlas83.html">http://www.donnees.paca.developpement-durable.gouv.fr/docHTML/atlas83/Atlas83.html</a>		
<a href="http://www.cg06.fr/cms/annexes/atlas-paysages/">http://www.cg06.fr/cms/annexes/atlas-paysages/</a>		
<a href="http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=LP_15_08&amp;typeFiche=SB">http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=LP_15_08&amp;typeFiche=SB</a>		

## 6.7. Le Magnan

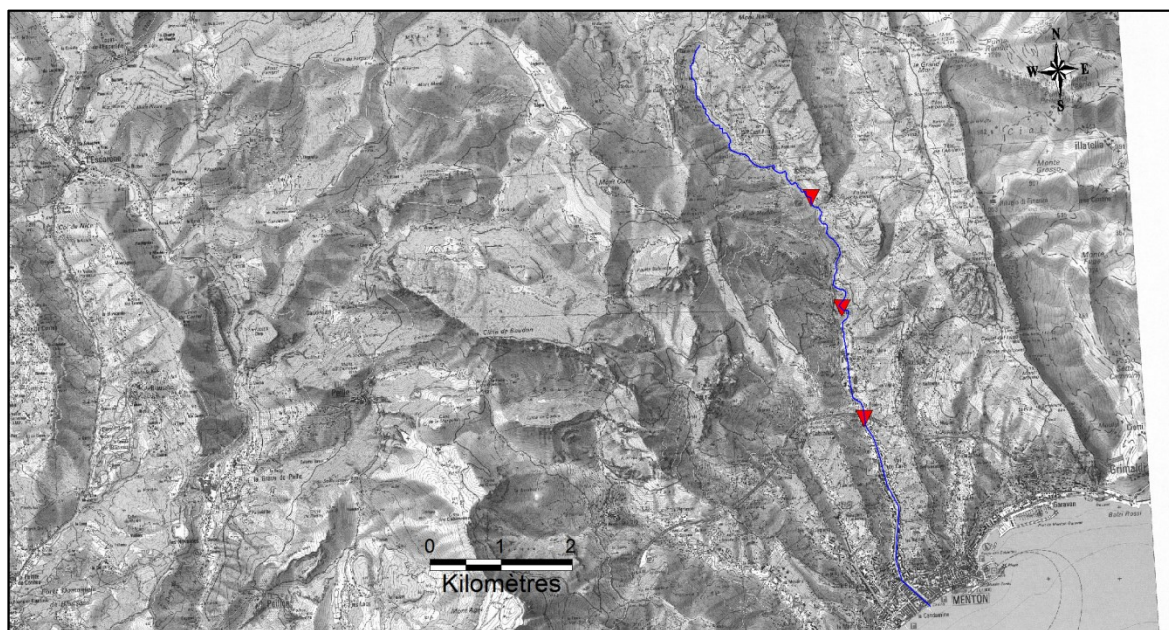
Nom masse d'eau :	Le Magnan		
Code masse d'eau :	FRDR77		
Code sous-bassin :	LP 15 11		
Hydroécorégions :	HER 1 : 6 « Méditerranée » HER 2 : 112 « Collines calcaires basse-Provence »		
Localisation des stations d'études			

Périmètre ZNIEFF	ZNIEFF de Type I : Vallons de Magnan, de Vallières et de Saint Roman
RCS ou référence :	Non
<b>Référentiel SDAGE 2010-2015</b>	
Proposition de classement :	MEN
Problèmes importants du sous-bassin	Déséquilibre quantitatif
Contrat de rivière en cours :	aucune démarche locale identifiée
<b>Occupation humaine</b>	
Principales communes traversées :	Aspremont, Colomars, Nice
Environnement proche du cours d'eau :	Forêt de versant résineuse (pin d'Alep et maritime), chênaie verte, maquis et garrigue
Principales activités humaines :	Oliveraies et vergers sur les versants
Urbanisation :	Très forte sur la partie basse, passage en souterrain d'un tronçon d'environ 2 km avant l'embouchure
Principaux usages de l'eau :	
Principaux prélèvements connus :	
Rejets connus ou identifiés:	Nombreux rejets diffus
Dérivations :	
Grands aménagements connus :	
Evènement historique :	
<b>Biologie - écologie du cours d'eau</b>	
Contexte piscicole :	Salmonicole
Espèce piscicole repère :	Cyprinidé rhéophile
Autres espèces piscicoles :	Truite fario, vairon, barbeau méridional
Diagnostic PDPG :	Conforme à perturbé
Autres faunes :	
Ripisylve :	
<b>Principales études et références</b>	
PDPG 06, FPPMA 06, 2001	
Document d'Objectifs du site Natura 2000 FR9301569 « Vallons obscurs de Nice et de Saint Blaise » (2006)	
Etude de la dynamique fluviale du vallon de Magnan (NCA, 2012)	
<a href="http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=LP_15_11&amp;typeFiche=SB">http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=LP_15_11&amp;typeFiche=SB</a>	

## 6.8. Le Caréi

Nom masse d'eau :	Le Caréi
Code masse d'eau :	FRDR11691
Code sous-bassin :	LP 15 07
Hydroécorégions :	HER 1 : 6 « Méditerranée » HER 2 : 112 « Collines calcaires basse-Provence »

### Localisation des stations d'études



### Données générales

Superficie bassin versant	20 km <sup>2</sup>	Longueur totale	10 km
Altitude source	550 m environ (lieu-dit « Biatonéa »)	Pente moyenne	10,3%
Principaux affluents	Ruisseau de Ciamboro, ruisseau de la Condamine	Régime hydrologique	Pluvio-méditerranéen
Nom milieu récepteur	Méditerranée	Rang de Strahler	2
Géologie du bassin versant		Masses d'eau souterraines associées	FRDG 404 «Domaine plissé BV Var, Paillons »

### Diagnostic de la Directive Cadre Européenne

Etat chimique en 2009 :	Bon	Etat écologique en 2009 :	Bon
Objectif bon état :	2015	Objectif bon état :	2015
Motifs du report :	Aucun		
Mesures envisagées :	3C01 -> Adapter les prélèvements dans la ressource aux objectifs de débit		

Zones protégées DCE ou autres	Directives Natura 2000 : FR9301567 « Vallée du Caréi, collines de Castellons »
Périmètre ZNIEFF	Aucun
RCS ou référence :	Non
<b>Référentiel SDAGE 2010-2015</b>	
Proposition de classement :	MEFM
Problèmes importants du sous-bassin	Déséquilibre quantitatif
Contrat de rivière en cours :	aucune démarche locale identifiée
<b>Occupation humaine</b>	
Principales communes traversées :	Castillon, Menton
Environnement proche du cours d'eau :	Forêt de versant dans la partie haute, bâti urbain à partir de Monti
Principales activités humaines :	Agriculture individuelle dans la partie haute, zone d'activité industrielle à partir de Monti
Urbanisation :	Très forte sur la partie basse, passage en souterrain d'un tronçon de 3,3 km avant l'embouchure
Principaux usages de l'eau :	Irrigation
Principaux prélèvements connus :	
Rejets connus ou identifiés:	Nombreux rejets diffus
Dérivations :	
Grands aménagements connus :	
Evènement historique :	
<b>Biologie - écologie du cours d'eau</b>	
Contexte piscicole :	Intermédiaire
Espèce piscicole repère :	Cyprinidé rhéophile
Autres espèces piscicoles :	Truite fario, vairon, anguille
Diagnostic PDPG :	Dégradé
Autres faunes :	
Ripisylve :	
<b>Principales études et références</b>	
PDPG 06, FPPMA 06, 2001	
Document d'Objectifs du site Natura 2000 FR9301567 « Vallée du Caréi, collines de Castellons » (2014)	
Etude d'impact de l'aménagement du quartier du haut-Caréi (Ville de Menton, 2013)	
Etude la qualité des eaux du bassin du Caréi (CG06, 2004)	
<a href="http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=LP_15_07&amp;typeFiche=SB">http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=LP_15_07&amp;typeFiche=SB</a>	

## 7. ANALYSE DES RESULTATS

### 7.1. Compartiment macrobenthique

#### 7.1.1. Méthodologie

La méthodologie appliquée à l'étude du peuplement macrobenthique correspond à la circulaire **DCE 2007/22** du 11 avril 2007 relative au protocole de prélèvement et de traitement des échantillons des invertébrés faisant maintenant l'objet de la norme **XP T 90-333** (septembre 2009). Rappelons qu'un échantillon correspond à l'ensemble des douze prélèvements unitaires rassemblés au sein de trois pots différents (B1, B2, B3) :

- ✓ **B1** : Prélèvements réalisés sur les habitats marginaux (représentativité inférieure à 5% de la superficie totale de la station), suivant leur ordre d'habitabilité<sup>1</sup> ;
- ✓ **B2** : Prélèvements réalisés sur les habitats dominants, suivant leur ordre d'habitabilité ;
- ✓ **B3** : Prélèvements réalisés sur les habitats dominants, suivant leur ordre de représentativité.

L'IBGN classique favorisait l'échantillonnage des habitats marginaux aux dépens d'une bonne représentation des habitats dominants, ce qui induit souvent un biais important dans la représentativité de la faune par l'échantillon réalisé et peut masquer l'effet de certaines altérations.

L'échantillonnage de type DCE propose donc de combiner l'avantage de l'approche IBGN classique tout en réduisant les inconvénients. Ainsi, ce nouveau protocole permet d'obtenir une image représentative du peuplement macrobenthique d'une station en séparant la faune des habitats dominants et marginaux.

Il permet néanmoins de calculer, avec une marge d'incertitude acceptable, la note classique de l'IBGN, en regroupant les listes faunistiques des pots B1 et B2.

Les valeurs de limites de classes données ci-dessous tiennent compte du rectificatif de la norme IBGN NF T90-350, relatif au protocole de prélèvement et de traitement des échantillons d'invertébrés. Ce rectificatif donne, pour les cours d'eau de l'Hydroécocorégion de rang 1 numéro 7 (HER-1 6) « Méditerranée » les limites de classes suivantes :

Note I.B.G.N	≥ 16	15-14	13-10	9-6	≤5
Classe d'état	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Couleur					

A noter enfin, que la détermination s'effectue au niveau générique pour de nombreux groupes (et non à la famille comme pour l'IBGN classique), ce qui permet d'affiner la signification écologique du peuplement.

<sup>1</sup> Habitabilité, ou biogénicité : capacité d'un substrat d'accueillir des organismes vivants, en l'occurrence des invertébrés macrobenthiques, qui vont s'y développer et s'y maintenir

### 7.1.2. La Durançole

Dur1	
<b>Note IBGN</b>	7
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Hydropsychidae (3)
<b>Etat hydrobiologique</b>	Médiocre
<b>IBGN consolidé</b>	6
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	16 (5)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	1 240
<b>Taxon dominant 1</b>	Gammaridae (49%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Caenidae (12,1%)

La valeur de la note IBGN correspond à une qualité médiocre du milieu. La densité est plutôt faible avec 1 240 indiv.m<sup>-2</sup>, ce qui montre que le milieu est peu productif. La richesse est aussi faible avec seulement 16 taxons. Le milieu est donc peu diversifié en termes d'habitats.

Le taxon indicateur est le trichoptère peu polluosensible Hydropsychidae. Le peuplement est dominé pour moitié par le crustacé Gammaridae, puis par l'éphéméroptère Caenidae à environ 12%. La dominance des Gammaridae, dont le régime alimentaire est constitué de matière organique grossière (litière), révèle l'influence de la ripisylve comme ressource trophique majoritaire sur la station.

Le calcul de l'IBGN consolidé fait chuter d'un point la note, ce qui montre que le peuplement sera relativement résistant à une perturbation éventuelle du milieu.

Dur2	
<b>Note IBGN</b>	11
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Hydroptilidae (5)
<b>Etat hydrobiologique</b>	Moyen
<b>IBGN consolidé</b>	7
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	21 (7)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	4 550
<b>Taxon dominant 1</b>	Hydrobiidae (52,3%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Gammaridae (21,4%)

La note IBGN obtenue, 11/20, permet de classer le milieu en qualité moyenne. La densité est nettement plus importante qu'à la station Dur1 avec 4 550 indiv.m<sup>-2</sup>, ce qui montre que le milieu est plus productif pour cette station. La richesse augmente un peu mais reste faible avec 5 taxons de plus qu'à la station précédente. Le taxon indicateur est le trichoptère plutôt polluosensible Hydroptilidae (groupe indicateur 5).

Le peuplement est dominé pour moitié par le gastéropode Hydrobiidae, représenté par le genre *potamopyrgus*, ce qui atteste d'un développement de périphyton sur la station. Le peuplement est ensuite dominé par le crustacé Gammaridae.

La capacité de résilience du peuplement est faible comme l'indique la chute de 4 points de la note IBGN lors du calcul de la note consolidée.

**Sur la Durançole, cours d'eau s'écoulant dans un réseau de canaux agricoles, la qualité du milieu s'améliore vers l'aval, même si le calcul de la note IBGN consolidé montre que la capacité de résilience du peuplement de la station aval est faible.**



### 7.1.3. Reppe

Rep1	
<b>Note IBGN</b>	13
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Leptophlebiidae (7)
<b>Etat hydrobiologique</b>	Moyen
<b>IBGN consolidé</b>	12
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	24 (7)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	6 048
<b>Taxon dominant 1</b>	Hydrobiidae (27,9%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Gammaridae (18,6%)

La note est égale à 13/20, ce qui indique un état hydrobiologique moyen. La richesse est moyenne avec 24 taxons, tandis que la densité est relativement élevée (6 048 indiv.m<sup>-2</sup>). Celle-ci est fonction de la quantité de nourriture, elle augmente avec la charge organique. Le taxon indicateur est représenté par l'Ephéméroptère Leptophlebiidae, dont les caractéristiques sont plutôt polluo-sensibles.

Le peuplement est dominé par le gastéropode Hydrobiidae, représenté par le genre *Potamopyrgus* et le crustacé Gammaridae. Le premier est un racleurs-brouteur qui se nourrit du biofilm épilithique en développement à la surface du substrat, et le second un broyeur détritivore. Leur représentativité atteste d'un développement de périphyton sur la station et souligne l'importance de la ripisylve comme ressource trophique secondaire.

La valeur de l'IBGN consolidé est de 12/20, ce qui montre que la note relativement fiable. La capacité de résilience du peuplement est moyenne.

Rep2	
<b>Note IBGN</b>	16
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Philopotamidae (8)
<b>Etat hydrobiologique</b>	Très bon
<b>IBGN consolidé</b>	14
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	29 (9)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	7 988
<b>Taxon dominant 1</b>	Hydrobiidae (48,9%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Gammaridae (18,1%)

La note IBGN gagne trois points à 16/20 et deux classes d'état par rapport à la station précédente, indiquant d'un très bon état du milieu vis-à-vis de ce paramètre. Ce gain est dû à une augmentation à la fois richesse taxinomique et de la composante polluosensible du peuplement.

La richesse est moyenne et la densité est élevée, ce qui met en évidence une mosaïque d'habitat diversifiée et une charge organique importante du milieu. La présence du trichoptère polluosensible Philopotamidae (groupe indicateur 8) contribue au classement de la station en très bonne qualité.

Comme pour la station précédente, le peuplement est constitué en majorité par le brouteur racleur Hydrobiidae, attestant d'un développement de périphyton sur la station qui peut être influencé par la teneur en nutriments dans l'eau et dans les sédiments. Le détritivore Gammaridae témoigne quant à lui de la présence de matériel organique grossier dont



l'origine peut être naturelle (proximité de la ripisylve comme pour cette station). D'autres facteurs tels que la forte minéralisation de l'eau et l'enrichissement organique du milieu favorisent également leur développement.

La note de l'IBGN consolidé est de 14/20, ce qui indique que l'indice est légèrement surestimé. Si une perturbation intervient dans le milieu, le peuplement restera malgré tout résistant.

Rep3	
<b>Note IBGN</b>	15
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Philopotamidae (8)
<b>Etat hydrobiologique</b>	Bon
<b>IBGN consolidé</b>	12
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	25 (8)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	8 415
<b>Taxon dominant 1</b>	Simuliidae (73,3%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Baetidae (16%)

La note IBGN est de 15/20, ce qui correspond à un bon état du milieu. La richesse perd 4 taxons par rapport à la station précédente tandis que la densité augmente légèrement, témoignant d'un milieu un peu plus productif.

Il y a un déséquilibre marqué de la structure du peuplement avec un taxon peu polluosensible qui représente plus de 70% du peuplement : le diptère Simuliidae, filtreur de particules fines en suspension dans l'eau. Les conditions d'encroûtement de la station et la remise en suspension continue des matières organiques au niveau de celle-ci explique leur présence. On retrouve ensuite en plus faible proportion l'éphéméroptère Baetidae, qui traduit un développement de périphyton sur les substrats durs, favorisé par l'augmentation des éléments nutritifs.

La note de l'IBGN consolidé est de 12/20, donc l'indice biologique est surestimé. La capacité de résilience du cortège d'invertébré en cas de perturbation sera donc limitée.

**Ainsi, il existe sur la Reppe une légère amélioration de l'état hydrobiologique du milieu vers l'aval avec un pic sensible pour la station intermédiaire, où l'habitat est moins dégradé.**

#### 7.1.4. Batailler

Bat1	
<b>Note IBGN</b>	16
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Perlodidae (9)
<b>Etat hydrobiologique</b>	Très bon
<b>IBGN consolidé</b>	9
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	26 (8)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	495
<b>Taxon dominant 1</b>	Elmidae (34,3%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Caenidae (22,2%)

La note IBGN est de 16/20, ce qui témoigne d'un très bon état hydrobiologique du milieu. La richesse, bien que moyenne (26 taxons), peut être considérée comme importante pour ce type de milieu, tandis que la densité est très faible (495 indiv.m<sup>-2</sup>). Il s'agit donc d'un milieu peu productif mais bien diversifié en termes d'habitats.

La note de la station est en grande partie due à la présence du plécoptère Perlodidae, taxon très fortement polluosensible. Sa présence indique généralement une eau fraîche et bien oxygénée, mais dans le cas des têtes de bassin des petits cours d'eau des Maures, il s'agit en vérité d'espèces à forte valeur patrimoniale, adaptées au milieu temporaire (sp).

A noter également la présence d'un autre taxon appartenant au G.F.I. 9, le Plécoptère Chloroperlidae, mais en abondance trop faible pour être pris en compte dans le calcul de la note IBGN. Il s'agit également d'un taxon fortement polluosensible, oxyphile et sténotherme d'eau froide, dont la présence est généralement associée au milieu montagnard. Mais là encore, il s'agit très probablement d'une espèce à forte valeur patrimoniale, typique des milieux temporaires du massif des Maures (sp ?).

Ainsi, l'état du milieu reste largement surestimé, et lors de sa consolidation, la note IBGN perd 7 points à 9/20, indiquant un état hydrobiologique médiocre. Le groupe indicateur passe de 9 à 2.

Le peuplement est dominé pour un tiers par le coléoptère Elmidae puis par l'éphéméroptère Caenidae, témoignant d'un développement de périphyton et d'un dépôt de matière organique fine sur la station.

Bat2	
<b>Note IBGN</b>	11
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Hydropsychidae
<b>Etat hydrobiologique</b>	Moyen
<b>IBGN consolidé</b>	10
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	30 (9)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	1 890
<b>Taxon dominant 1</b>	Caenidae (66,1%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Elmidae (13,4%)

La note IBGN est égale à 11/20 et perd 5 points par rapport à la station précédente, classant le milieu en moyen état. La densité a été multipliée par un facteur 4 (1890 indiv.m<sup>-2</sup>), tandis que la richesse taxinomique est importante (30 taxons). La productivité du milieu s'est donc améliorée, sans la diversité de l'habitat ne chute.

Mais cette augmentation de la productivité s'est également accompagnée de la disparition des taxons le plus polluosensibles, et le taxon indicateur, le Trichoptère Hydropsychidae, appartient au G.F.I. 3.

Le peuplement est largement dominé par l'éphéméroptère Caenidae puis en plus faible proportion par le coléoptère Elmidae. Cette répartition montre que la ressource principale sur la station est la matière organique fine déposée, et est en faveur un enrichissement organique d'origine allochtone, pouvant expliquer la perte des caractéristiques polluosensibles du peuplement.

Le calcul de l'IBGN consolidé ne fait chuter que d'un point la note IBGN, le cortège d'invertébré sera donc relativement résistant à une perturbation éventuelle du milieu.

Bat3	
<b>Note IBGN</b>	8
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Hydropsychidae
<b>Etat hydrobiologique</b>	Médiocre
<b>IBGN consolidé</b>	7
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	18 (6)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	663
<b>Taxon dominant 1</b>	Caenidae (67,5%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Elmidae (12,8%)

La note IBGN continue de chuter vers l'aval pour atteindre 8/20, classant le milieu en état hydrobiologique médiocre. Cette note est due à une diminution importante de la richesse par rapport à la station précédente, qui a perdu 12 taxons (18 taxons). La densité a également chuté (663 indiv.m<sup>-2</sup>), et sa valeur est faible pour une partie basse de cours d'eau forestier.

Ainsi, le peuplement indique une diminution de la diversité d'habitat, mais également de la capacité d'accueil.

Comme pour la station précédente, le cortège d'invertébrés est largement dominé par l'éphéméroptère Caenidae puis par le coléoptère Elmidae. La ressource trophique principale sur la station est donc toujours la matière organique fine déposée.

L'IBGN consolidé est de 7/20, c'est-à-dire un point en dessous de la note IBGN. La capacité de résilience du peuplement est donc moyenne.

***Il existera clairement sur le Batailler un gradient longitudinal amont-aval décroissant de qualité hydrobiologique. L'enrichissement organique d'origine allochtone, ainsi que la dégradation de la qualité de l'eau entraînent une perte de polluosensibilité du peuplement ainsi qu'une diminution de sa richesse.***

***La densité reste faible, voire très faible pour les trois stations, mais ces valeurs doivent être remises dans le contexte d'un cours d'eau temporaire.***

#### 7.1.5. L'Agay

Ag1	
<b>Note IBGN</b>	13
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Leptophlebiidae (7)
<b>Etat hydrobiologique</b>	Moyen
<b>IBGN consolidé</b>	11
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	21 (7)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	4 005
<b>Taxon dominant 1</b>	Chironomidae (65,3%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Simuliidae (12,8%)

La note IBGN est égale à 13/20, ce qui est indicateur un état moyen du milieu vis-à-vis de ce paramètre. La richesse peut être considérée comme moyenne (21 taxons), tandis que la densité est élevée (4 005 indiv.m<sup>-2</sup>), caractérisant un milieu productif. Le peuplement est constitué pour les deux-tiers par le diptère Chironomidae, fortement polluo-résistant, puis en plus faible proportion par le diptère Simuliidae. La ressource trophique principale de la

station est donc la matière organique fine déposée, ce qui est plutôt en faveur d'un flux de matière organique d'origine allochtone.

L'IBGN a été légèrement surestimé, et lors de sa consolidation, il perd 2 points à 11/20 mais reste indicateur d'un état moyen. La robustesse nous montre donc que si une pollution intervient dans le milieu, le peuplement ne sera pas extrêmement résistant.

Ag2	
<b>Note IBGN</b>	16
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Philopotamidae (8)
<b>Etat hydrobiologique</b>	Très bon
<b>IBGN consolidé</b>	15
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	30 (9)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	2 942
<b>Taxon dominant 1</b>	Chironomidae (48,2%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Simuliidae (17,6%)

La note IBGN augmente de 3 points par rapport à la station précédente, à 16/20, et indique un très bon état hydrobiologique. La richesse gagne également 9 taxons, ce qui montre que la mosaïque d'habitat est plus diversifiée. La densité a diminué, ce qui peut s'expliquer par une influence plus faible des rejets organiques. Ceci est corroboré par la présence d'un taxon indicateur appartenant à un G.F.I. élevé, le trichoptère polluosensible Philopotamidae (G.F.I. 8).

Mais le peuplement reste dominé par les Chironomidae et les Simuliidae, en proportion moindre, ce qui témoigne de la présence d'un flux et d'un dépôt de particules fines sur la station

La note IBGN consolidée de 15/20 confirme la fiabilité de la note mais décline la station en bon état biologique.

**La qualité augmente vers l'aval, ce qui traduit une amélioration des conditions du milieu au niveau de la station Ag2, ainsi que la fragilité de la situation hydrologique du milieu en amont, où l'écoulement peut se montrer temporaire.**

#### 7.1.6. Le Riou de l'Argentièr

Arg1	
<b>Note IBGN</b>	11
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Sericostomatidae (6)
<b>Etat hydrobiologique</b>	Moyen
<b>IBGN consolidé</b>	8
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	17 (6)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	990
<b>Taxon dominant 1</b>	Caenidae (16,7%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Hydrobiidae et Asellidae (15,2%)

La note IBGN est de 11/20, ce qui correspond à un état moyen du milieu. La densité est très faible avec seulement 990 indiv.m<sup>-2</sup>, ce qui indique milieu peu productif et une capacité

d'accueil limitée. La richesse est de 17 taxons, témoignant d'une mosaïque d'habitats peu diversifiée sur la station.

Le taxon indicateur est le trichoptère Sericostomatidae moyennement polluosensible (groupe indicateur 6). Le peuplement est dominé par l'éphéméroptère Caenidae puis dans les mêmes proportions par le gastéropode Hydrobiidae, représenté par le genre *Potamopyrgus* et par le crustacé Asellidae. Alors que les Hydrobiidae sont des brouteurs racleurs, les Caenidae et les Asellidae sont des mangeurs de sédiments fins. Leur présence indique un dépôt de matière organique fine et un développement de péryphyton sur la station.

La capacité de résilience du peuplement est faible comme l'indique la chute de 3 points de la note lors du calcul de l'IBGN consolidé. Cela signifie que le peuplement ne sera pas très résistant si une perturbation intervient dans le milieu.

Arg2	
<b>Note IBGN</b>	9
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Baetidae (2)
<b>Etat hydrobiologique</b>	Moyen
<b>IBGN consolidé</b>	9
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	26 (8)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	1 658
<b>Taxon dominant 1</b>	Chironomidae (59,1%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Elmidae (17,2%)

La note IBGN chute de 2 points pour atteindre 9/20, mais le milieu reste en état moyen. La charge organique du milieu est moyenne, comme l'indique la densité avec moins de 2 000 indiv.m<sup>-2</sup>. Le nombre de taxons a quant à lui bien augmenté par rapport à la station précédente avec 26 taxons, ce qui indique une meilleure diversité de l'habitat.

Par contre, le G.F.I. a chuté, et le taxon indicateur, l'Ephéméroptère Baetidae, appartient au G.F.I. 2, ce qui indique une perte de polluosensibilité du peuplement par rapport à la station précédente.

Le peuplement est dominé à plus de 50 % par le diptère Chironomidae peu polluosensible, puis par le coléoptère Elmidae en plus faible proportion. Comme pour la station précédente, leur présence indique un dépôt de matière organique fine ainsi qu'un développement de péryphyton sur la station.

Le calcul de l'IBGN consolidé ne fait pas chuter la note, ce qui montre que le peuplement est robuste.

Arg3	
<b>Note IBGN</b>	8
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Baetidae (2)
<b>Etat hydrobiologique</b>	Médiocre
<b>IBGN consolidé</b>	8
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	24 (7)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	1 570
<b>Taxon dominant 1</b>	Chironomidae (37,4%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Branchiopode (36,6%)

La note IBGN chute encore vers l'aval, pour atteindre 8/20 et indiquer à un état médiocre du milieu. La densité reste faible avec 1 570 indiv.m<sup>-2</sup>, ce qui atteste d'un milieu peu productif. La richesse perd 2 taxons par rapport à la station précédente, avec 24 taxons, ce qui peut sembler moyen mais est en réalité assez importante si l'on considère que le cours d'eau y était à sec peu de temps avant l'échantillonnage.

Le peuplement est dominé à un peu plus d'un tiers par le diptère Chironomidae et les branchiopodes. La dominance des Chironomidae montre pour cette station encore la présence d'un dépôt de matière organique fine sur la station, tandis que le crustacé Branchiopode possède des formes de résistance à l'assec.

Le calcul de l'IBGN consolidé conserve la note, la capacité de résilience est donc bonne, même si le milieu est de qualité médiocre. Le peuplement sera donc résistant à une perturbation éventuelle.

***Le Riou de l'Argentière passe d'une qualité moyenne à une qualité médiocre de l'amont vers l'aval, ce qui peut être mis en relation avec l'anthropisation progressive du bassin versant en allant vers l'embouchure du fleuve. Cependant, les résultats montrent que peuplement de la station amont est fragile. Il est à noter que la matière organique fine déposée est la ressource trophique principale sur les trois stations.***

#### 7.1.1. Le Magnan

Magn2	
Note IBGN	13
Taxon indicateur (G.F.I.)	Philopotamidae (8)
Etat hydrobiologique	Moyen
IBGN consolidé	12
Richesse taxonomique (Classe de variété)	19 (6)
Densité (indiv.m <sup>-2</sup> )	1 240
Taxon dominant 1	Chironomidae (35,7%)
Taxon dominant 2	Baetidae (29,8%)

La note IBGN est de 13/20, ce qui correspond à une qualité moyenne du milieu. La densité est faible avec seulement 1 865 indiv.m<sup>-2</sup>. Cela signifie que le milieu est faiblement chargé en matière organique. La richesse est elle aussi plutôt faible, témoignant d'une mosaïque d'habitat peu diversifiée sur la station.

La note de 13/20 est principalement due à la présence du trichoptère polluosensible Philopotamidae (groupe indicateur 8), représenté par le genre *Wormaldia*. Sa présence indique un milieu de bonne qualité. Le cortège d'invertébré est dominé par les Chironomidae et par l'éphéméroptère Baetidae. Leur présence indique un dépôt de matière organique fine et un développement de périphyton sur la station.

Le calcul de l'IBGN consolidé montre que la capacité de résilience du peuplement est moyenne. Il est à noter la présence du plécoptère polluosensible Leuctridae *Leuctra* et de l'éphéméroptère Leptophlebiidae (groupe indicateur 7) sur la station, attestant là encore d'une eau de bonne qualité.

Magn3	
<b>Note IBGN</b>	13
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Hydroptilidae (5)
<b>Etat hydrobiologique</b>	Moyen
<b>IBGN consolidé</b>	11
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	30 (9)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	5 070
<b>Taxon dominant 1</b>	Chironomidae (64,2%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Baetidae (15,8%)

Comme pour la station Magn2, la note IBGN est de 13/20, ce qui maintient le cours d'eau en classe d'état qualité moyen. Même si le groupe indicateur perd 3 points et est représenté par le trichoptère Hydroptilidae, la densité et la richesse taxonomique augmentent ce qui permet de maintenir la note IBGN.

Ces résultats attestent d'un milieu plus productif et d'une meilleure capacité d'accueil. Le peuplement est largement dominé par le diptère Chironomidae, dont le régime alimentaire est essentiellement constitué de sédiments fins et indique un dépôt de matière organique fine au niveau de la station. Puis en plus faible proportion par l'éphéméroptère Baetidae.

La note IBGN consolidée est de 11/20, ce qui montre qu'en cas de perturbation, le peuplement ne sera pas très résistant. Notons la présence là encore de l'éphéméroptère Leptophlebiidae (groupe indicateur 7).

***Le Magnan, cours d'eau fortement anthropisé dans sa partie aval, présente une qualité moyenne sur les stations étudiées, avec une augmentation de la richesse et de la densité vers l'aval, mais une perte de 3 points du groupe indicateur.***

### 7.1.2. Le Caréi

Car1	
<b>Note IBGN</b>	14
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Perlidae (9)
<b>Etat hydrobiologique</b>	Bon
<b>IBGN consolidé</b>	12
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	18 (6)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	818
<b>Taxon dominant 1</b>	Chironomidae (53,5%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Baetidae (36,7%)

La note IBGN est de 14/20, ce qui correspond à un bon état du milieu. Cependant, la richesse et la densité sont faibles, témoignant d'un milieu peu diversifié en termes d'habitats et peu productif. Cela correspond notamment à l'importance du phénomène d'incrustation du substrat par précipitation du carbonate de calcium, qui entraîne une homogénéisation de l'habitat.

La bonne note IBGN obtenue pour cette station amont est due en particulier à la présence du plécoptère très polluosensible Perlidae (groupe indicateur 9). Sa présence atteste d'une eau fraîche et bien oxygénée, issues de résurgences d'origine karstiques.



Le peuplement est dominé à plus de 50% par le diptère Chironomidae, puis par l'éphéméroptère Baetidae. Leur présence indique un dépôt de particules fines et un développement de périphyton sur la station.

Le calcul de l'IBGN consolidé fait chuter de deux points la note IBGN et décline le cours d'eau en qualité moyenne. La capacité de résilience du peuplement est donc faible.

Car2	
<b>Note IBGN</b>	13
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Sericostrimatidae (6)
<b>Etat hydrobiologique</b>	Moyen
<b>IBGN consolidé</b>	13
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	28 (8)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	1 998
<b>Taxon dominant 1</b>	Chironomidae (23,4%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Baetidae (22,9%)

La note IBGN, égale à 13/20, perd 1 point par rapport à la station précédente, et indique un état moyen du milieu. Par contre, la richesse et la densité ont significativement augmenté, pour atteindre respectivement 28 taxons et près de 2 000 indiv.m<sup>-2</sup>. Ceci montre que les conditions d'habitat et la productivité se sont améliorées.

Ainsi, le déclassement hydrobiologique de la station est essentiellement dû à la perte de caractéristique polluosensible du peuplement. Le Plécoptère Perlodidae ne bénéficie pas ainsi de l'eau fraîche et oxygénée, apporté notamment par l'abondance de petites sources dans la partie haute, et le taxon indicateur est moins polluosensible (groupe indicateur 6).

Le peuplement est dominé à part quasi-égales par les diptères Chironomidae et Simuliidae, témoignant à la fois d'un dépôt et d'un flux de particules fines en suspension dans l'eau.

Le calcul de l'IBGN consolidé conserve la note IBGN, ce qui signifie que le peuplement est robuste et sera plutôt résistant à une perturbation éventuelle du milieu.

Car3	
<b>Note IBGN</b>	12
<b>Taxon indicateur (G.F.I.)</b>	Hydroptilidae
<b>Etat hydrobiologique</b>	Moyen
<b>IBGN consolidé</b>	11
<b>Richesse taxonomique (Classe de variété)</b>	26 (8)
<b>Densité (indiv.m<sup>-2</sup>)</b>	12 923
<b>Taxon dominant 1</b>	Physidae (42,8%)
<b>Taxon dominant 2</b>	Chironomidae (37,8%)

La note IBGN est de 12/20 et correspond à un état moyen du milieu. La richesse perd deux taxons par rapport à la station précédente mais reste moyenne, ce qui peut paraître surprenant tant le milieu est dégradé d'un point de vue morphologique. La densité a par ailleurs explosé par rapport à la station précédente (12 923 indiv.m<sup>-2</sup>), indiquent un apport important de matière organique, très probablement d'origine allochtone.



Le peuplement est dominé par le gastéropode Physidae, brouteur racleur et par le diptère Chironomidae, mangeur de sédiments fins. La proportion de Physidae montre un développement de périphyton important sur la station.

Le calcul de la solidité de l'indice fait chuter d'un point la note IBGN, ne déclassant pas la station. Le cortège d'invertébré sera donc moyennement résistant à une perturbation éventuelle du milieu.

***Le Caréi voit sa qualité diminuer de l'amont vers l'aval, même si celle-ci reste moyenne. Alors que le groupe indicateur diminue, la densité augmente globalement en arrivant dans les zones plus anthropisées. Cette dernière atteint d'ailleurs un niveau très élevé dans la partie basse, ce qui met en évidence une charge organique très importante à ce niveau-là.***

## **7.2. Cas particulier du Maravenne et du Pansard**

Le contexte climatique méditerranéen est notamment caractérisé par un déficit de précipitation atmosphérique en période estivale, lorsque les températures de l'air sont le plus importantes. Au niveau hydrologique, cela se traduit par l'assèchement périodique, plus ou moins complet, du lit de certains cours d'eau.

Les études concernant les adaptations de la faune benthique à l'absence temporaire d'écoulement, en développant des stratégies de survie comme l'enfouissement, la ponte d'œufs résistant à l'assec ou des cycles de vie décalés, ont débuté dans les années 70, et les phénomènes de recolonisation après l'assec sont bien connus aujourd'hui.

Mais une autre composante du climat méditerranéen correspond à la violence des épisodes orageux, notamment en période automnale. L'ampleur des récents événements, dont les dégâts matériels et humains sont toujours bien présents dans la mémoire collective, tend à perturber le fonctionnement de ces milieux particuliers.

C'est le cas notamment des mécanismes des phénomènes de recolonisation après crue qui, bien que connus des hydrobiologistes comme partie intégrante du fonctionnement des hydrosystèmes, se trouvent bouleverser par la violence de ces épisodes.

C'est dans le contexte des crues du Pansard et du Maravenne, survenues au début de l'année 2014, que la Maison Régionale de l'Eau a entrepris la réalisation d'une étude sur la recolonisation de ces cours d'eau par la faune benthique.

### **7.2.1. Contexte**

Durant 4 jours de pluies torrentielles, entre le 16 et le 20 janvier 2014, un épisode hydro-météorologique que l'on peut qualifier d'exceptionnel a fait suite à des épisodes pluvieux importants survenus en décembre 2013 et début janvier 2014 ayant conduit à une saturation en eau des sols. Celui-ci a amené le Maravenne et son affluent le Pansard, au débordement, générant des crues dévastatrices d'un point de vue matériel et humain.

Entre le 16 et le 18 janvier, 60 à 100mm d'eau sont tombés en 24h. Le 17 janvier, la pluie était la plus faible de l'épisode, alors qu'au pic de précipitations, le 19 janvier, plus de 100 mm sont tombés, avec un épicycle situé sur la commune de La Londe-des-Maures, à 200 à 300 mm d'eau entre 7h et 15h.

La période de retour de ces précipitations est de 10 à 20 ans, tandis que la valeur de la crue du Maravenne a dépassé la fréquence centennale.

### 7.2.2. Méthodologie

Trois campagnes ont été réalisées à partir du 25 février, soit 16 jours après le pic de crue. Au total, huit stations ont été suivies, six sur le Pansard et deux sur le Maravenne, l'une en amont de la confluence avec le Pansard et l'autre en aval.

Pour chaque station, l'ensemble du site à prélever a tout d'abord été analysé afin d'identifier les différents supports constitutifs de la mosaïque d'habitats (pierres, sable, hallophytes...), mais également les différentes vitesses d'écoulement de l'eau et les éventuelles particularités, notamment morphologiques. La station d'étude est globalement délimitée par une succession de deux faciès d'écoulement.

Au total, quatre habitats (couple substrat/vitesse) ont été prélevés par station. Pour au minimum deux d'entre eux, les habitats minéraux de grande taille des zones de radier ont été privilégiés dans les vitesses de courant élevées. Les deux prélèvements restant ont été réalisés dans les habitats les plus biogènes de la station.

Ce protocole s'inspire largement du protocole utilisé par Dia en 1978 (Etude écologique et essai de zonation d'une rivière côtière méditerranéenne : l'Argens (Var). Cette étude est actuellement la plus complète sur le sujet.

Par ailleurs des IBGN DCE ont été réalisés au niveau de trois stations (PO3, PO6, PO8) lors de la troisième campagne.

### 7.2.3. Station d'étude

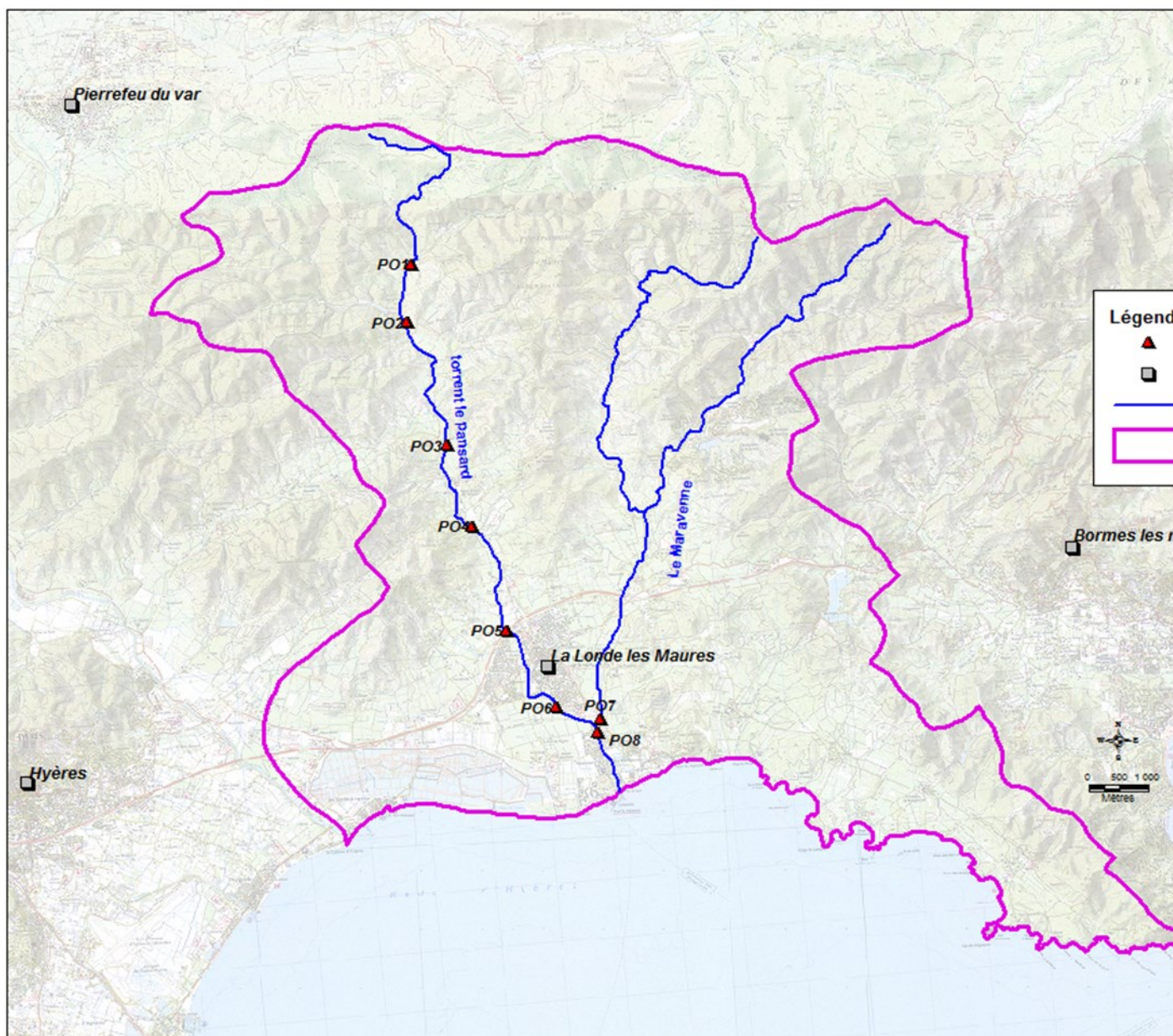
L'ensemble des stations prospectées et présentées ci-dessous étaient situées en aval de la station d'épuration des Bromettes, dont le rejet n'a donc pas influencé les résultats.

- ✓ **Station PO1** : C'est la station placée la plus en amont du Pansard. Elle se situe en aval de la confluence du Pansard et du Ruisseau de la Maures dans la vallée formée par la Truchette et le Signau du clau de Barrau, à une altitude de 95 m.
- ✓ **Station PO2** : Elle se situe à 370 m en aval de Camp long à la gauche de la Ratagne, sur le Pansard, à une altitude de 80 m.
- ✓ **Station PO3** : Elle est placée à côté du domaine viticole du Pas du cerf, sur le terrain où se trouve le chêne millénaire, à une altitude de 56 m. Elle a été choisie comme station IBGN DCE témoin car elle se positionne en amont de la Londe-les-maures et ne subit donc pas la pollution urbaine.
- ✓ **Station PO4** : Elle est située sur le Pansard, en aval de Notre-Dame des Maures et entre le Ginouvier et Chabry, à 39 m d'altitude.
- ✓ **Station PO5** : Elle a été placée en périphérie de la Londe-les-maures, près du pont où passe la nationale 98, sur le Pansard, à une altitude de 25 m.
- ✓ **Station PO6** : Elle a été positionnée sur le Pansard, légèrement en aval du moulin vieux et de la Londe-les-maures, à 9 m d'altitude. Elle a été choisie comme station IBGN DCE car elle se situe dans une zone urbanisée en aval de la commune.
- ✓ **Station PO7** : Elle se situe sur le Maravenne, en amont de la confluence avec le Pansard et en aval de la promenade des Annamites, à une altitude de 11 m.

- ✓ **-Station PO8** : Elle se trouve sur le Maravenne, légèrement en aval de la confluence, en périphérie de Miramar et des Bormettes, à 9 m d'altitude. Elle a été choisie comme station IBGN DCE car elle permet de voir la qualité biologique du cours d'eau après sa confluence avec le Pansard.

**Campagne 1 : la résistance**

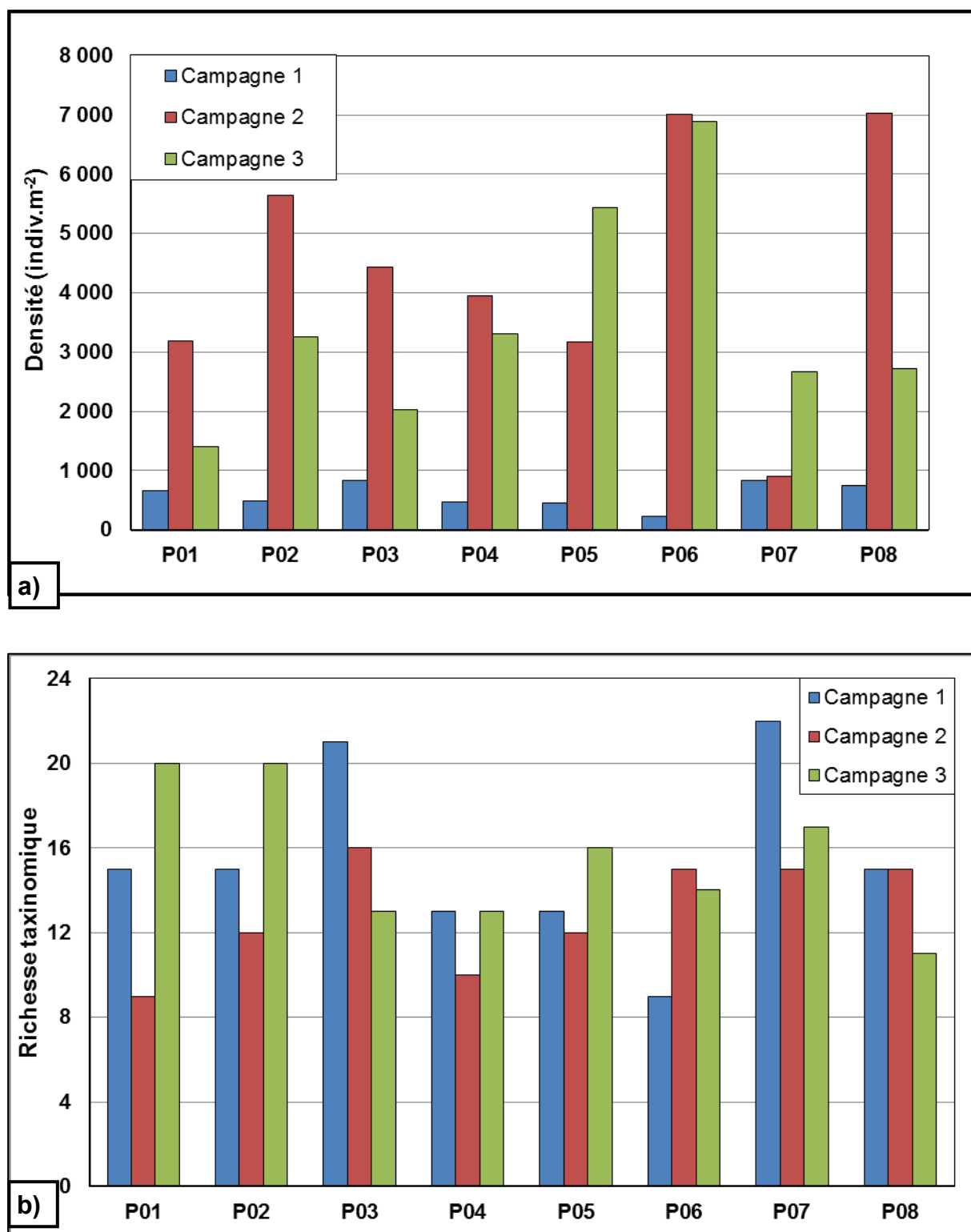
**Campagne 2 : La résilience**



#### 7.2.4. Résultats

##### *Evolution de la densité et de la richesse*

L'analyse de la densité va permettre de voir à quel point le peuplement a été érodé par la crue.



**Figure 1 : Evolution spatio-temporelle de la densité (a) et de la richesse taxinomique (b) des peuplements macrobenthiques de la zone d'étude**

Les stations sont pour la majorité contraintes et anthropisées, ce qui peut compliquer l'analyse de la recolonisation après la crue. La 1<sup>ère</sup> campagne, réalisée 15 jours après la crue, est caractérisée par de très faibles valeurs de densité du peuplement, à l'échelle de l'ensemble de la zone d'étude (entre 235 et 830 indiv.m<sup>-2</sup>, respectivement aux stations P06 et P03,

Figure 1a). Ces faibles valeurs sont évidemment à rapprocher des événements hydrologiques récents, qui ont entraîné une dérive importante des individus vers l'aval.

Les résultats de la deuxième campagne, effectuée un mois plus tard, montrent un boom de densité de la faune benthique pour toutes les stations, à l'exception de la station P07, la seule à être située sur le Maravenne en amont de la confluence. A titre d'exemple, la densité du peuplement de la station P06 a été multipliée par un facteur 30 entre les deux campagnes.

Les densités calculées lors de la 3<sup>ème</sup> campagne, réalisée en mai soit 4 mois après la crue, baissent pour la majorité des stations, à l'exception des stations P05 et P07, au niveau desquelles elles augmentent. Il semble que les peuplements entrent ici dans une phase de régulation des effectifs, après explosion de leur densité. La baisse de densité pour les quatre stations les plus en amont peut également être rapprochée du début de la phase d'exondation.

La richesse taxinomique a été appréhendée à partir du niveau de détermination de la famille. Globalement, elle est plutôt faible à moyenne (maximum 20 taxons lors de la 3<sup>ème</sup> campagne aux stations P01 et P02), et présente peu de variation dans le temps.

Contrairement à la densité, il est certaines stations où la valeur de la richesse est la plus élevée lors de la 1<sup>ère</sup> campagne (P03 et P07). Pour les autres stations, la richesse a diminué lors de la 2<sup>nd</sup> campagne, et l'on observe des valeurs particulièrement faibles (9 taxons à P01, 10 taxons à P04). A l'exception de la station P06, cette campagne correspond aux valeurs les faibles de chaque station.

Lors de la 3<sup>ème</sup> campagne, alors que la densité avait diminué ou s'était stabilisée, la richesse du peuplement a augmenté au niveau de la moitié des stations (P01, 2, 4, 5 et 7).

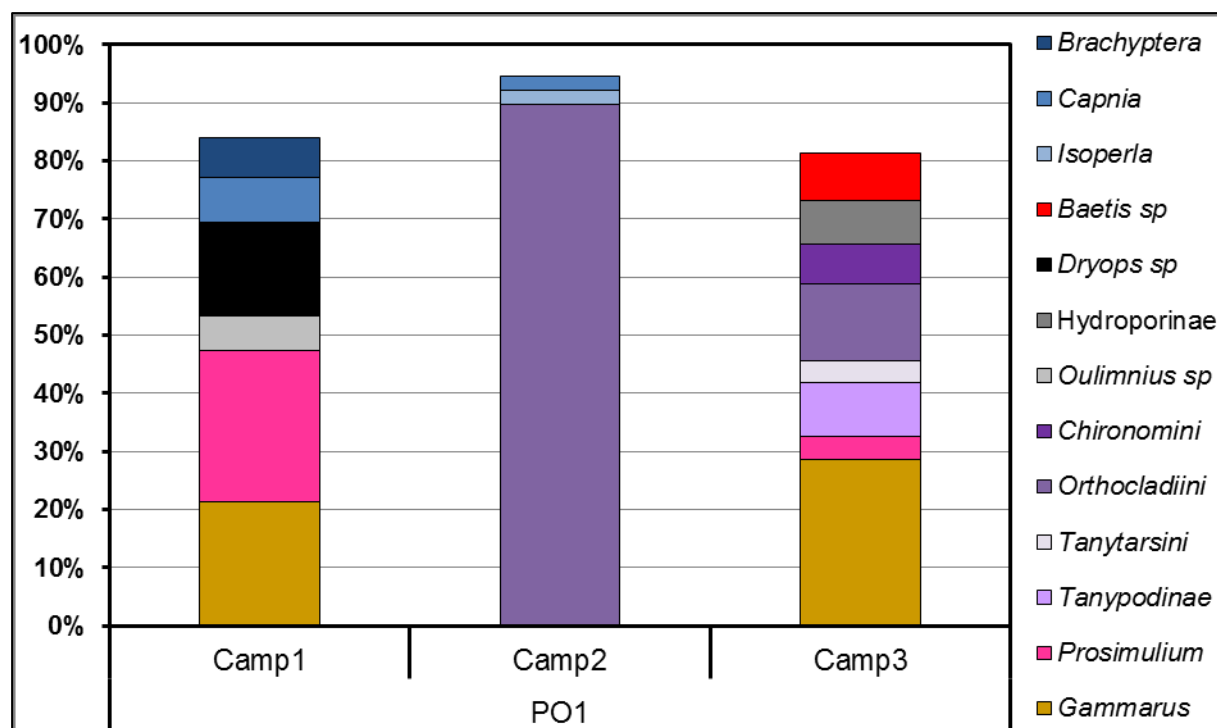
**En conclusion, la dérive des invertébrés est bien visible sur l'ensemble des stations du linéaire lors de la 1<sup>ère</sup> campagne réalisée un mois après la crue, en particulier sur les densités. Le boom de densité observé lors de la deuxième campagne ne s'accompagne pas d'une richesse plus importante, bien au contraire, et globalement cette campagne est caractérisée par les valeurs de richesse les plus faibles au niveau de chaque station.**

**C'est lors de la 3<sup>ème</sup> campagne, réalisée quatre mois après la crue, que la qualité des stations s'améliore, avec une densité et une richesse moyenne en général. Le phénomène de recolonisation semble être plus visible au niveau des stations situées le plus en amont (P01 à P04), les autres stations subissant également une dégradation de l'habitat liée à l'aménagement du cours d'eau en milieu urbain ou périurbain.**

### ***Evolution de l'abondance***

L'analyse de l'évolution des richesses et des densités nous a permis d'avoir une première idée de l'évolution spatio-temporelle des peuplements macrobenthiques après la crue. L'étude de leur composition vient compléter et approfondir cette analyse.

Nous n'avons retenu pour cette analyse que les taxons dont l'abondance relative cumulée était supérieure à 80%.



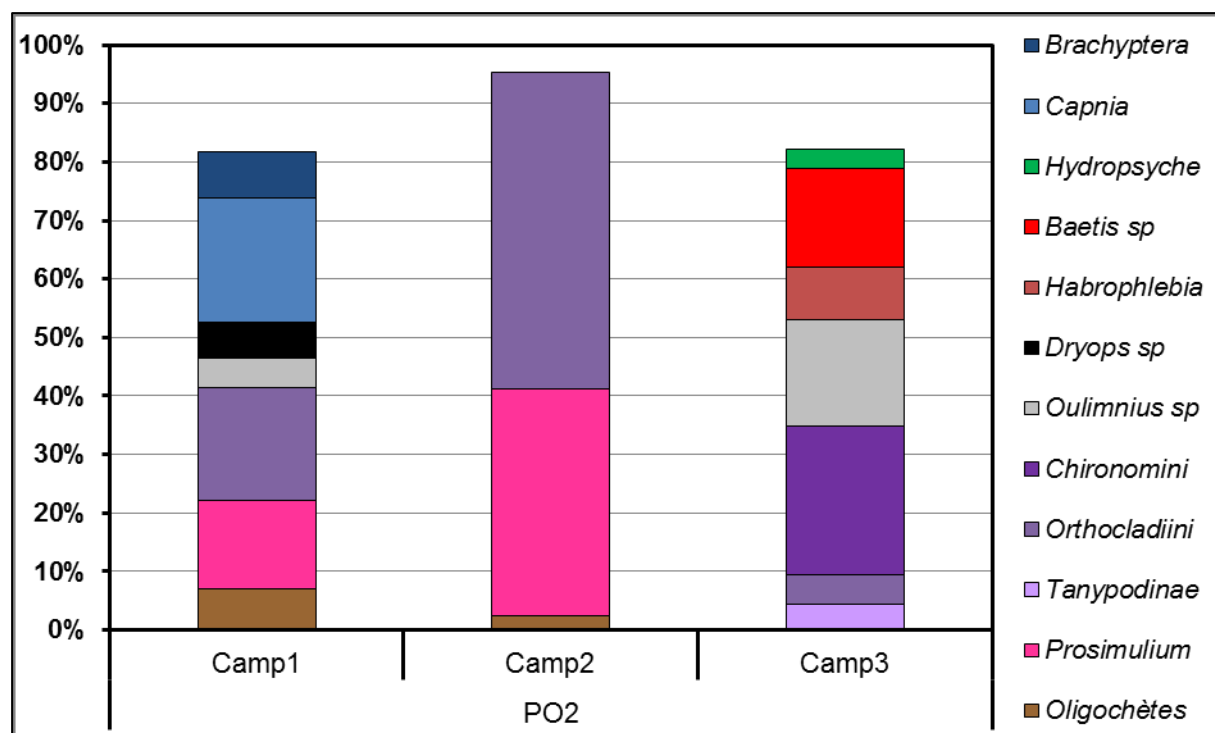
**Figure 2 : Evolution dans le temps de l'abondance relative des taxons constitutifs du peuplement macrobenthique de la station PO1**

Lors de la première campagne, le peuplement de la station P01 est dominé par le diptère simuliidae, filtreur, puis par le détritivore *Gammarus* et par le coléoptère *Dryops*. Leur dominance indique la présence de particules fines en suspension dans l'eau et souligne l'importance de la ripisylve en tant que ressource trophique. Notons la présence de plécoptères très polluosensibles comme *Capnia* et *Brachyptera*, qui vraisemblablement appartiennent à des espèces adaptées aux milieux temporaires.

On constate lors de la seconde campagne une restructuration profonde du peuplement de la station, avec une large dominance du diptère Chironomidae. Ceci montre que l'augmentation importante de la densité soulignée précédemment est essentiellement due à la prolifération de taxons peu polluosensibles, qui occupent largement la niche écologique. Notons également la persistance des plécoptères polluosensibles *Isoperla* et *Capnia*.

La campagne 3 montre un rééquilibrage de la structure du peuplement au profit d'autres taxons proliférants (*Gammarus*). La disparition des plécoptères en mai, due à leur émergence à la fin de l'hiver, se fait au profit des éphéméroptères, comme l'indique la présence des Baetidae, représentés par le genre *Baetis*.





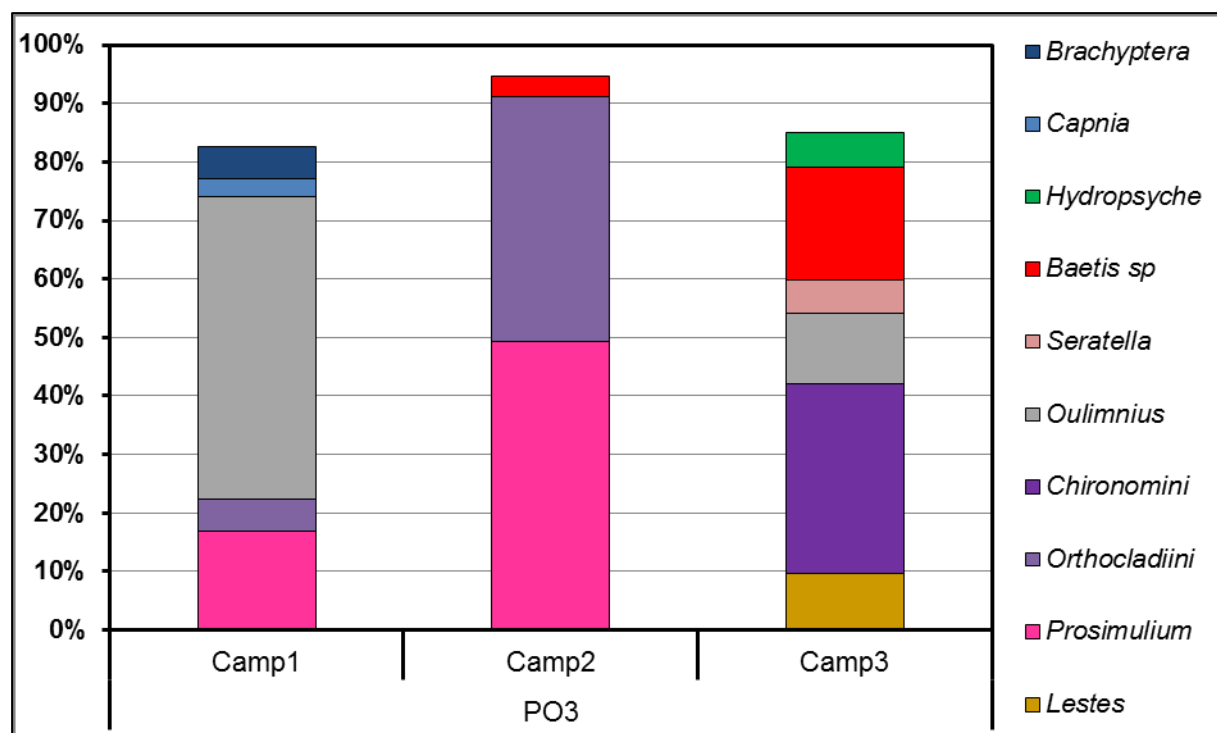
**Figure 3 : Evolution dans le temps de l'abondance relative des taxons constitutifs du peuplement macrobenthique de la station PO2**

Lors de la première campagne après crue, les taxons les plus représentés au sein du peuplement de la station PO2 sont le plécoptère polluosensible *Capnia*, qui a pu trouver des conditions favorables à son maintien grâce à son cycle de vie adapté aux milieux temporaires, ainsi que deux taxons proliférants et polluo-résistants : le Chironomidae *Orthocladini* et le Simuliidae *Prosimulium*. Ils indiquent la présence de périphyton (confirmé par les observations de terrain) et de particules fines en suspension dans l'eau sur la station. On retrouve également le plécoptère *Brachyptera*.

L'explosion de la densité observée lors de la seconde campagne peut ici s'expliquer par le développement des deux taxons proliférants déjà présents sur la station lors de la première campagne (*Orthocladini* et *Prosimulium*), qui représentent à eux seuls 96% des effectifs.

Ils sont supplantés lors de la troisième campagne par un autre Chironomidae, *Chironomini*, dont le mode d'alimentation est de type mangeur de sédiments fins, et le coléoptère *Oulimnius*, racleur brouteur. Comme pour la station précédente, les plécoptères ne sont plus présents (émergence) et laissent la place aux éphéméroptères *Baetis* et *Habrophlebia*.

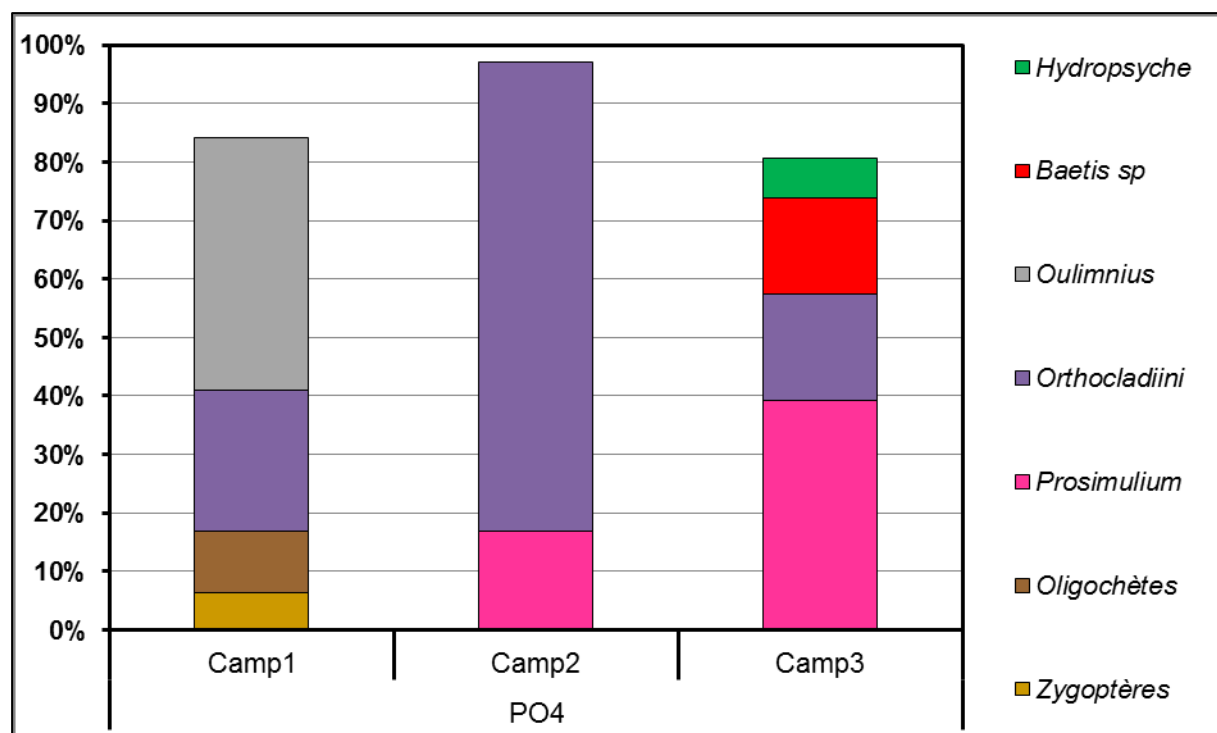




**Figure 4 : Evolution dans le temps de l'abondance relative des taxons constitutifs du peuplement macrobenthique de la station PO3**

Lors de la première campagne, le peuplement macrobenthique de la station P03 est largement dominée par le coléoptère *Oulimnius*, dont le mode d'alimentation est de type racleur/broueur, mais on retrouve également la présence du diptère Simuliidae et des plécoptères polluosensibles *Brachyptera* et *Capnia*. Lors de la seconde campagne, comme c'était déjà le cas pour les précédentes stations, le peuplement est largement dominé par deux taxons aux caractéristiques fortement polluorésistantes et proliférantes, les Dipères *Orthoclaadiini* et *Prosimulium*.

Enfin, lors de la troisième campagne, ces taxons sont remplacés par le diptère proliférant *Chironomini* et par l'éphéméroptère *Baetis*, les plécoptères ayant émergés. Notons la présence du trichoptère *Hydropsyche*, filtreur.

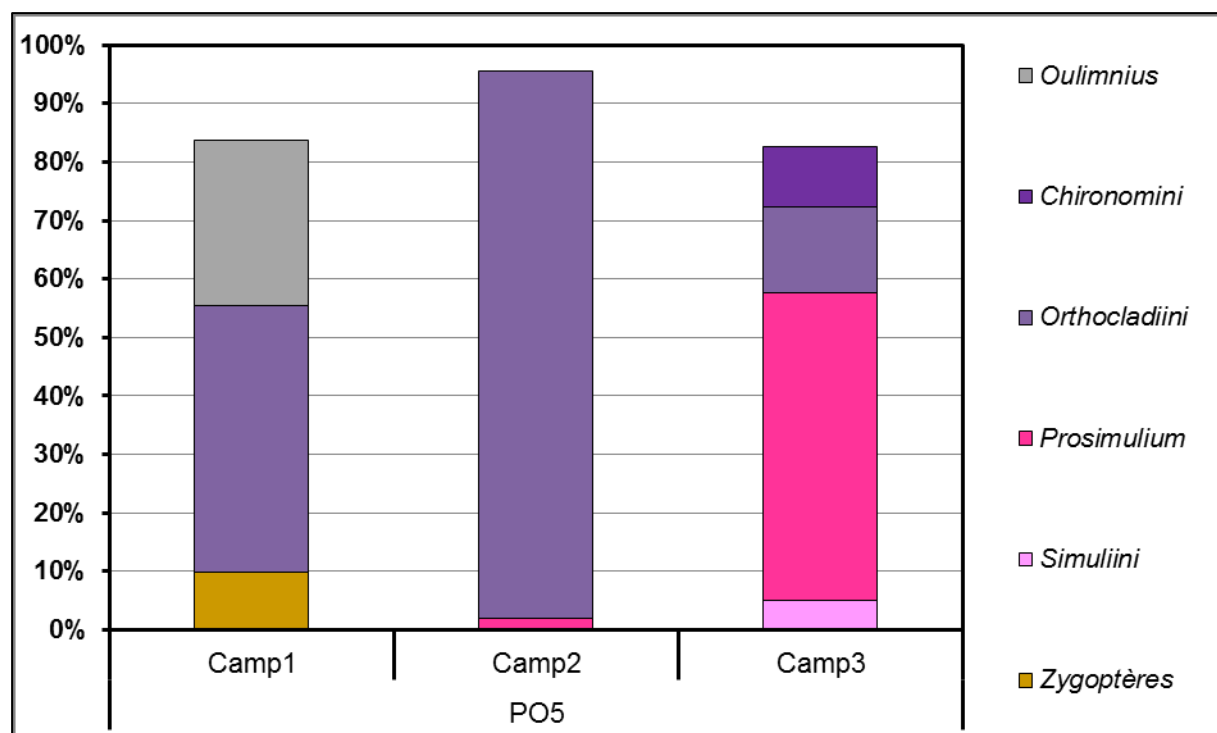


**Figure 5 : Evolution dans le temps de l'abondance relative des taxons constitutifs du peuplement macrobenthique de la station PO4**

Le peuplement échantillonné lors de la première campagne est largement dominée par les individus dont le mode d'alimentation est de type racleurs/brouleurs, ce qui montre un développement important de périphyton à la surface des éléments granulométriques du substrat. C'était également le cas du peuplement de la précédente station. Mais on note pour la première fois l'absence des Plécoptères *Brachyptera* et *Capnia*, qui ne semblent pas trouver ici des conditions favorables à leur maintien.

Lors de la seconde campagne, les taxons proliférants et polluotolérants *Prosimulium* et *Orthocladini* représentent 77% des effectifs du peuplement de la station. La forte représentativité de ces derniers montre que la ressource trophique principale de la station est constituée par le biofilm épilithique.

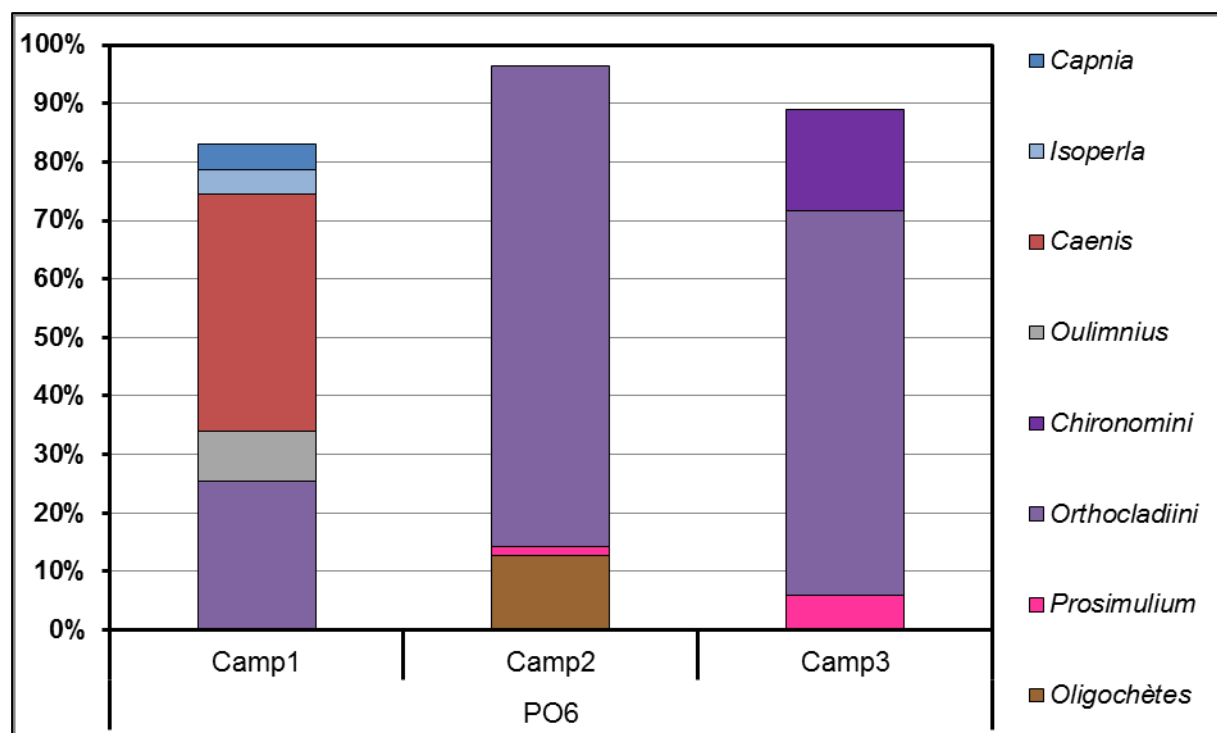
Lors de la troisième campagne, le taxon dominant est représenté par le diptère *Prosimulium*, dont le mode d'alimentation est de type filtreur, de même que le Trichoptère *Hydropsyche*. A noter également la présence en bonne proportion de l'Ephéméroptère *Baetis*.



**Figure 6 : Evolution dans le temps de l'abondance relative des taxons constitutifs du peuplement macrobenthique de la station PO5**

Lors de la première campagne, le peuplement est largement dominé par le Diptère *Orthoclaadiini*, dont la représentativité va continuer de croître dans le temps, pour atteindre plus de 90% lors de la seconde campagne. Le développement de périphyton en grande quantité sur la station a pu aider à leur prolifération.

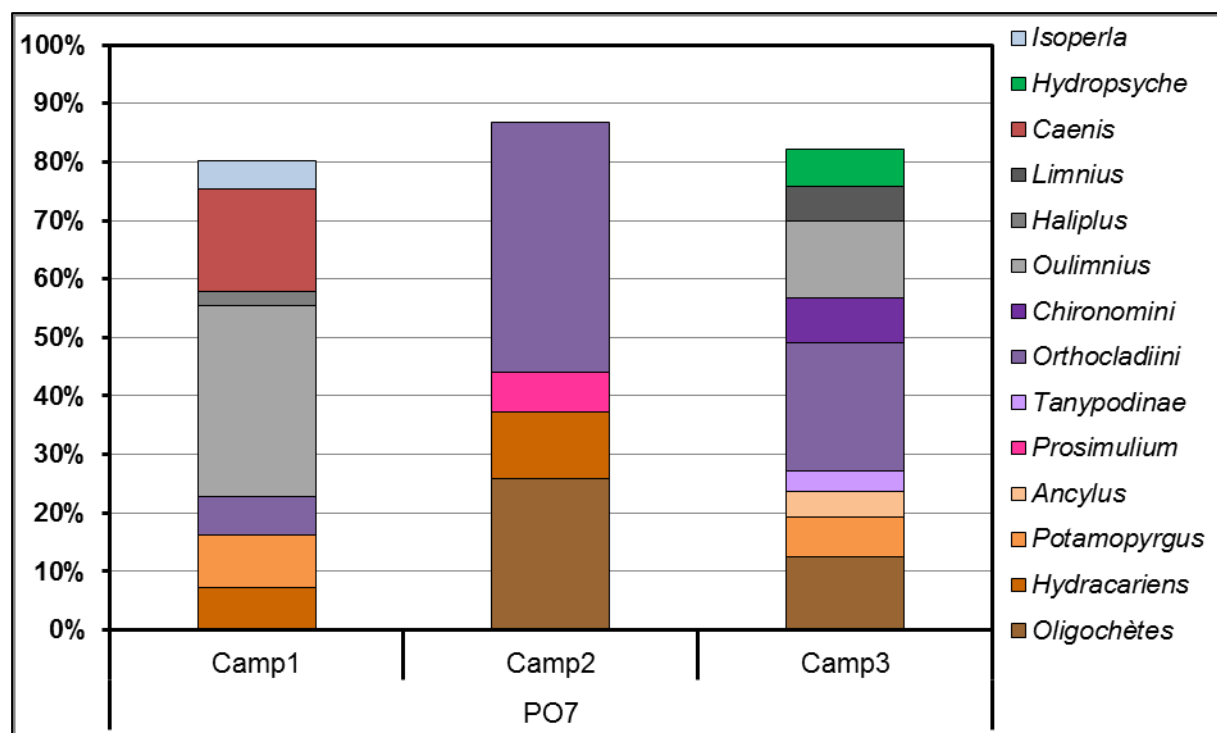
La proportion de *Prosimulium* et de *Simuliini* lors de la troisième campagne montre que la ressource trophique principale de la station n'est plus le périphyton mais les matières fines en suspension dans l'eau. On ne retrouve plus les Plécoptères *Capnia* et *Brachyptera*, mais le plécoptère polluosensible *Isoperla* se maintient en quantité négligeable. A noter que les Diptère Chironomidae et Simuliidae représentent à eux deux plus de 80% du peuplement.



**Figure 7 : Evolution dans le temps de l'abondance relative des taxons constitutifs du peuplement macrobenthique de la station PO6**

Le peuplement macrobenthique échantillonné lors de la première campagne est caractérisé par la forte représentativité de l'Ephéméroptère *Caenis*, qui se nourrit des particules fines déposées. Notons également la réapparition, en faible proportion, des Plécoptères polluosensibles *Capnia* et *Isoperla*, qui ont su trouver ici, malgré le contexte urbain de la station, des conditions favorables à leur développement.

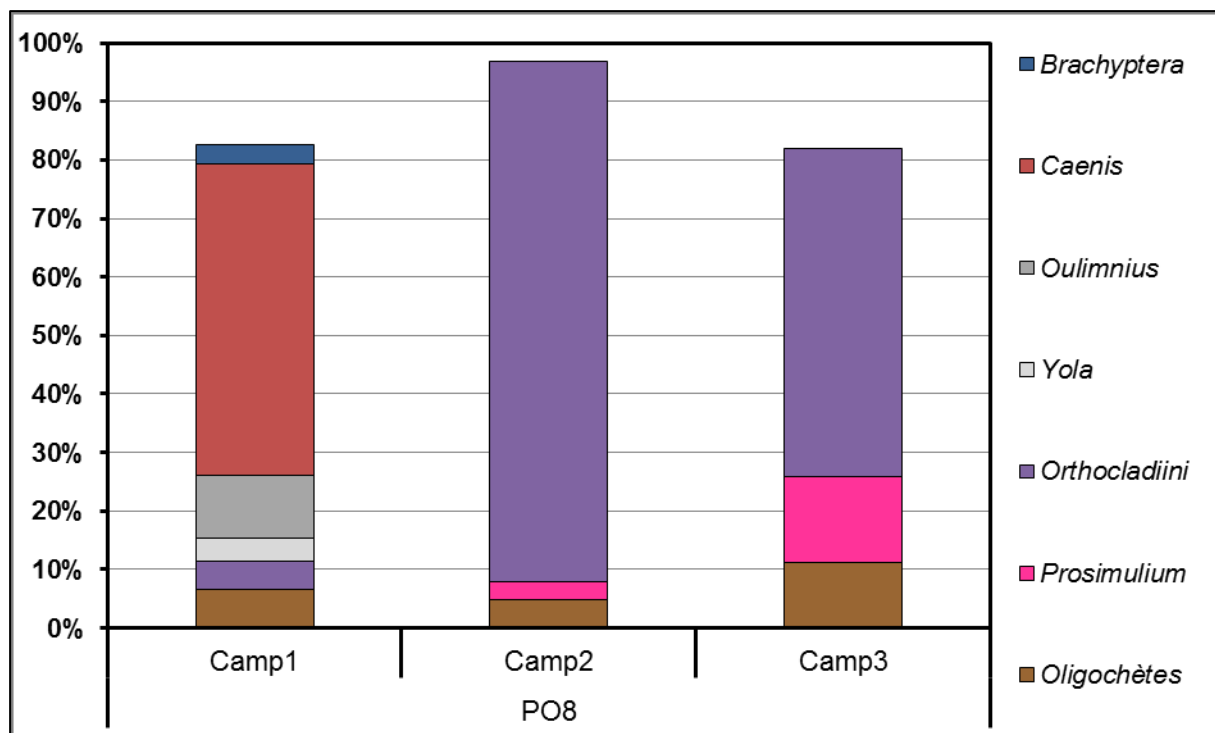
Les *Orthocladini* déjà bien représentés lors de la première campagne ont vu leurs effectifs exploser lors de la campagne d'avril. Contrairement aux stations précédentes, la structure du peuplement ne s'est pas rééquilibrée lors de la troisième campagne, et les Chironomidae sont restés dominants. L'apport de matière organique d'origine allochtone leur a très certainement permis de se maintenir.



**Figure 8 : Evolution dans le temps de l'abondance relative des taxons constitutifs du peuplement macrobenthique de la station PO7**

Cette station est la seule située sur le Maravenne, en amont de la confluence avec le Pansard. La typologie de son peuplement est différente de celle des stations précédentes, et l'on constate la proportion importante d'*Oulimnius*, de *Caenis* et du Gastéropode *Potamopyrgus*, qui se nourrit de débris végétaux grossiers.

La proportion des taxons proliférants et peu polluosensibles (*Orthoclaudiini* et *Oligochètes*) augmente à la campagne 2 et se maintient à la campagne 3. Notons également la proportion non négligeable des Coléoptères *Limnius* et *Oulimnius*, ainsi que des *Hydropsyche*.



**Figure 9 : Evolution dans le temps de l'abondance relative des taxons constitutifs du peuplement macrobenthique de la station PO8**

La station P08 est la plus en aval du linéaire étudié, la seule en aval de la confluence entre Pansard et Maravenne. On y retrouve lors de la première campagne la structure du peuplement de la station P06 avec un développement important de l'éphéméroptère *Caenis*, mangeur de sédiments fins, témoignant d'un apport de particules organiques fines déposées dans le milieu.

Le peuplement échantillonné lors de la seconde campagne est marqué par la pullulation d'un seul taxon, le Chironomidae *Orthoclaudiini*, qui se maintient à un niveau important, lors de la troisième campagne. Les taxons présents sur les trois campagnes sont peu polluosensibles, ce qui peut être expliqué par la situation géographique de la station, en zone très anthropisée.

**Sur l'ensemble de la zone d'étude, la crue a engendré une dérive très importante des organismes vers l'aval, et les densités observées lors de la première campagne, qui caractérisait le recolonisation, étaient très faibles.**

**Les habitats ainsi libérés ont rapidement été recolonisés par les organismes dont les capacités colonisatrices étaient le plus importantes. C'est le cas notamment des Chironomidae, et plus spécialement des *Orthoclaudiini*, qui possèdent un cycle de vie court et plusieurs générations par an.**

**Ces taxons sont rapidement devenus proliférants, et représentent la grande majorité du peuplement de l'ensemble des stations lors de la seconde campagne. Ils ont donc consommé en masse la même ressource trophique jusqu'à ce qu'elle diminue, limitant ainsi leur développement. En même temps que leurs effectifs diminuaient lors de la troisième campagne, d'autres taxons ont su profiter de leur déclin relatif, et la**

structure et la composition des peuplements de la zone d'étude se sont quelques peu rééquilibrées.

Les peuplements macrobenthiques de la partie initiale du Pansard (stations PO1 à PO3) présentaient lors de la première campagne un pool d'espèces commun, constitué de *Prosimulium*, *Brachyptera* et *Capnia*. Ces trois stations vont être recolonisées globalement de la même façon, avec pour la troisième campagne une disparition des plécoptères (ceux-ci ayant émergés à la fin de l'hiver) au profit des éphéméroptères. Ce sont les stations pour lesquelles on voit le mieux le phénomène de recolonisation, les stations étant moins anthropisées et plus sensibles à la phase d'exondation.

Les stations P04 et P05 présentent quant à elles une évolution similaire avec un même pool d'espèce après la crue. Leurs effectifs sont majoritairement dominés par les *Orthocladini* et les *Oulimnius*. Lors de la troisième campagne, les *Prosimulium* ont supplanté les *Orthocladini* et deviennent dominants, ce qui illustre le changement dans l'utilisation de la ressource trophique.

Les stations P06 à P08 sont les plus impactées par les activités humaines, et leur peuplement est dominé par les taxons polluo-résistants. Ils présentent un pool d'espèces communes comme l'éphéméroptère *Caenis*, *Orthocladini* et *Oulimnius*. Ces stations sont les seules à conserver une grande proportion d'*Orthocladini*, qui trouvent les conditions favorables à leur maintien, vraisemblablement grâce à l'apport chronique de matière organique d'origine allochtone.

### 7.3. Résultats des inventaires patrimoniaux

Des inventaires qualitatifs diurnes ont également été menés sur certains cours d'eau. Réalisés à l'aide d'un filet, ils ont ciblé les stades adultes, pour lesquels la détermination à l'espèce est plus aisée. Ils ont localement été complétés par des récoltes de larves à la pince.

Ils ont également été complétés localement, par des chasses de nuit (lampes UV branchées sur batteries), permettant de capturer un maximum d'adultes d'insectes aquatiques de l'ordre des Trichoptères, Ephéméroptères et Plécoptères.

#### 7.3.1. La Cadière



		Source de l'infernet
TRICHOPTERE		
<b>Glossosomatidae</b>	<i>Synagapetus dubitans</i>	2♂
<b>Hydropsychidae</b>	<i>H. siltalai</i>	9♂, 2♀
<b>Hydroptilidae</b>	<i>Hydroptila sp.</i>	1♀
	<i>H. sparsa</i>	3♀
	<i>H. vectis</i>	1♀
<b>Lepidostomatidae</b>	<i>L. hirtum</i>	2 ♂
<b>Psychomyidae</b>	<i>Lype reducta</i>	3♂
	<i>Tinodes sp.</i>	1♀
	<i>Tinodes maclachlani</i>	2♂
<b>Rhyacophilidae</b>	<i>R. dorsalis persimilis</i>	12♂, 3♀
<b>Sericostomatidae</b>	<i>S. galeatum</i>	1♀

Les individus échantillonnés au niveau des sources de la Cadière appartiennent essentiellement à l'ordre des Trichoptères. Certaines espèces sont caractéristiques des petits cours d'eau calcaires, et sont donc typiques de ce genre de milieu très peu nombreux dans les Bouches-du-Rhône. C'est le cas notamment de *Synagapetus dubitans*, dont la répartition géographique est limitée à la moitié est de la France, plus riche en formations géologiques calcaires. D'autres sont caractéristiques des zones de sources, comme *Tinodes maclachlani*.

Mais la majorité des individus capturés appartiennent à des espèces cantonnées au sud de la France, comme *Rhyacophila dorsalis persimilis* ou *Sericostoma galeatum*, rares hors de la région PACA. Par ailleurs, un certain nombre d'espèces n'ont vraisemblablement jamais été échantillonnées dans le département.

### 7.3.2. Les petits côtiers des Maures

		Pansard			Maravenne				Batailler			Vieille	
		Grand chêne	Amont pont RN98	Lotissement aval	Aval Valcros	Amont RD98	Amont confluence Pansard	Amont seuil captage	Ancien barrage	Gué de Surle	Jardin d'enfant	Aval barrage	Caserne pompier
<b>PLECOPTERE</b>													
<b>Capnidae</b>	<i>Capnia sp.</i>	1 la				1 la				2 la			
	<i>Capnia bifrons</i>					1♂, 2♀ ad			1♀				
<b>Chloroperlidae</b>	<i>Siphonoperla</i>				1 la								
<b>Leuctridae</b>	<i>Leuctra sp.</i>											1 (la)	
<b>Perlodidae</b>	<i>Isoperla sp.</i>	4la			16 la		1 la	16 la	10 la	4 la		17 la	6 la
<b>Taeniopterygidae</b>	<i>Brachyptera risi</i>	1♂ la	1♀ ad	1♂, 1♀ ad	2♀ la			1 la ♂	3♀, 1♂		1 ♀ (la)	1♂, 3♀ (la)	
<b>TRICHOPTERE</b>													
<b>Limnephilidae</b>	<i>Limnephilinae</i>											1 la	
<b>Philopotamidae</b>	<i>Wormaldia sp.</i>							1 la	2 la			1 la	3 la
<b>EPHEMEROPTERE</b>													
<b>Baetidae</b>	<i>Baetis sp.</i>	1 la						4 la	1 la			1 la	
<b>Caenidae</b>	<i>Caenis sp.</i>						1		1 la	8 la			
<b>Leptophlebiidae</b>	<i>Habrophlebia sp</i>					1 la							

Les espèces capturées sur les petits côtiers de la partie ouest du littoral des Maures sont caractéristiques des cours d'eau dont l'écoulement est temporaires, comme *Capnia bifrons* ou *Brachyptera risi*, et possède donc une forte valeur patrimoniale.

Malheureusement, la majorité des échantillons récoltés l'ont été sous forme de larve, pour lesquelles la détermination à l'espèce n'est généralement pas possible.

### 7.3.3. Le riu de l'Argentièr

		Proximité confluence 3 vallons
<b>PLECOPTERE</b>		
Capnidae	<i>Capnioneura mitis</i>	1♂, 1♀ ad
Leuctridae	<i>L. hippopus</i>	1♂, 1♀ ad
Nemouridae	<i>Nemoura sp.</i>	5 la
	<i>Protonemura sp.</i>	4 la
Perlodidae	<i>Isoperla sp.</i>	2 la
Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	2♂, 1♀
<b>TRICHOPTERE</b>		
Calamoceratidae	<i>Calamoceras marsupus</i>	4 la
Glossosomatidae	<i>Synagapetus sp.</i>	25 la
	<i>Glossosoma sp.</i>	4 la
Goeridae	<i>Silo sp.</i>	3 la
Hydropsychidae	<i>Hydropsyche sp.</i>	11 la
Leptoceridae	<i>Adicella sp.</i>	13 la
	<i>Crunoecia irrorata</i>	1 la
	<i>Crunoecia sp.</i>	2 la
Philopotamidae	<i>Wormaldia occipitalis</i>	14♂, 5♀ ad
	<i>Wormaldia sp.</i>	6 la
Polycentropodidae	<i>Polycentropus sp.</i>	3
Psychomyidae	<i>Tinodes sp.</i>	1 la
	<i>Tinodes maclachlani</i>	1♂ ad
Rhyacophilidae	<i>R. dorsalis persimilis</i>	1♂ ad
Sericostomatidae	<i>Sericostoma sp.</i>	14
<b>EPHEMEROPTERE</b>		
Baetidae	<i>Baetis sp.</i>	6 la
Ephemerellidae	<i>Seratella sp.</i>	64 la
Heptagenidae	<i>Ecdyonurus sp.</i>	84 la
Leptophlebiidae	<i>Habrophlebia sp.</i>	9 la
	<i>Habroleptoides sp.</i>	1♂, 1♀ subimago

L'inventaire fait ressortir deux espèces qui n'avaient visiblement jamais été échantillonnées dans le Var. La répartition géographique de *Calamoceras marsupus* en France inclut trois régions bien distinctes : le nord-ouest du massif central (Creuse, Vienne, Charente), le sud massif armoricain (Ellé, Blavet) et les départements côtiers méditerranéens situés à l'Ouest du Rhône.

Ainsi, sa présence dans le Var est une avancée importante dans la compréhension de la répartition de cette espèce.

L'autre espèce est *Crunoecia irrorata*, qui colonise plutôt la partie intermédiaire des cours d'eau issus de massifs montagneux. A ce jour, elle n'a à notre connaissance été recensée en PACA que dans les départements des Alpes maritimes et des Hautes-Alpes.

#### 7.3.4. Les petits côtiers mentonnais

		Caréi				Borrigo
		Viaduc Ciaramel	Station pêche Car1	Station pêche Car2	Bramafan	Ste-Agnès
Plécoptère						
Leuctridae	<i>L. zwicki</i>	2♂, 2♀	1♂, 1♀			
Nemouridae	<i>Nemoura sp.</i>					5
	<i>Protonemura sp.</i>					1
	<i>Protonemura ausonia padena</i>				1♂	
Trichoptère						
Hydropsychidae	<i>H. siltalai</i>				1	3
Hydroptilidae	<i>H. acuta</i>		2♀			
	<i>H. sparsa</i>	3♀	5♀			
	<i>H. vectis</i>	1♀				
Leptoceridae	<i>Mystacides azureus</i>			7♂		
Philopotamidae	<i>Wormaldia occipitalis</i>	4♂				
	<i>Wormaldia sp.</i>					1
Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia sp.</i>	3♀				
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	2♂, 1♀				
Psychomyidae	<i>Tinodes antonioi</i>	1♂				
Rhyacophilidae	<i>R. kelnerae</i>	1♂				
	<i>R. pubescens</i>	11♂, 1♀	6♂, 2♀			
	<i>R. vulgaris</i>	2♂				
Ephéméroptère						
Baetidae	<i>Baetis sp.</i>	2				
	<i>B. alpinus</i>					16
	<i>B. rhodani</i>				1	7

	<i>B. muticus</i>				1	1
Heptagenidae	<i>Ecdyonurus sp.</i>		2		1	
	<i>Ecdyonurus picteti</i>	10 la				4
Leptophlebiidae	<i>Habrophlebia sp</i>					1
	<i>Habroleptoides confusa</i>					3

Les côtiers mentonnais possèdent une faune plus riche et plus diversifiée que les autres cours d'eau inventoriés. Cela est notamment dû à la double influence du climat méditerranéen et montagnard, que l'on peut retrouver dans la présence de l'Ephéméroptère *Baetis alpinus*, ainsi que la géologie calcaire du bassin versant, à qui l'on doit la présence de *Rhyacophila pubescens*.

Ce carrefour d'influences favorise la présence d'une faune particulière, où le taux d'endémisme est important. Ainsi, en France, l'espèce *Rhyacophila kelnerae* est endémique des Alpes-Maritimes, tandis que le Plécoptère *Protonemura ausonia padena* n'est présent que dans le Var et les Alpes Maritimes.

#### 7.4. Compartiment piscicole

Au total, vingt-et-une stations appartenant à huit cours d'eau de sept bassins versants ont fait l'objet de pêches électriques, qui ont permis la capture de quinze espèces (Tableau 1) de poissons appartenant à sept familles différentes. A noter que parmi ces espèces, neuf appartenaient à la famille des cyprinidés, l'ensemble des six autres familles n'étant représenté que par une seule espèce.

Cours d'eau		Durançole		Reppe			Maravenne					Batailler			Agay		Argentière			Caréi		
Station		Dur1	Dur2	Rep1	Rep2	Rep3	Mar1	Mar2	Mar3	Pan1	Pan2	Bat1	Bat2	Bat3	Ag1	Ag2	Arg1	Arg2	Arg3	Car1	Car2	Car3
Anguillidae	ANG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Cyprinidae	BAF		1																			
	BAM			1		1		1	1		1						1	1				
	CCO								1													
	CHE	1	1	1	1	1		1	1		1				1	1	1	1	1			
	CMI								1													
	GAR								1						1							
	GOU	1													1							
	SPI		1																			
	VAI																				1	1
Poeciliidae	GAM				1	1																
Centrarchidae	PES								1						1							
Gasterosteidae	EPI														1							
Mugilidae	Mulet																		1			
Salmonidae	TRF																			1		

Tableau 1 : Résultats des pêches d'inventaires sur les petits cours d'eau côtiers de la région PACA

#### 7.4.1. Occurrence spécifique

La Figure 10 présente le pourcentage d'occurrence spécifique sur l'ensemble des stations échantillonnées.

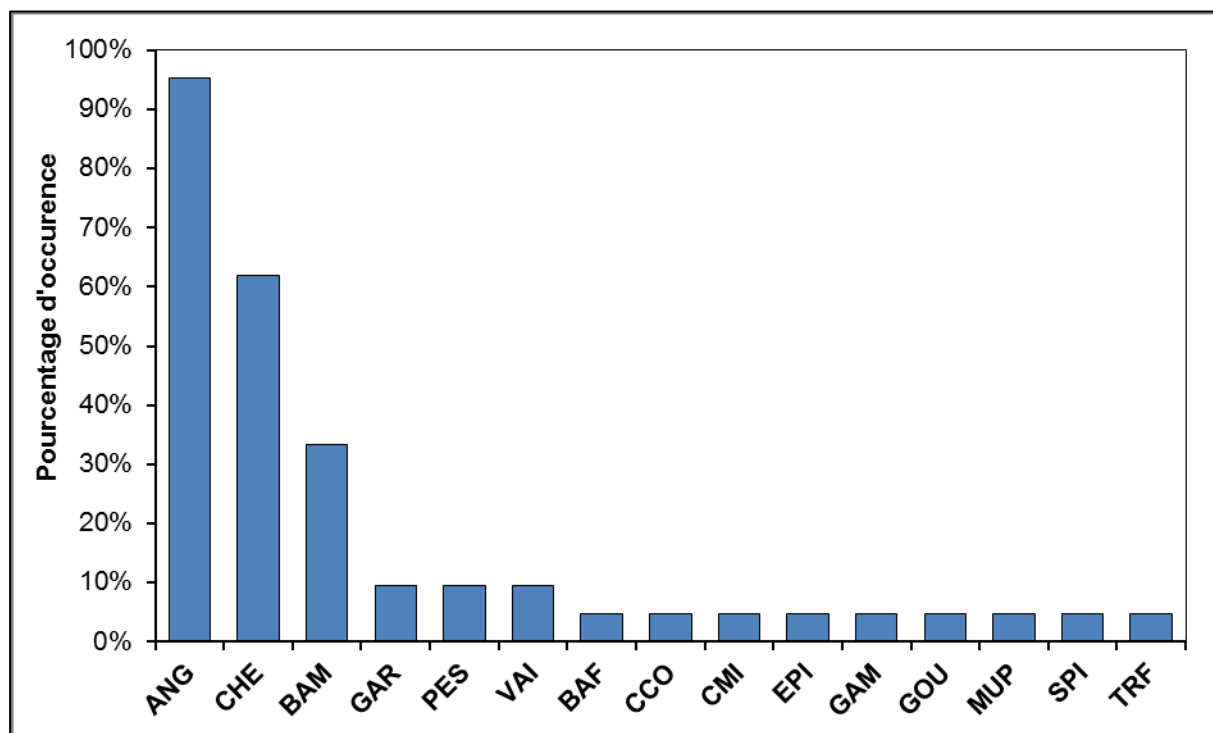


Figure 10 : Occurrence spécifique à l'échelle stationnelle

Sur la base de nos inventaires, le peuplement piscicole caractéristique des petits cours d'eau côtiers méditerranéens est constitué de trois espèces. L'une, l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*), appartient à la famille des anguillidés, et les deux autres, le chevaine (*Squalius cephalus*) et le barbeau méridional (*Barbus meridionalis*) à la famille des cyprinidés. Il s'agit donc d'un peuplement à forte valeur patrimoniale, et dont les espèces constitutives possèdent un haut statut de protection.

L'anguille, bien que ne figurant pas dans les annexes de la Directive « Habitats-Faune-Flore », appartient à la liste rouge de l'UICN des espèces menacées ; au niveau national (métropole) comme mondial, elle est considérée comme « en danger critique d'extinction ». Elle est également considérée comme menacée par le CIEM (Conseil International pour L'Exploration de la Mer).

A ce titre, elle représente une priorité de conservation à l'échelle européenne, et bénéficie désormais d'un plan de gestion dans tous les pays membres visant à la reconstitution des stocks (article 7.1 du règlement E(CE) n°1100/2007 du Conseil des ministres du 18 septembre 2007).

Au niveau national, la mise en œuvre de la réglementation européenne se fait par l'intermédiaire du Plan de Gestion national de l'anguille, et de son volet local, qui s'intègre dans le contexte réglementaire plus large du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI). L'Anguille européenne figure également depuis 2008 à l'Annexe II de la Convention sur le Commerce International des Espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES).



Le barbeau méridional est inscrit aux annexes II et V de la Directive Habitat-Faune-Flore et à l'annexe III de la Convention de Berne. Au niveau de la Liste Rouge des espèces menacées, il est considéré comme quasi-menacé en France métropolitaine et au niveau mondial, et il est protégé au niveau national en France (art. 1<sup>er</sup> de l'Arrêté du 8 décembre 1988). Il est par ailleurs susceptible de bénéficier de mesures de protection prises dans le cadre d'un arrêté de biotope.

L'anguille a été capturée dans l'ensemble des stations à l'exception de la station amont du Caréi, située au pont de la route de Castellar. Mais sa très forte occurrence ne saurait masquer des situations très diverses entre les cours d'eau, mais également à l'intérieur d'un même cours d'eau.

En effet, une des tendances fortes concernant cette espèce est l'existence un gradient longitudinal aval-amont décroissant de densité, qui peut notamment être relié au sur-aménagement de ces milieux et la multiplication des obstacles transversaux qui perturbent la circulation piscicole et notamment la montaison des anguilles. Mais il n'est pas forcément effectif sur l'ensemble des parties basses des cours d'eau, et nous avons pu observer des densités de population plus importantes au niveau des stations intermédiaires qu'à celui des stations aval.

Ce phénomène peut avoir plusieurs origines, l'une d'entre elles étant la caractéristique temporaire du régime hydrologique dans les parties terminales des fleuves, où les phénomènes d'infiltration dans les alluvions sont fréquents. C'est le cas du riu de l'Argentièrre, au niveau duquel la remise en eau du tronçon terminal n'ouvre que tardivement l'axe du cours d'eau à la colonisation.

Il peut également s'agir d'une conséquence de la très forte dégradation de l'habitat vers l'aval, où l'attractivité n'est plus suffisante pour accueillir de façon transitoire les individus en migration. La multiplication des obstacles à l'écoulement entraîne un ralentissement de l'écoulement qui tend à faire disparaître les faciès de type radier, qui constituent l'habitat préférentiel des stades civelles et anguillettes.

Mais sur l'ensemble de la zone d'étude, on observe des effectifs très faibles dans les parties amont, ce phénomène étant parfois poussé à l'extrême. Ainsi, localement, les populations d'anguille y deviennent anecdotiques, comme c'est le cas sur le Maravenne, le Pansard, le Batailler, l'Argentièrre, voir même absentes (Caréi).

Par ailleurs, ce gradient de densité s'accompagne d'une modification de la structure des populations, et l'on constate une diminution des effectifs d'anguillettes vers l'amont. Il s'agit d'un phénomène naturel puisque les anguilles rejoignent le milieu dulcicole pour y réaliser leur cycle de croissance, mais il est amplifié par la sélection opérée par les obstacles à la montaison.

Le chevaine est la seconde espèce possédant la plus forte occurrence, et nous l'avons contactée au niveau d'environ deux tiers des stations d'études. Il s'agit d'une espèce appréciant les eaux courantes, mais qui possède de faibles exigences en termes de qualité d'eau et d'habitat, si bien qu'elle s'accommode d'une très large gamme de milieux incluant des températures de l'eau élevées. On la retrouve donc au niveau d'une aire de répartition géographique très étendue.

Il n'a été capturé ni dans le Caréi ni dans le Batailler, ni dans la partie haute du Pansard et du Maravenne. Il est intéressant de noter que dans les trois-quarts des stations où il est absent, le peuplement piscicole est monospécifique, et constitué d'anguille dans 80% des cas. Ainsi, son absence serait plutôt à relier à une faible attractivité piscicole des stations en question.

Le barbeau méridional a été capturé au niveau d'environ un tiers des stations de pêche. Il s'agit d'une espèce strictement limitée au pourtour méditerranéen du sud de la France et du nord-est de l'Espagne, qui affectionne les eaux fraîches et oxygénées, mais supporte très bien, durant la période estivale, de fortes hausses de température et diminutions de l'oxygène dissous. Elle est donc sur la zone d'étude dans sa plaine aire de répartition.

Le barbeau méridional ne colonise visiblement pas ou plus les cours d'eau de la Durançole, du Batailler, du Caréi et de l'Agay. Il est également absent de la partie basse de l'Argentièrre, où la dégradation de l'habitat lui est très fortement défavorable, ainsi que de la partie haute du Pansard et du Maravenne, où seule l'anguille est présente. A noter que sa présence sur le Pansard en amont de la confluence avec le Maravenne constitue une première donnée, sur ce cours d'eau, d'où il était visiblement absent par le passé.

Il s'agit d'un poisson emblématique des petits fleuves côtiers dans la mesure où il y représente un pool génétique encore pur de la souche ancestrale, en dehors de toute introgression génétique par hybridation avec l'espèce fluviatile (*Barbus barbus*). En effet, dans certains cours d'eau où des situations de sympatrie existent entre les deux espèces, il se met en place des processus de compétition pouvant aboutir à des phénomènes d'hybridations.

Cette situation d'allopatrie constitue un cas particulier en milieu méditerranéen puisque la compétition interspécifique y aurait influencé la répartition des deux espèces en repoussant l'espèce méridionale dans la partie amont des hydrosystèmes (Chavanette H, 1993), où les conditions environnementales conviennent mieux à ces exigences écologiques qu'à celles de l'espèce fluviatile.

L'ensemble des douze autres espèces contactées peuvent être considérées comme rares à l'échelle de la zone d'étude dans la mesure où elles n'ont été observées qu'au niveau d'une ou deux stations seulement.

D'ailleurs, si l'on raisonne non plus en termes de stations mais de cours d'eau, l'on s'aperçoit que dix espèces, soit deux tiers des espèces échantillonnées, ne sont présentes qu'à l'échelle d'un seul bassin (Figure 11).

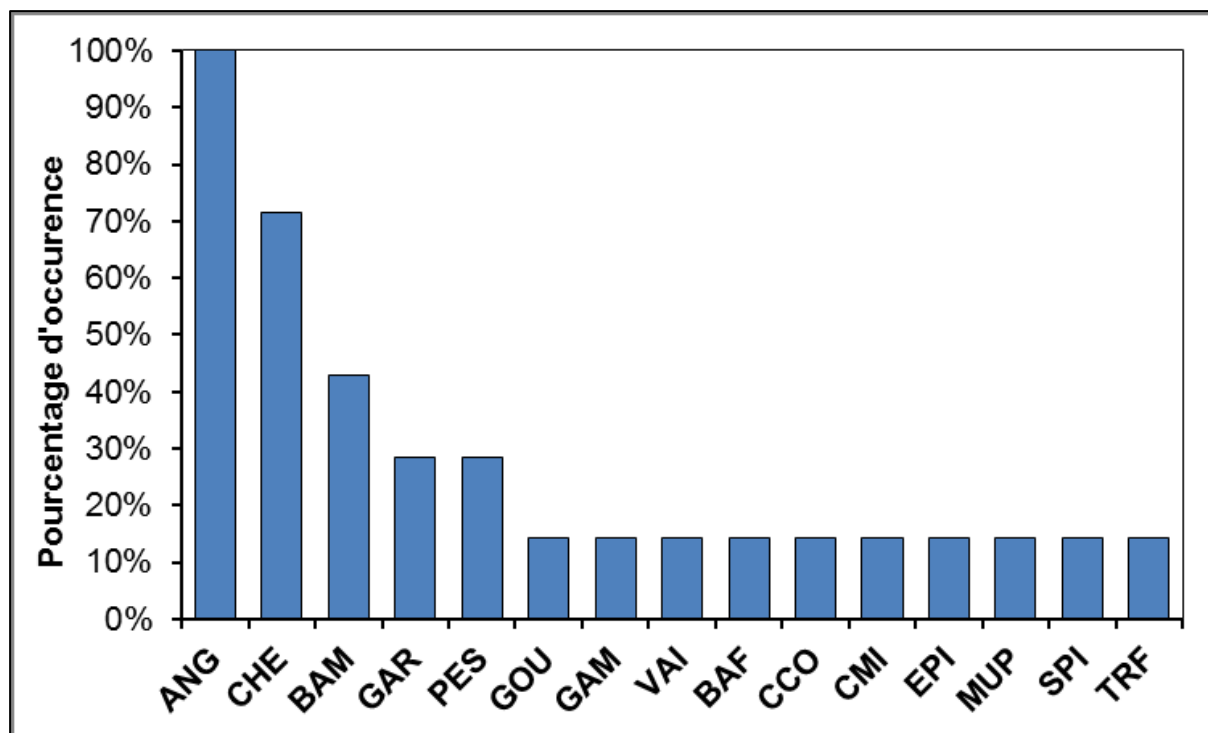


Figure 11 : Occurrence spécifique à l'échelle des bassins versants

Parmi celles-ci, seules trois espèces seraient présentes de façon naturelle sur la zone d'étude. Il s'agit de la truite fario (*Salmo trutta*), de l'épinoche (*Gasterosteus gymnaurus*) et du mulot porc (*Liza aurata*).

La truite fario (*Salmo trutta*), capturée à la station amont du Caréi, est une espèce rhéophile qui possède des exigences élevées en termes d'habitat et de qualité physico-chimique, et ne tolère ni les hausses de température de l'eau trop élevées ni les chutes de dioxygène dissous. Les conditions de vie dans ces petits cours d'eau côtiers lui sont donc très défavorables, et elle se maintient dans le Caréi à la faveur d'apports d'origine karstique qui tamponnent sur la partie haute le réchauffement estival. Mais sa présence reste anecdotique et seuls deux individus ont été capturés.

L'épinoche est un petit poisson de la famille des Gasterosteidae présent de façon naturelle dans les eaux salées, saumâtres et douce des côtes atlantiques et méditerranéennes. Il a été capturé en faible effectif (six individus) dans la partie amont de l'Agay, et des données bibliographiques font également état de sa présence sur la Brague.

Le mulot porc (*Liza aurata*) est une espèce euryhaline capable de réaliser de grande migration à l'intérieur des hydrosystèmes continentaux. Mais à l'exception d'adultes bloqués dans des trous d'eau lors de l'assèchement, la colonisation des tronçons dulcicoles des petits fleuves côtiers, est essentiellement le fait de jeunes individus (juvéniles). En effet, la réduction de la lame d'eau ne convient pas à ce poisson grégaire pouvant atteindre de grande taille (60 cm).

Ainsi, l'on constate que les espèces considérées comme rares sur la base de nos inventaires mais naturellement présentes ne constituent pas de réelles populations. Il faut par contre noter l'absence de la blennie fluviatile (*Salara fluviatilis*), espèce appartenant à la famille des blennidés, qui comprend essentiellement des espèces marine, et se rencontre dans les parties basses des cours d'eau.

Il s'agit d'une espèce périméditerranéenne, plutôt polluo-sensible et dont les populations sont menacées par la pollution et les aménagements des cours d'eau, et inscrite comme quasiment menacée sur la liste rouge des espèces de l'UICN. Elle est par ailleurs inscrite à l'annexe III de la convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.

A noter que des données issues de la bibliographie font état de sa présence sur la Brague et la Grande Frayère.

Parmi les espèces dont l'aire de répartition n'inclut initialement pas la zone d'étude, il convient de différencier les espèces natives de la faune piscicole française des espèces introduites, involontairement ou non, dans les hydrosystèmes métropolitains.

Parmi les espèces natives, le spirin (*Alburnoides bipunctatus*) et le barbeau fluviatile, qui appartiennent à la famille des cyprinidés, sont deux espèces d'eau courante mais de niveau typologique moins élevé que la truite fario. Elles ont toutes les deux été contactées sur la partie basse de la Durançole, où leur présence soulève quelques interrogations.

En effet, leur aire de répartition géographique initiale exclut les petits fleuves côtiers. Des introductions volontaires restent peu probables en raison du faible intérêt halieutique que présentent ces milieux et du faible intérêt ornemental que présentent ces espèces. Il est probable que la colonisation de la Durançole se soit faite via un réseau de canaux, et notamment le canal usinier EDF de St-Chamas et le canal de Marseille.

Ces deux ouvrages prennent la ressource dans la Durance, entre Lauris et Mallemort, où ces deux espèces sont très abondantes. Par l'intermédiaire de prise d'eau, la ressource se retrouve dans le canal de Provence, dont une canalisation coupe la Durançole au niveau de la voie ferrée. Par le jeu de vidange et de retour, elles ont pu être transloquées depuis la Durance et se maintenir dans le milieu. Elles y auraient alors trouvé une eau fraîche et de bonne qualité issue d'une résurgence karstique.

Le goujon (*Gobio gobio*) et le vairon (*Phoxinus phoxinus*) sont également deux espèces de cyprinidés naturellement absentes des petits fleuves côtiers de l'est méditerranéen mais indigènes des eaux continentales métropolitaines. La première espèce a été capturée sur l'Agay tandis que la seconde a été capturée en très fort effectif au niveau des stations intermédiaire et aval du Caréi, mais coloniserait en réalité une plus large gamme de petits fleuves côtiers (Brague, Grande Frayère...).

Elles font toutes deux l'objet d'élevage en aquaculture, et leur introduction est généralisée sur l'ensemble du pourtour méditerranéen situé à l'est du Rhône. A noter l'existence d'une espèce de goujon propre aux fleuves côtiers languedociens, *Gobio occitaniae*, récemment décrite (2005) sur la base d'analyses génétiques.

Enfin, le gardon (*Rutilus rutilus*), espèce de cyprinidé largement répandue à l'échelle du territoire nationale, aurait été introduit dans les fleuves côtiers méditerranéens. Il s'agit d'une espèce lénitophile et phytophile, qui se retrouve dans la partie basse des cours d'eau. Sur la zone d'étude, un individu a été capturé sur la partie basse du Maravanne, où l'écoulement est ralenti artificiellement par la présence de nombreux seuils, tandis que la population de l'Agay est beaucoup plus abondante.

Parmi les espèces exogènes, on trouve la perche soleil (*Lepomis gibbosus*), qui appartient à la famille des centrarchidés et affectionne les milieux lents et chauds. Elle n'a été capturée qu'en faible effectif sur la partie basse du Maravanne et sur l'Agay.

Elle est originaire d'Amérique du Nord et a été introduite dans les eaux métropolitaines à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle. Après une période d'explosion démographique au cours du XX<sup>ème</sup> siècle, qui lui a valu de figurer sur la liste des espèces susceptibles de créer des désordres écologiques (article R432-5 du Code de l'Environnement), il semblerait que les populations françaises se soient autorégulées, et un déclassement serait actuellement à l'étude.

A l'inverse, la gambusie (*Gambusia holbrooki*), originaire du sud des Etats-Unis et introduite en France au début des années 30 à des fins de démoustication, est actuellement en pleine phase d'extension. Cette espèce sténotherme d'eau chaude trouve sur la frange littorale méditerranéenne des conditions idéales à son développement.

Enfin, la carpe commune et sa forme domestique la carpe cuire (*Cyprinus carpio*) sont présentes dans une grande majorité des eaux françaises depuis l'époque romaine et y sont parfaitement acclimatées. Leur présence sur la partie basse des fleuves côtiers méditerranéens, en banc d'une dizaine d'individus, a déjà été observée à plusieurs reprises, mais habituellement sur des cours d'eau de plus grande taille.

Leur présence sur la zone d'étude, au niveau de la station aval du Maravenne, peut s'expliquer par des conditions d'habitat particulières. En effet, le ralentissement de l'écoulement, dû notamment à la multiplicité des seuils, et la température de l'eau plus élevée qui en résulte conviennent particulièrement à leurs préférences d'habitat. C'est également le cas de l'abondance de sable, qui facilite l'ancrage des végétaux aquatiques.

#### 7.4.2. Richesse spécifique

La Figure 12 présente la richesse spécifique du peuplement de chacune des 21 stations de la zone d'étude échantillonnées.

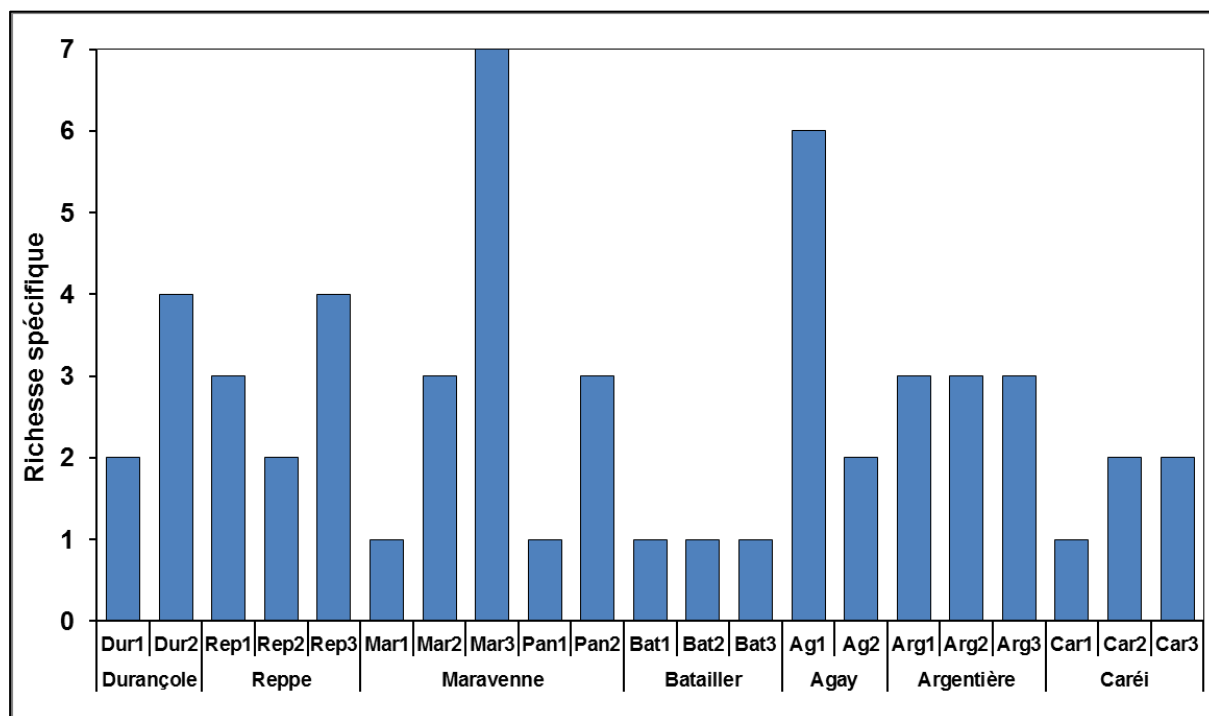


Figure 12 : Richesse spécifique du peuplement piscicole des stations de la zone d'étude

La richesse spécifique est globalement faible à l'échelle de la zone d'étude, avec un maximum de sept espèces à la station aval du Maravenne (Mar03), ce qui correspond tout de même à la typologie du peuplement de ces petits cours d'eau côtiers. La répartition géographique de ce paramètre permet par ailleurs d'analyser l'occurrence de certains assemblages piscicoles.

La richesse est globalement toujours plus faible dans la partie amont des cours d'eau, excepté lorsque deux stations seulement ont été échantillonnées (Agay). La moitié des huit cours d'eau possédait un peuplement piscicole monospécifique dans leur partie amont, composé soit de l'anguille (Pan1, Mar1, Bat1) soit de la truite fario (Car1). Mais il s'agit en réalité de peuplement relictuel dans la mesure où un seul individu n'y a été capturé.

A noter que sur le Batailler, le peuplement est monospécifique et constitué uniquement d'anguille sur l'ensemble du cours d'eau, et les populations restent très peu abondantes avec un maximum de onze individus à la station intermédiaire. Ceci indique une faible attractivité pour la faune piscicole, et il est possible qu'il s'agisse également d'une conséquence des très fortes crues de décembre 2013.

Ainsi, l'on s'aperçoit que la partie amont des petits cours d'eau côtiers, que nous avons considérées comme la moins impactée par les aménagements, est également la plus pauvre en termes de richesse spécifique. Il s'agit là de conséquences des caractéristiques des milieux méditerranéens. En effet, la région PACA est caractérisée par la présence de massifs proche du littoral et ayant, pour certains d'entre eux, donné leur nom à l'hydroécorégion de type 2 à laquelle ils sont inclus. C'est le cas des massifs des Maures et de l'Esterel (HER-2 108) ou des Préalpes (« Collines calcaires de basses Provence », HER-2 112).

De nombreux cours d'eau prennent leur source dans ces massifs, ce qui explique que les têtes de bassin possèdent des pentes très importantes, qui peuvent se montrer contraignantes pour le compartiment piscicole en entraînant des vitesses de courant élevées. Lors des épisodes de crue, événement majeur en milieu méditerranéen, les tronçons à forte pente sont parmi les plus touchés. Ainsi, malgré la proximité avec une crue de fréquence de retour quasiment millénaire sur le Pansard et le Maravenne, on constate que seules les stations intermédiaires et aval sont recolonisées par des espèces non migratrices.

Ces milieux sont également caractérisés par un régime hydrologique de type temporaire, notamment dans la partie initiale, et parfois terminale lorsque l'écoulement d'infiltré dans les alluvions. Cette temporalité de l'écoulement peut également expliquer la faible richesse spécifique observée au niveau des stations amont.

A l'inverse, les richesses les plus élevées s'observent au niveau des stations où l'écoulement est ralenti, de façon naturel ou artificiel. C'est le cas notamment sur le Maravenne et sur l'Agay (respectivement sept et six espèces), où l'on constate l'apparition d'espèces léniophiles et sténothermes d'eau chaude (gardon, carpe, perche soleil, gambusie).

L'Agay et l'Argentière ne suivent pas cette tendance, et l'on y observe des richesses plus faibles au niveau des stations aval. Sur l'Argentière, la dégradation de la qualité de l'eau et de l'habitat dans la partie terminale, ainsi qu'un écoulement temporaire en raison de phénomènes d'infiltration dans les alluvions, ne permettent pas au barbeau méridional de se maintenir. Il est alors remplacé par le mulot, beaucoup moins exigeant et migrateur, ce qui lui permet de retourner en mer lorsque les conditions du milieu sont trop contraignantes.

Au niveau de l'Agay, la richesse spécifique de la station aval est égale à deux, ce qui décrit une situation un peu particulière. En effet, seul un radier a été échantillonné, ce qui réduit la diversité de l'habitat et donc la présence potentielle d'autres espèces. De plus, la densité considérable d'anguilles peut se montrer défavorable à une richesse plus élevée en raison d'une compétition interspécifique largement en faveur de cette espèce.

En effet, au mois de mai, l'ensemble de la population d'anguille est constitué d'anguillettes, dont la taille est inférieure à 15 cm et dont la densité est comprise entre 27 452 et 32 758 indiv.ha<sup>-1</sup>. Cette valeur est considérable et caractérise l'excellence du recrutement. Elle démontre en outre, dans un contexte de régression mondiale du stock d'anguille européenne, l'importance des petits cours d'eau côtiers pour l'espèce, ainsi que ce que pourraient être les densités au niveau de la zone d'étude, dans des milieux peu ou moins dégradés.

Mais ces valeurs revêtent un aspect saisonnier, et il est probable que passée la colonisation printanière du cours d'eau par les civelles ou anguillettes, les densités se répartissent de façon longitudinale, permettant à d'autres espèces d'utiliser ce radier.

Au niveau des stations intermédiaires, la richesse spécifique est moyenne, et varie entre deux et trois. C'est à leur niveau que l'occurrence du peuplement le plus caractéristique de ce type de milieu, à savoir l'assemblage anguille / chevaine / barbeau méridional, ou anguille / chevaine lorsque le barbeau méridional est absent du bassin versant, est la plus élevée.

Plus d'un tiers des stations (cinq) présentent une richesse spécifique égale à deux. Il s'agit de la station amont de la Durançole, de la station intermédiaire de la Reppe, de la station aval de l'Agay et des stations intermédiaire et aval du Caréi. A l'exception de ces dernières, lorsque la richesse spécifique est égale à deux, le peuplement est constitué d'anguille et de chevaine.

La richesse spécifique est égale à trois au niveau de six stations, dont cinq au niveau desquelles le peuplement est composé de l'assemblage, anguille / chevaine / barbeau méridional. Il s'agit de la station amont de la Reppe, des stations intermédiaires du Maravenne et du Pansard, ainsi que des stations amont et intermédiaire de l'Argentière.

Ainsi, deux cours d'eau se montrent atypiques sur la base de leur peuplement piscicole. Il s'agit de la Durançole, qui se caractérise par la présence d'espèces dont les *preferenda* d'habitat correspondent plutôt à des milieux de plus grande taille (spiralin et barbeau fluviatile), et du Caréi, dont la partie amont appartient plutôt à la zone à truite.

Au vu de ses potentialités, ce dernier apparaît, sur la base du peuplement piscicole, comme le cours d'eau le plus dégradé de la zone d'étude. Même la chevaine y est absente, et la grande majorité de la biomasse est constituée par le vairon, espèce d'accompagnement dont l'aire de répartition n'inclut pas les petits cours d'eau côtiers de la région. L'anguille, quant à elle, reste cantonnée sur la partie basse, et devient anecdotique dès la station intermédiaire (un seul individu). La station amont est la seule de la zone d'étude à ne pas être colonisée par l'espèce.



### 7.4.3. Cas particulier de l'anguille et du barbeau méridional

En l'absence de la blennie fluviatile de nos inventaires, ces deux espèces sont les seules à posséder un statut de protection. Nous allons donc faire un focus sur les caractéristiques des populations de ces espèces à l'échelle de la zone d'étude.

La situation de l'anguille est très contrastée à l'échelle de la zone d'étude : de l'absence dans la partie amont du Caréi, à la présence anecdotique sur la partie intermédiaire du Caréi et les parties amont du Batailler, du Pansard du Maravenne et de l'Argentièr (un ou individus uniquement), jusqu'à des densités exceptionnelles dans la partie basse de l'Agay (30 105 indiv.m<sup>-2</sup>).

Le Tableau 2 et la Figure 13 présentent les résultats des inventaires concernant cette espèce. Lorsque les effectifs le permettaient, des valeurs de densité et de biomasse ont été estimées par la méthode Carl et Strub. A noter que pour la station basse du Maravenne, ces estimations n'ont pu être calculées en raison de la réalisation d'un unique passage.

	Surface échantillonnée (m <sup>2</sup> )	Effectif capturé 1 <sup>er</sup> passage	Effectif capturé 2 <sup>ème</sup> passage	Effectif capturé 3 <sup>ème</sup> passage	Densité (indiv/ha)	Intervalle de confiance à 0,05%	Biomasse (kg/ha)	Intervalle de confiance à 0,05%
Dur1	175	2						
Dur2	333	6	5		420	212	54	27
Rep1	117	36	15		5 043	1 025	550	112
Rep2	169	24	23	7	3 905	943	580	140
Rep3	157	6	5					
Mar1	457	1						
Mar2	419	7	2					
Mar3	640	11						
Pan1	273	1						
Pan2	497	19	3		443	0	7	0
Bat1	167	1						
Bat2	308	11						
Bat3	288	7						
Ag1	257	175	29	2	8 016	0	235	0
Ag2	95	136	82	32	30 105	257	14	0,1
Arg1	92	2	0					
Arg2	572	60	26		1 783	329	14	3
Arg3	285	5	3					
Car1	119	0						
Car2	159	0	1					
Car3	228	12	2		614	0	87	0

Tableau 2

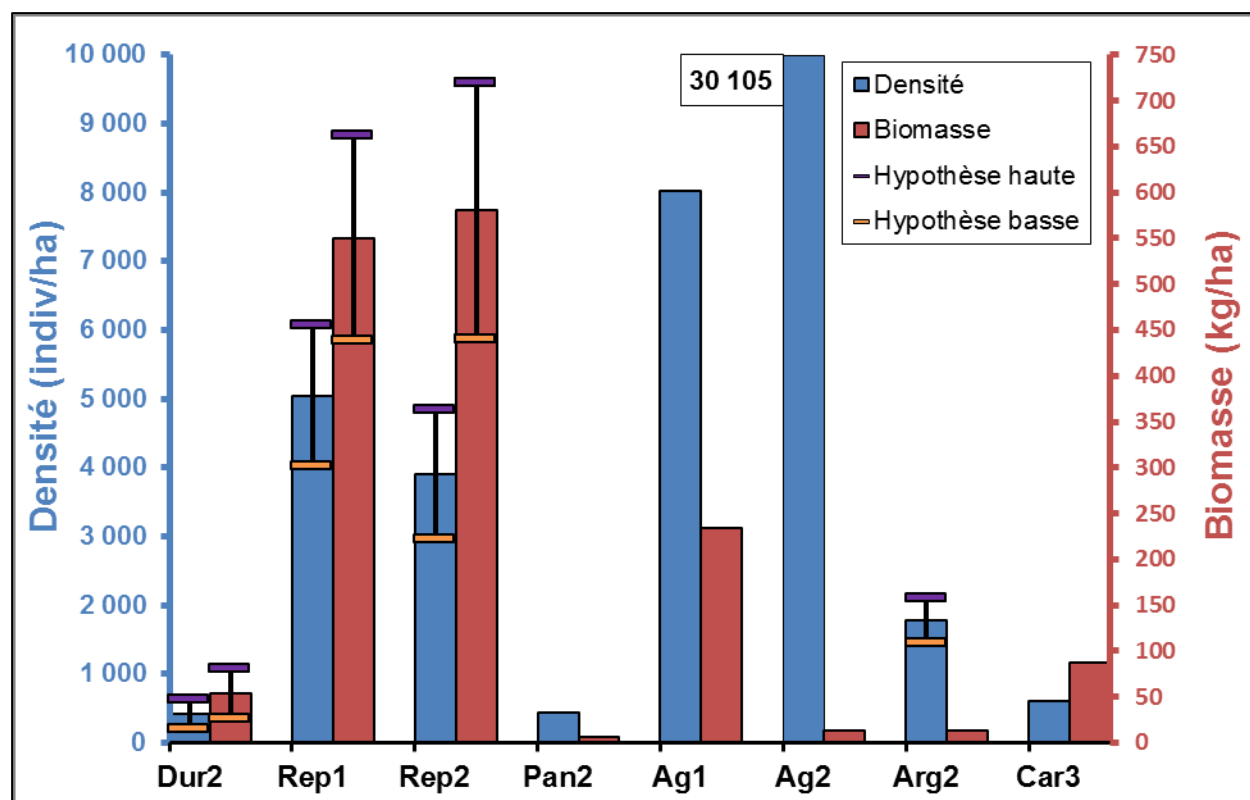


Figure 13

Sur les vingt stations échantillonnées où l'anguille était présente, seule neuf possèdent une population dont les effectifs sont suffisants pour en estimer la densité et la biomasse. Parmi celles-ci, les populations des parties basses de la Durançole et du Caréi, et de la partie intermédiaire du Pansard présentent des estimations de densités particulièrement faibles, notamment au regard de leur proximité avec la mer.

Mais cette faible colonisation correspond en réalité à des situations bien différentes puisque, pour des valeurs densités relativement proches, les estimations de biomasse sur le Pansard sont entre sept et douze fois plus faible que sur la Durançol et le Caréi. Dans ce cas, plus des trois-quarts des individus capturés possédaient une taille inférieure à 20 cm au mois de novembre, et pouvaient donc être considérés comme issue du recrutement de l'année.

A l'inverse, plus de 80 % des individus capturés sur la Durançole et 70% de ceux du Caréi possédaient une taille supérieure à 30 cm au mois de juin, et peuvent donc être considérés comme sédentaires.

La structure de la population du Pansard peut d'une part être reliée à l'habitat dominant de la station, le faciès d'écoulement de type radier, qui correspond au *preferendum* de ce stade de développement, mais également aux fortes crues du début de l'année 2014, dont la violence a probablement décimer les individus présents à ce moment. Les individus contactés sur la station sont donc essentiellement ceux qui ont colonisé le cours d'eau après des épisodes hydrologiques.

A l'inverse, l'embouchure du Caréi étant inaccessible à la colonisation la majorité du temps, en raison du détournement de son cours dans sa partie souterraine afin qu'il n'arrive pas sur la plage de Menton, le linéaire n'est accessible qu'en cas de fortes pluies. Les civelles et

anguillettes ne vont donc être présentes dans le cours d'eau que ces années-là, ce qui explique leur sous représentativité au sein de la population échantillonnée en 2014.

La Durançole est également inaccessible à la migration de montaison en raison de l'installation d'une pisciculture à son embouchure. Seuls de rares individus parviennent chaque année à coloniser le cours d'eau, ce qui explique là encore les effectifs anecdotiques des jeunes stades.

A noter que l'estimation de la biomasse de la population de la station intermédiaire du Pansard est assez proche de celle des populations de la partie basse de l'Agay et de la partie intermédiaire de l'Argentière, alors même que la densité y est beaucoup plus importante (respectivement 30 105 et 1 783 indiv.m<sup>-2</sup>). Là encore, les populations d'anguille sont essentiellement constituées de jeunes stades, cette structure étant poussée à l'extrême sur l'Agay.

Au niveau de cette station, qui correspond à un unique radier, l'ensemble des individus capturés possédaient une taille inférieure à 15 cm, et pouvaient donc être considérés comme issus du recrutement de l'année. Cette valeur considérable représente ce que pourrait être le recrutement sur les petits cours d'eau côtiers des Maures et de l'Esterel dans des conditions d'embouchure non modifiées et un habitat de qualité.

De telles valeurs ont également été observées sur la partie basse de la Brague, où la densité d'anguille dont la taille était inférieure à 15 cm était comprise entre 42 684 et 52 052 indiv.ha<sup>-2</sup>. Mais cette échantillonnage a été réalisé en aval immédiat d'un seuil, ce qui a un effet concentrateur, et dans des conditions particulière de dérivation de la majorité du débit du cours d'eau, ce qui diminue la surface échantillonnée et donc augmente la densité.

Mais cette situation reste tout à fait exceptionnelle à l'échelle de la région, voire même à l'échelle du territoire national. Dans un contexte généralisé de diminution des stocks mondiaux d'anguille européenne, ces petits cours d'eau côtiers continuent d'abriter localement des densités très importantes d'individus issus de l'année. Il est donc primordial de leur procurer des conditions de sédentarisation optimales (continuité écologique, qualité physico-chimique et hydromorphologique) afin que ce recrutement puisse être converti en potentiel reproducteur.

Sur la partie haute de l'Agay, on constate que la densité a chuté mais reste malgré tout importante, tandis que la biomasse a très largement augmenté. Cela illustre bien l'impact des obstacles à l'écoulement, qui perturbent et retardent la montaison. L'augmentation de la biomasse est due à la plus forte représentativité des individus sédentaires (taille supérieure à 30 cm) au sein de la population, qui en constituent quasiment la moitié. La densité de jeunes stades étaient alors comprise entre 3 746 et 4 036 indiv.m<sup>-2</sup>.

La Reppe, quant à elle, est caractérisée par la quasi-absence d'anguillette, et ce malgré des densités de population relativement élevées pour la zone d'étude dans les parties haute et intermédiaire. C'est ce qui explique que l'on y trouve les biomasses les plus élevées des stations étudiées.

Il semble exister par ailleurs un gradient de densité aval-amont croissant à l'échelle du cours d'eau bien que les estimations soient très proches entre les parties amont et intermédiaire ; dans la partie terminale du cours d'eau, l'anguille est réduite à la simple présence.

Mais il est intéressant de noter que les seules individus dont la taille était inférieure à 15 cm ont été capturés sur la partie intermédiaire. Cela est dû à l'aménagement particulier de la Reppe,

	Surface échantillonnée (m <sup>2</sup> )	Effectif capturé 1 <sup>er</sup> passage	Effectif capturé 2 <sup>ème</sup> passage	Effectif capturé 3 <sup>ème</sup> passage	Densité (indiv/ha)	Intervalle de confiance à 0,05%	Biomasse (kg/ha)	Intervalle de confiance à 0,05%
Dur1	175	0						
Dur2	333	0	0					
Rep1	117	8	2		855	0	38	0
Rep2	169	21	7	4	1953	147	64	5
Rep3	157	0	0					
Mar1	457	0						
Mar2	419	5						
Mar3	640	36						
Pan1	273	1						
Pan2	497	30	1		624	0	1	0
Bat1	167	0						
Bat2	308	0						
Bat3	288	0						
Ag1	257	0	0	0				
Ag2	95	0	0	0				
Arg1	92	24	7		3587	485	72	10
Arg2	572	2	2					
Arg3	285	0	0					
Car1	119	0						
Car2	159	0	0					
Car3	228	0	0					

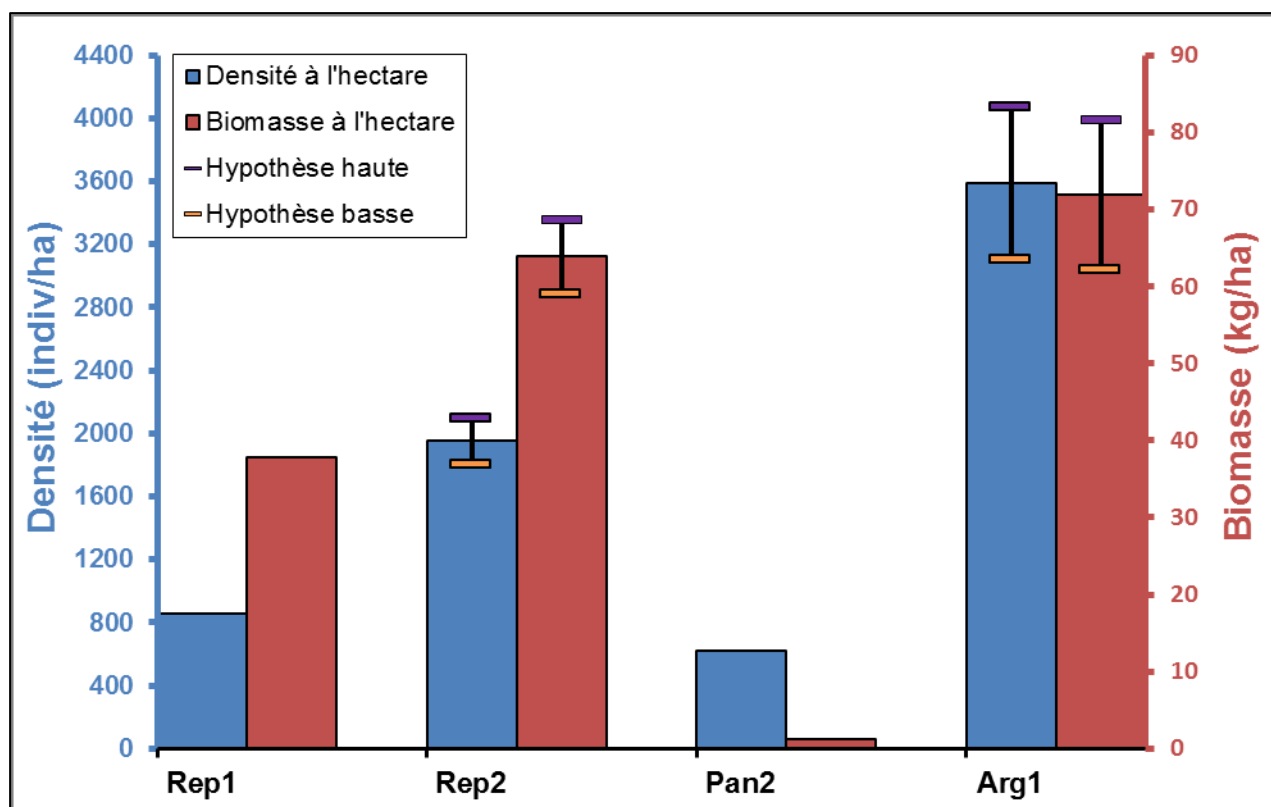


Figure 14 :

Malgré la présence originelle du barbeau méridional dans l'assemblage piscicole des petits cours d'eau côtiers de la région, les populations de la zone d'étude apparaissent très fragmentées et peu abondantes. La population la plus solide a été échantillonnée dans la partie haute de l'Argentièrre, et reste peu dense (entre 3 102 et 4 072 indiv.m<sup>-2</sup>) mais plutôt bien structurée, avec la présence de trois classes d'âge distinctes.

Dans la partie intermédiaire de la Reppe, la population de barbeau est bien moins dense alors même que l'estimation de biomasse est quasiment identique à celle de la partie haute de l'Argentièrre. Cela correspond à la très faible représentativité des individus issus de la reproduction de l'année d'avant, les alevins de l'année n'étant pas encore capturable en raison de la date précoce d'inventaire (fin de mai).

A l'inverse, la totalité des individus contactés sur la partie intermédiaire du Pansard étaient des alevins. Cette population, bien que peu dense, est particulièrement intéressante dans la mesure où elle correspond au premier stade de résilience de l'espèce après les violentes crues du 19 janvier 2014, dont le débit approcherait celui d'une crue millénaire. On peut donc supputer que seuls quelques géniteurs ont survécu à ces événements hydrologiques, profitant d'un habitat de reproduction de qualité, favorisé par le décolmatage du substrat, pour assurer un recrutement efficace.

Comme nous avons pu l'observer au niveau de la partie intermédiaire du Maravenne, lors d'un sondage à l'électricité dans les enrochements d'un pont, les géniteurs restent pour le moment cantonnés aux zones plus profondes. Il n'est donc pas surprenant que nous n'en ayons pas capturé dans la station du Pansard.

## 8. ETAT DES DEPENSES

Affectations	Temps	Dépenses
Bibliographie	7 j	2 800 €
Reconnaissance terrain	8 j	3 200 €
Prélèvements piscicoles	21 pêches sur 8 cours d'eau	21 000 €
IBGN DCE	26 prélèvements effectués sur 10 cours d'eau	20 800 €
Chasses de nuit	7 chasses réalisées sur 3 cours d'eau	9 800 €
Inventaires patrimoniaux	18 stations sur 5 cours d'eau (4j temps-homme)	3 200 €
Analyse des données et rédaction	15 j	7 500 €
Coordination/Organisation	4 j	2 000 €

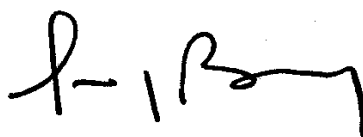
***TOTAL dépenses***

***Etude sur les petits cours d'eau côtiers 2014 : 70 300 €***

**Ecritures certifiées conformes aux écritures comptables.**

**Le 30 juin 2015**

**Le Président de la MRE, Guy BRUN.**



## 9. ANNEXES

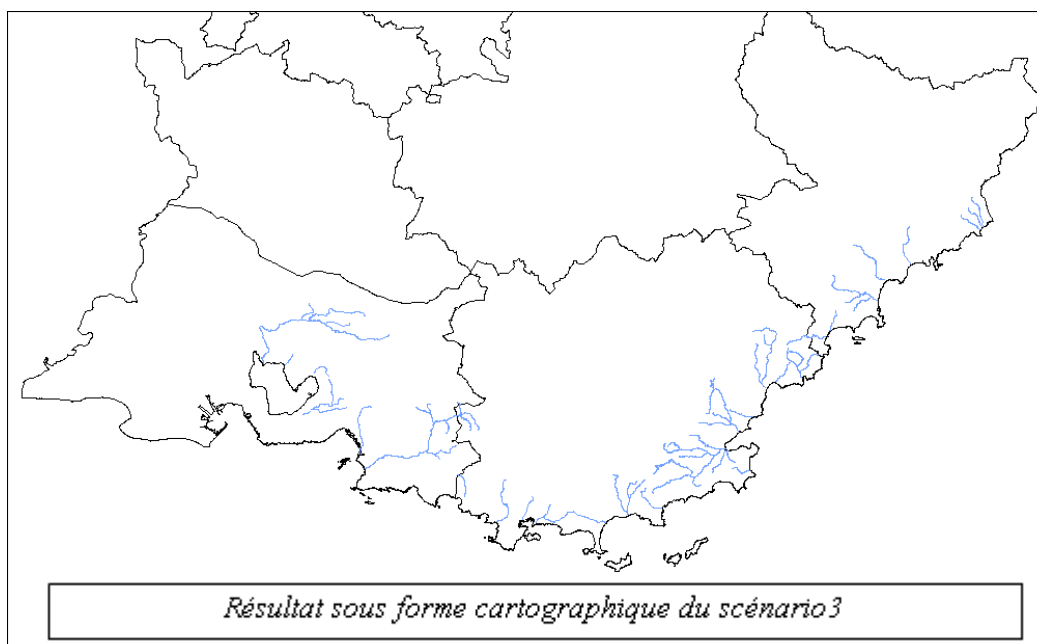
### ANNEXE 1 : SCENARIO 1 : « DCE TRES PETITS COURS D'EAU » EN PACA, STRAHLER 1 A 4



*Résultat sous forme cartographique du scénario 1*

### ANNEXE 2 : SCENARIO 3 : « DCE TRES PETITS COURS D'EAU » EN PACA, STRAHLER 1 A 4, FLEUVES AU SENS STRICT

Name	Size_	Hydroecor	Taille_fr	Strahler_m	Name	Size_	Hydroecor	Taille_fr	Strahler_m
ruisseau la valmasque	8,367	6	TP	2	La Cadière de sa source au pont de Glacière	4,431	6	TP	2
torrent de gorbio	8,546	6	TP	1	ruisseau la durançole	3,795	6	TP	1
torrent le carei	10,014	6	TP	2	rivière la garde	13,861	6	TP	2
Amont du Las	5,182	6	TP	1	La Giscle de la confluence avec la Môle à la mer	5,004	6	TP	4
rivière l'agay	28,489	6	TP	4	ruisseau de bèleu	13,736	6	TP	3
La Reppe	17,679	6	TP	2	ruisseau le roubaud	8,279	6	TP	1
ruisseau de pignegut	6,796	6	TP	2	L'Eygoutier	15,195	6	TP	2
torrent du fauge*	12,777	6	TP	2	La Brague	20,991	6	TP	3
ruisseau de grenouille	9,312	6	TP	2	torrent le borrijo	8,437	6	TP	2
Vallat neuf	7,169	6	TP	1	Aval du Las	2,995	6	TP	1
L'Huveaune du Merlançon au seuil du pont de l'Etoile	5,528	6	TP	3	ruisseau le batailler	10,797	6	TP	3
La Cadière du pont de Glacière à l'étang de Berre	7,505	6	TP	2	Magnan	12,597	6	TP	1
La Touloubre du vallat de Boulery à l'étang de Berre	27,122	6	TP	2	Le Preconil du vallon du Couloubrier à la mer	4,215	6	TP	3
ruisseau la bouillide	6,509	6	TP	1	La Touloubre de sa source au vallat de Boulery	31,911	6	TP	2
ruisseau des paluds*	4,189	6	TP	1	Le Preconil de la source au vallon du Couloubrier	9,524	6	TP	2
ruisseau le raumartin	9,961	6	TP	1	rivière la grande garonne	14,798	6	TP	3
vallat de fenouilloux	4,687	6	TP	1	rivière le reyrans	31,798	6	TP	3
Le Maravanne	12,730	6	TP	3	vallat de boulery	7,273	6	TP	1
ruisseau de budéou	7,790	6	TP	1	ruisseau des aygalades	17,084	6	TP	1
vallon de tamary	7,900	6	TP	1	ruisseau la garonnette	7,428	6	TP	2
ruisseau de concernade	20,953	6	TP	1	ruisseau le couloubrier	23,075	6	TP	3
ruisseau de la liquette	6,633	6	TP	1	ruisseau le dégoutant	8,036	6	TP	2
torrent le pansard	13,997	6	TP	3	rivière la garonne	7,954	6	TP	3
ruisseau bondon	7,562	6	TP	1	ruisseau le malvan	16,610	6	TP	1
vallon du couloubrier	12,307	6	TP	2	rivière la grande frayère	6,889	6	TP	2
ruisseau de vède	4,396	6	TP	2	La Môle de sa source à la confluence avec la Giscle incluse	46,598	6	TP	4
ruisseau de peyrus	7,369	6	TP	1	riu de l'argentière	15,138	6	TP	3
rivière la verne	23,727	6	TP	3	rivière le merlançon	11,761	6	TP	2
Grand Vallat du Ceinturon	2,516	6	TP	1	ruisseau de carian	4,683	6	TP	1
L'Huveaune du seuil du pont de l'Etoile à la mer	24,544	6	TP	3	L'Huveaune de sa source au Merlançon	18,374	6	TP	3
La Cadière de sa source au pont de Glacière	4,431	6	TP	2					
ruisseau la durançole	3,795	6	TP	1					
rivière la garde	13,861	6	TP	2					





## ANNEXE 3 : LISTE DES 29 COURS D'EAU SELECTIONNES

Nom	Rang de Strahler		HER rang 1	HER rang 2	Code Hydro	P/T	Pente moyenne
<u>Le Las</u>	1		6	112	Y4520580	Permanent	0.015
<u>L'Agay</u>	4		6	108	Y5500540	Temporaire	0.017
<u>La Reppe</u>	2		6	112	Y4510540	Temporaire	0.027
<u>Le Maravenne</u> ( <u>Torrent Le</u> <u>Pansard</u> )	3		6	108	Y4700520	Temporaire	0.027
<u>La Verne</u>	3		6	108	Y5430620	Temporaire (amont barrage)	0.018
<u>Ruisseau La</u> <u>Durançole</u>	1		6	56	Y4220520	Permanent partie basse uniquement	0.0052
<u>Ruisseau de Bélieu</u>	3		6	108	Y5410600	Temporaire	0.0125
<u>Ruisseau Le</u> <u>Roubaud</u>	1		6	108	Y4530600	Permanent	0.0048
<u>L'Eygoutier</u>	2		6	108	Y4530500	Permanent (portion temporaire)	0.0026
<u>La Braque</u>	3		6	112	Y5600520	Permanent	0.018
<u>Rivière Le Batailler</u>	3		6	108	Y5400520	temporaire	0.035
<u>Magnan</u>	1		6	112	Y6500500	Permanent	0.040
<u>Le Préconil</u>	3		6	108	Y5450520	Temporaire	0.026
<u>Rivière la Grande</u> <u>Garonne</u>	3		6	108	Y5320600	?	0.80
<u>Ruisseau La</u> <u>Garonnette</u>	2		6	108	Y5450580	Temporaire	0.040
<u>Ruisseau Le</u> <u>Dégoutant</u>	2		6	112	Y4500640	Temporaire (voir éphémère sur sa partie haute)	0.048
<u>Rivière La Grande</u> <u>Frayère</u>	2		6	108	Y5530600	Permanent	0.020
<u>La Cagne</u>	3		6	112	Y5620500	Permanent (portion temporaire)	0.035
<u>Torrent de Gorbio</u>	1		6	112	Y6530500	Permanent	0.11
<u>Torrent Le Carei</u>	2		6	112	Y6530540	Permanent	0.075
<u>Vallat neuf</u>	1		6	56	Y4220540	?	0.026
<u>Ruisseau de la</u> <u>liquette</u>	1		6	108	Y5410540	Temporaire	0.044

<u>Torrent le borrito</u>	2		6	112	Y6530520	Permanent	0.10
<u>Ruisseau des aygalades</u>	1		6	112	Y4400540	Permanent à partir de Septèmes	0.0169
<u>Riou de l'argentière</u>	3		6	108	Y5500580	Permanent à portion temporaire	0.021
<u>Le Grand Vallat</u>	2		6	112	Y4510500	Temporaire (Aren permanent)	0.006

## ANNEXE 4 : TYPOLOGIE DES PETITS COURS D'EAU COTIERS PROPOSEE

