

# ÉTUDE DE LA MIGRATION DE L'ANGUILLE SUR LES FLEUVES CÔTIERS MÉDITERRANÉENS

2008 - N°10/15

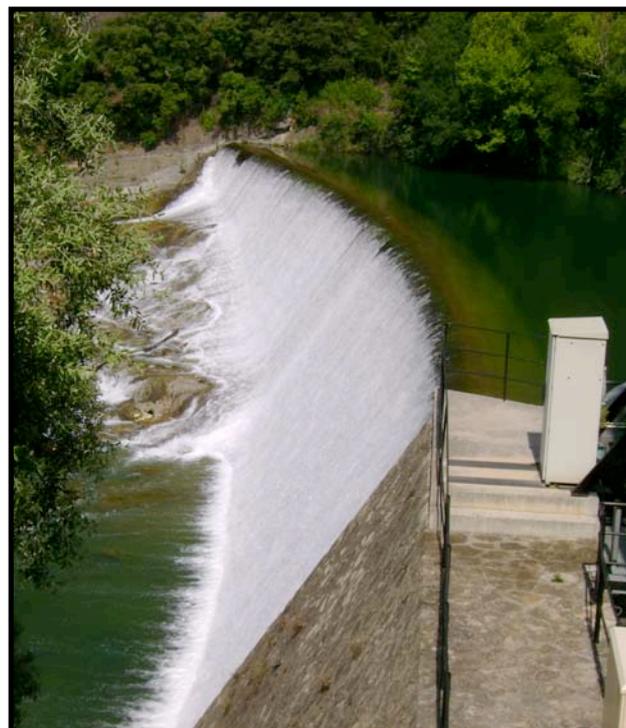




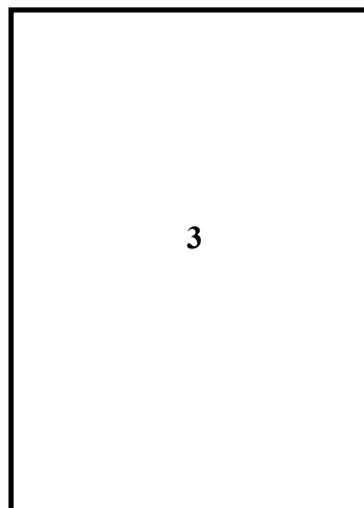
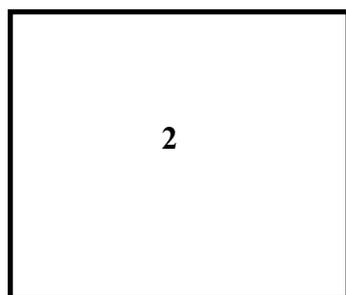
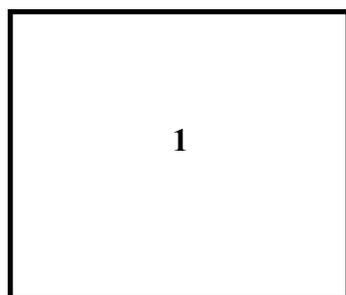
**Étude des conditions de migration anadrome de l'Anguille**  
**(*Anguilla anguilla*) sur les fleuves côtiers méditerranéens**

**Campagne d'études 2008**

**-Aude, Orb, Hérault, Vidourle, Argens-**



**CAMPTON Pierre, LEBEL Isabelle**



- 1 : civelle (MRM)
- 2 : anguillette (MRM)
- 3 : seuil du moulin Bertrand sur l'Hérault (MRM)

Nous tenons particulièrement à remercier tous ceux qui, par leur collaboration technique ou financière, ont contribué à la réalisation de cette étude.

## ***Partenaires Financiers :***

**Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA),**

**Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse,**

**Fédération Nationale pour la Pêche en France (FNPF),**

**Membres de l'Association Migrateurs Rhône-Méditerranée :**

**15 Fédérations Départementales des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique (FDAAPPMA)** de l'Ardèche, des Bouches-du-Rhône, de la Drôme, du Gard, du Vaucluse, de l'Ain, des Alpes-Maritimes, de l'Hérault, de l'Isère, du Rhône, du Var, de Savoie, de Haute-Savoie, de la Loire et des Hautes-Alpes. Union Régionale des Fédérations de Pêche de l'Arc Méditerranéen (URFAM) et Union Régionale des Fédérations de Pêche Rhône-Alpes (URFEPRA), Association des Pêcheurs Professionnels Rhône Aval-Méditerranée,

**Compagnie Nationale du Rhône,**

**Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur, Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon,**

**Conseil Général des Bouches-du-Rhône, du Vaucluse, de la Drôme, de l'Ardèche, du Gard,**

**Direction de l'Équipement PACA** au titre des mesures compensatoires de la Liaison Routière Est-Ouest

**Mairie d'Arles,**

**AREVA,**

**Nature et Découvertes.**

## ***Partenaires Techniques :***

**Direction Inter Régionale l'ONEMA de Montpellier**

**Service départemental de l'ONEMA du Gard, de l'Aude, de l'Hérault, du Var,**

**Fédérations Départementales des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique (FDAAPPMA)** de l'Aude, de l'Hérault, du Var, du Gard,

**Fédération Aude Claire,**

**Syndicat Mixte de la Basse Vallée de l'Aude (SMBVA),**

**Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques et Rivières (SMMAR),**

**Syndica Mixte du Delta de l'Aude,**

**SAGE Haute Vallée de l'Aude,**

**Syndicat Mixte de la Vallée de l'Orb (SMVO),**

**SIVU Ganges-Le Vigan,**

**Syndicat Interdépartemental d'Aménagement du Vidourle (SIAV),**

**Maison Régionale de l'Eau (MRE),**

**Conseil Général de l'Aude, de l'Hérault, du Var.**



## **RESUME**

---

Cette étude s'inscrit dans le Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI 2004/2009 qui a pour objectif d'élargir la zone de colonisation de l'Anguille sur le bassin Rhône-Méditerranée Corse(RMC)) et dans le Plan de gestion Anguille (dont l'un des objectifs est l'expertises de la franchissabilité de tous les obstacles présents sur les zones d'actions prioritaires).

Ainsi, sur cinq fleuves côtiers identifiés comme prioritaires par une étude prospective menée en 2001 (Aude, Orb, Hérault, Vidourle, Argens), des expertises de la franchissabilité des obstacles transversaux à la migration anadrome de l'Anguille ont été réalisées selon le protocole mis en place par l'ONEMA. Chaque obstacle s'est vu attribuer une note de franchissabilité allant de 0 (obstacle effacé sans impact) à 5 (obstacle infranchissable).

À partir des données de pêches scientifiques effectuées par l'ONEMA sur le bassin RMC et des résultats des expertises rentrés sous SIG, il a été discuté du cloisonnement de ces cinq fleuves côtiers et une liste d'actions prioritaires a été identifiée pour chacun d'eux. La confrontation des conditions de migration de l'Anguille sur ces fleuves côtiers a permis d'identifier les cours d'eau présentant un intérêt majeur. Ainsi, les actions identifiées sur l'Orb semblent prioritaires. Viennent ensuite celles de l'Argens puis celles de l'Aude, de l'Hérault et du Vidourle.

Toutefois, le manque de données sur les capacités d'accueil spécifiques à l'Anguille de chaque cours d'eau ainsi que l'absence de données sur la mortalité à la dévalaison au travers des centrales hydroélectriques rendent difficile la priorisation des actions identifiées. Les notions d'opportunité d'aménagement et d'engagement des structures de gestion locales ont également toute leur importance.

Les études à venir permettront de combler ce manque d'information notamment par la mise en place d'un outil de hiérarchisation des cours d'eau prenant en compte l'ensemble des critères (cloisonnement, contexte institutionnel, contexte écologique...) déterminant les conditions de migration des anguilles sur les fleuves côtiers (analyse multicritère des cours d'eau).



# SOMMAIRE

---

<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>Contexte de l'étude.....</b>	<b>3</b>
<b>I. Contexte biologique .....</b>	<b>3</b>
I.1. Comportement migratoire de l'Anguille au cours de son cycle .....	3
I.2. Capacités de nage des anguilles .....	4
I.3. Identification des menaces.....	5
I.3.1. Le parasitisme .....	5
I.3.2. Les pollutions des eaux.....	6
I.3.3. Les obstacles à la migration .....	6
I.3.4. Autres menaces.....	7
I.4. Situation actuelle du stock de l'Anguille.....	7
I.4.1. Évolution du stock.....	7
I.4.2. La pêche en Rhône-Méditerranée.....	8
<b>II. Contexte Institutionnel.....</b>	<b>9</b>
II.1. Le règlement européen n° 1100/2007 en faveur de l'Anguille .....	9
II.2. DCE, Code de l'environnement et Loi sur l'eau .....	10
II.2.1. La Directive Cadre Européenne sur l'eau.....	10
II.2.2. Code de l'environnement, LEMA.....	10
II.3. Le Grenelle de l'environnement .....	12
<b>III. Les dispositifs de franchissement .....</b>	<b>12</b>
III.1. Principe et efficacité des passes à poissons.....	12
III.2. Exemples de dispositifs de franchissement.....	13
III.2.1. Les passes à bassins successifs .....	13
III.2.2. Les prébarrages.....	13
III.2.3. Les rivières de contournement.....	14
III.2.4. Les passes à ralentisseurs .....	14
III.2.5. Les passes à anguilles.....	14
<b>IV. Contexte géographique .....</b>	<b>15</b>
IV.1. Cours d'eau étudiés .....	15
IV.2. Limites du linéaire étudié.....	15

<b>Methodologie .....</b>	<b>18</b>
<b>I. Expertises des obstacles .....</b>	<b>18</b>
I.1. Planification et réalisation des expertises .....	18
I.2. Notation des obstacles .....	19
I.2.1. La grille d'évaluation ONEMA.....	19
I.2.2. La notation d'expert.....	21
I.3. Impact cumulé des obstacles.....	21
<b>II. Répartition des anguilles.....</b>	<b>22</b>
II.1 Recueil des données .....	22
II.2. Classes d'abondances.....	23
<b>III. Valorisation des données et des résultats .....</b>	<b>23</b>
III.1. Les fiches cours d'eau.....	23
III.2. Représentation cartographique des résultats .....	24
III.3. Fiches ouvrages .....	24
<b>Bilan des conditions de montaison des anguilles sur chaque cours d'eau.....</b>	<b>25</b>
<b>I. L'Aude.....</b>	<b>25</b>
I.1. Caractéristiques générales.....	25
I.2. Expertises à la montaison .....	26
I.3. Répartition des anguilles sur le bassin versant .....	28
I.4. Conditions de dévalaison et d'échappement.....	30
I.5. Synthèse et préconisation .....	30
<b>II. L'Orb .....</b>	<b>32</b>
II.1. Caractéristiques générales .....	32
II.2. Expertises à la montaison .....	32
II.3. Répartition des anguilles sur le bassin versant .....	35
II.4. Conditions de dévalaison et d'échappement .....	36
II.5. Synthèse et préconisations.....	36

<b>III. L'Hérault.....</b>	<b>38</b>
III.1. Caractéristiques générales .....	38
III.2. Expertises à la montaison.....	38
III.3. Répartition des anguilles sur le bassin versant.....	41
III.4. Conditions de dévalaison et d'échappement .....	42
III.5. Synthèse et préconisations .....	42
<b>IV. Le Vidourle.....</b>	<b>43</b>
IV.1. Caractéristiques générales.....	43
IV.2. Expertises à la montaison.....	44
IV.3. Répartition des anguilles sur le bassin versant.....	47
IV.4. Conditions de dévalaison et d'échappement .....	48
IV.5. Synthèse et préconisations .....	48
<b>V. L'Argens .....</b>	<b>49</b>
V.1. Caractéristiques générales .....	49
V.2. Expertises à la montaison.....	50
V.3. Répartition des anguilles sur le bassin versant.....	52
V.4. Conditions de dévalaison et d'échappement .....	53
V.5. Synthèse et préconisations .....	53
<b>Conditions globales de migration.....</b>	<b>55</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>59</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>60</b>
<b>Liste des figures.....</b>	<b>64</b>
<b>Liste des tableaux .....</b>	<b>66</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>67</b>



## **INTRODUCTION**

---

De 1993 à 2003, le Plan Migrateurs Rhône-Méditerranée avait pour objectif le retour de l'Alose sur le Bas Rhône en aval de l'Ardèche et ses affluents de rive droite (Gardon, Cèze, Ardèche), objectif désormais atteint puisque des aloses sont capturées et se reproduisent régulièrement dans les eaux de l'Ardèche. Fin 2003, le Comité de Gestion des Poissons Migrateurs (COGEPOMI) du bassin Rhône-Méditerranée & Corse a validé le deuxième volet 2004-2008 (prorogé d'un an le 21/10/2008) du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI). Il doit permettre l'extension du programme aux affluents de rive gauche du Rhône et aux fleuves côtiers méditerranéens ainsi qu'aux autres espèces amphihalines, dont l'Anguille.

Concernant l'Anguille sur les fleuves côtiers, l'un des objectifs du PLAGEPOMI est d'élargir la zone de colonisation pour l'espèce. Tous les fleuves côtiers sont concernés pour la mise en place d'actions de restauration de la circulation. Ainsi une étude des conditions de migrations de montaison et de dévalaison de l'Anguille sur les fleuves côtiers méditerranéens a été planifiée afin d'apporter des éléments de décision sur les classements et les aménagements pour l'Anguille (COGEPOMI, 2004).

En 2001, une étude prospective a été menée par l'Association Migrateurs Rhône Méditerranée pour dresser un état des lieux des potentialités écologiques et de la circulation piscicole sur les affluents de rive gauche du Rhône et les fleuves côtiers méditerranéens. Vingt et un cours d'eau et 150 ouvrages ont été expertisés. Une classification de des potentialités de chaque cours d'eau a permis d'identifier 7 cours d'eau majeurs, 7 cours d'eau dits d'intérêt secondaire et 7 cours d'eau d'intérêt faible (Barral, 2001).

Afin de définir un objectif raisonnable de reconquête de ces cours d'eau par l'Anguille, une étude plus approfondie s'avère nécessaire. Un diagnostic complet des potentialités de migration de l'Anguille sur les fleuves côtiers méditerranéens doit donc être réalisé (diagnostic de montaison et de dévalaison). Cette étude concerne le diagnostic des potentialités de montaison sur 5 fleuves côtiers identifiés comme majeurs en 2001 (Aude, Orb, Hérault, Vidourle et Argens). Ainsi, l'expertise de la franchissabilité à la montaison spécifique à l'Anguille a été réalisée sur tous les obstacles présents sur un linéaire incluant la zone de l'étude de 2001 ainsi que les obstacles situés à l'amont. Les résultats obtenus ont permis l'élaboration de fiches obstacles (présentées dans le rapport annexe) et de fiches cours d'eau sur lesquelles figure le contexte politique et environnemental de chacun de ces cours d'eau. L'aire de répartition des anguilles a aussi été approchée afin de discuter de la priorisation des actions à mettre en œuvre sur ces cours d'eau et leur bassin versant en faveur l'Anguille.

De plus, un déclin prononcé du stock européen d'anguilles a été mis en évidence par les experts scientifiques mondiaux travaillant sur cette espèce (ICES, 2006). En effet, ces vingt dernières années, le stock d'anguilles aurait diminué de 50 % (75 % pour les 40 dernières années), le stock de civelles ayant diminué de 95 % au cours de la même période. Il a aussi été démontré une importante réduction des indices de recrutement et d'échappement de l'Anguille européenne dans l'ensemble de son aire de répartition (Feunteun, 2002).

Ces constatations sont à l'origine d'un règlement de l'Union Européenne n°1100/2007 du 18/09/2007 visant à ramener le volume du stock d'anguilles à ses niveaux historiques et à permettre la migration des civelles tout en laissant à chaque Etat-membre le soin de mettre en œuvre les mesures de gestion et d'évaluation des résultats adaptées aux situations locales (un plan de gestion par grand bassin en France). Le volet local de l'unité de gestion Rhône-Méditerranée a identifié plusieurs actions à réaliser dans les six années à venir dont la réalisation d'expertises de franchissabilité des ouvrages (montaison et dévalaison) présents sur des zones d'actions prioritaires qui sont définies dans ce même document (DIREN de Bassin Rhône Méditerranée, 2008).

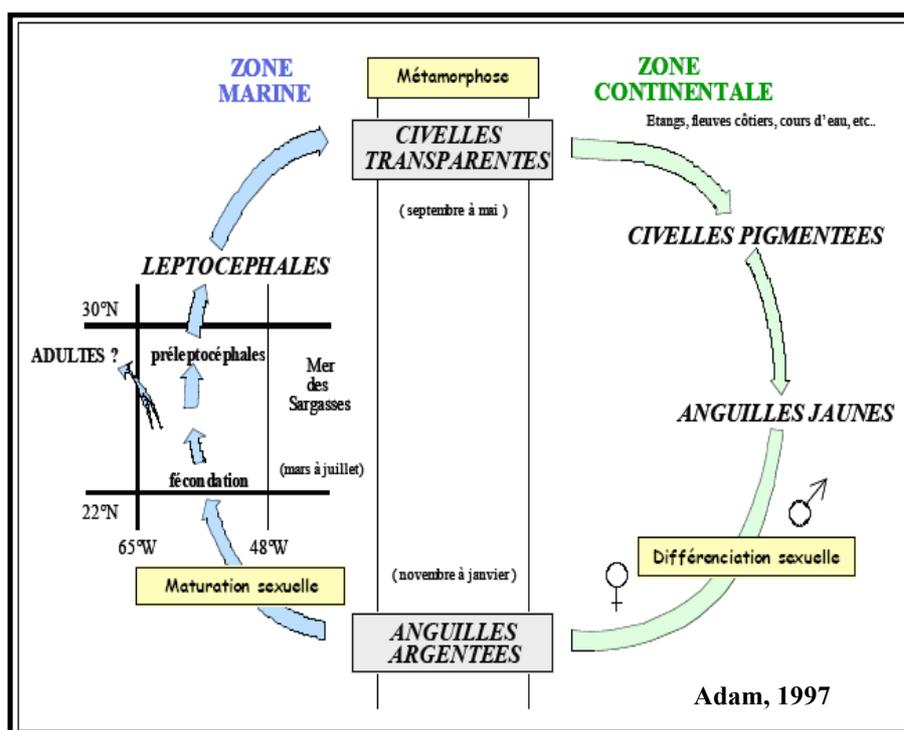
L'étude qui suit entre donc non seulement dans le cadre des objectifs du PLAGEPOMI, mais elle contribuera aussi à la réalisation des nouveaux objectifs du plan de gestion de l'Anguille. Concernant les expertises à la dévalaison, les caractéristiques des microcentrales (type de turbines, hauteur de chute...) sont en cours de bancarisation par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA). Une fois ces données récoltées, il sera possible de calculer des mortalités théoriques à la dévalaison et de connaître l'impact individuel et cumulé des obstacles sur chaque cours d'eau. En complément de cette étude et de celles à venir sur la montaison des anguilles, un diagnostic complet des potentialités de migration sur les fleuves côtiers pourra alors être réalisé.

## CONTEXTE DE L'ETUDE

### I. Contexte biologique

#### I.1. Comportement migratoire de l'Anguille au cours de son cycle

L'Anguille est un poisson migrateur amphihalín de type catadrome dont le cycle de reproduction (fig.1) est unique et encore mystérieux sur de nombreux points, *a fortiori* en région méditerranéenne. Elle passe la majeure partie de sa vie (4 à 12 ans) dans les eaux continentales. On la rencontre par ailleurs dans des milieux aussi variés que les fleuves, les rivières, les lacs de plaine ou bien encore dans les eaux saumâtres des lagunes.



**Figure 1 : cycle biologique de l'Anguille (Adam, 1997)**

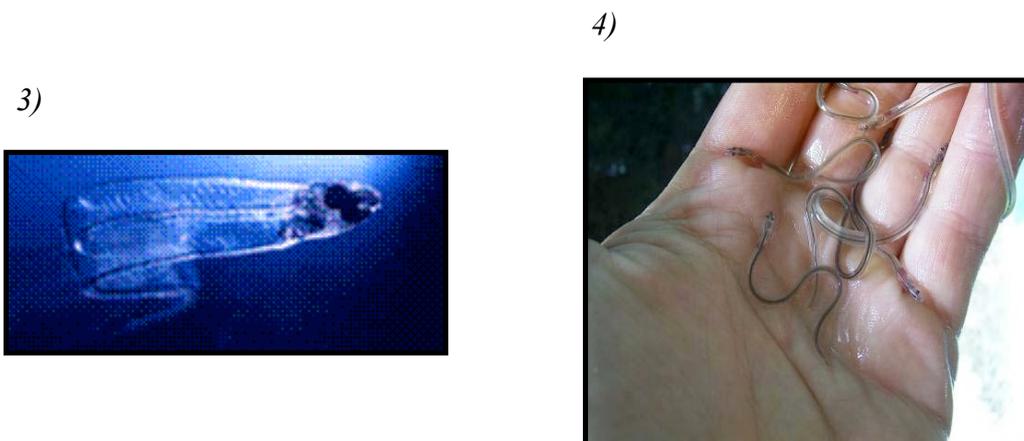


**Figure 2 : anguille argentée (MRM)**

Au terme de sa période continentale, l'Anguille subit une métamorphose (l'argenture) qui accompagne l'acquisition de la maturité sexuelle (fig.2). Elle retourne à la mer en profitant des crues automnales pour migrer jusqu'à son aire de reproduction. Celle-ci se situe dans la mer des Sargasses (Océan Atlantique, Caraïbes) par de grandes profondeurs (de 400 mètres pour Mc Cleave *et al.*, 1998 *in* Crivelli, 1998, à 2000 mètres pour Dufour, 1996).

Il est communément admis que cette aire de ponte est unique et que l'ensemble des anguilles européennes appartient au même stock, formant ainsi une population panmictique (Wirth & Bernatchez, 2001), autrement dit une population où tous les géniteurs sont susceptibles de se croiser et se reproduire au hasard.

Après éclosion des oeufs, des milliers de larves (préleptocéphales puis leptocéphales (fig.3) dérivent vers les côtes européennes, soit 6 000 km (annexe A)). Ce n'est qu'à l'approche du plateau continental qu'elles se métamorphosent en civelles transparentes (fig.4) et colonisent l'ensemble des milieux aquatiques continentaux, essentiellement de janvier à juin sur la façade méditerranéenne française (Finiger, 1976).



Figures 3 et 4 : (3) leptocéphale (anonyme) et (4) civelles (MRM)

## ***1.2. Capacités de nage des anguilles***

L'Anguille possède des capacités de nage inférieures aux autres espèces migratrices. Un obstacle franchissable pour les salmonidés par exemple pourra être infranchissable pour les anguilles et à l'inverse, un obstacle infranchissable pour les salmonidés pourra être franchissable sans difficulté par les anguilles. Il en est de même pour les dispositifs de franchissement, beaucoup de passes à poissons conçues pour les salmonidés ou aloses ne seront pas convenables pour les anguilles en raison des courants importants transitant à l'intérieur (Tesch, 2003).



La spécificité de l'Anguille est son aptitude à ramper le long de parois humidifiées. On parle de « reptation » au cours de laquelle la totalité du corps serpentiforme du poisson est sollicitée (fig.5). Les anguillettes avec leur corps allongé et leur faible poids peuvent aussi grimper des murs verticaux à condition que ceux-ci ne soient pas trop lisses. La surface nécessite cependant d'être un minimum humidifiée.

Figure 5 : reptation de civelles sur une paroi rugueuse (MRM)

La capacité de nage des anguilles diffère aussi selon leur taille et donc leur stade de développement. Les individus adultes nagent plus vite que les petits individus. Le comportement de migration sera donc différent selon le stade de développement des individus migrants. Les petits individus auront tendance à rechercher les zones à faibles écoulements et les adultes n'hésiteront pas à emprunter les veines centrales de l'écoulement où le courant est plus important (Tesch, 2003).

Les anguilles ont aussi la capacité de vivre hors de l'eau durant un temps exceptionnellement long pour un poisson à condition qu'elles ne se dessèchent pas. La durée de survie est cependant temporaire. L'humidification des parois est essentielle afin de permettre aux individus de savoir où se trouve le cours d'eau et de ne pas se dessécher (Tesch, 2003). Cette survie aérienne est rendue possible grâce notamment à l'existence d'échanges gazeux cutanés. Ils peuvent apporter les deux tiers des besoins en oxygène des animaux quand ils sont hors de l'eau, le complément étant apporté par la respiration branchiale (Berg & Steen, 1965 in Legault, 1988). La capacité de reptation diminue avec la taille des individus et par conséquent la franchissabilité des ouvrages ne sera pas la même selon que ceux-ci se situent proches de l'embouchure ou non (Legault, 1988).

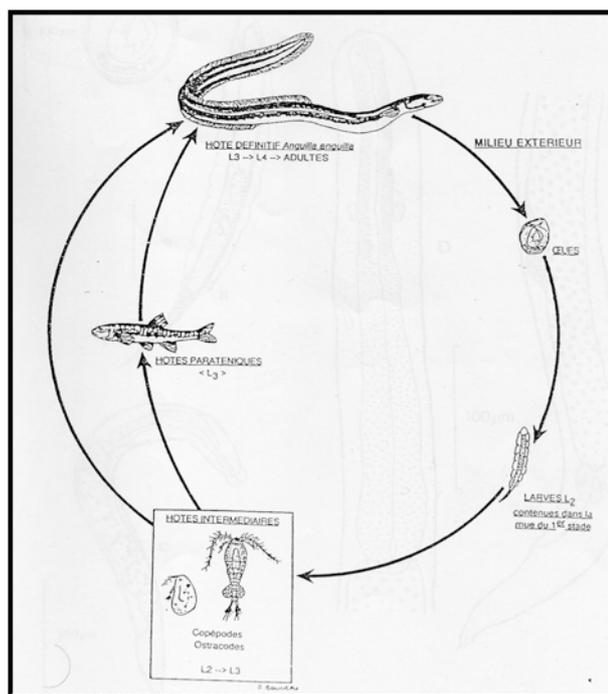
### 1.3. Identification des menaces

#### 1.3.1. Le parasitisme

De nombreux parasites de l'Anguille avec des cycles variés existent. Parmi la cinquantaine dénombrée, seulement trois causeraient une mortalité chez l'Anguille. Il s'agit de *Pseudodactylogyrus anguillae*, *Pseudodactylogyrus bini* et *Anguillicola crassus*.

Les deux premiers parasites (que l'on trouve sur les branchies des anguilles) sont largement répandus en Europe (Italie, Danemark, Angleterre, Pologne...). En France, mis à part leur découverte dans les années 1980, très peu de données existent.

*Anguillicola crassus* a été introduit en Europe au début des années 1980 en provenance d'Asie avec des lots d'anguilles japonaises. Selon les sites étudiés, on enregistre plus de la moitié de la population infestée par ce parasite (Lefebvre *et al.*, 2003 in Amilhat, 2007).



**Figure 6 : cycle biologique d'*Anguillicola crassus* (Bonneau, 1990)**

Sur le bassin RMC, *A. crassus* est omniprésent dans toutes les lagunes et cours d'eau étudiés. Lefebvre *et al.* ont réalisé des analyses sur les anguilles argentées de Camargue (Vaccarès, canal de Fumemorte et Aube de Bouic) et ont trouvé des prévalences élevées comprises entre 53,3 % et 94,8 % (Lefebvre *et al.*, 2003 in Amilhat, 2007). Son cycle est présenté en figure 6.

Il se loge à l'intérieur de la vessie natatoire et se nourrit du sang de l'anguille. Son cycle passe par un hôte intermédiaire, le plus souvent un invertébré (ostracode...)

soit ingéré directement par l'anguille et qui l'infestera, soit d'abord mangé par un poisson (hôte paraténique) lui-même mangé ultérieurement par l'anguille.

Les jeunes anguilles parasitées refuseraient de se nourrir, pourraient s'émacier voire mourir. Ce parasite réduirait également la vitesse de nage des anguilles avec des conséquences importantes sur le succès de la migration des géniteurs et donc sur le stock d'anguilles reproductrices (Crivelli, 1998).

### **1.3.2. Les pollutions des eaux**

Les phénomènes d'eutrophisation des eaux et principalement en milieu lagunaire (crises dystrophiques ou hyper-eutrophiques) sont susceptibles d'affecter les populations d'anguilles, mais leur véritable impact est mal connu (absence d'études fiables). Sur les plans d'eau où une pollution trophique apparaît, les poissons (dont l'Anguille) recherchent des zones de refuge (zones non anoxiques). Pour les lagunes, certains individus repartent en mer. Les taux de mortalité sont difficiles à évaluer.

La contamination par les micropolluants est identifiée comme l'un des principaux facteurs responsables du déclin de l'Anguille européenne par Amilhat en 2007. Deux voies de contamination sont possibles : la première est directe par la peau et les branchies et la deuxième par transfert trophique (ingestion de proies contaminées).

Les particularités des traits de vie de l'Anguille (pourcentage élevé de lipides, niveau trophique élevé, longue durée de vie et surtout semelparité) font que celle-ci peut accumuler des quantités très importantes de molécules xénobiotiques lipophiles lors de son séjour continental. Les pathologies engendrées par l'exposition aux micropolluants peuvent être différentes selon le type de contamination. Principalement sont perturbés, le système endocrinien, reproducteur, enzymatique, immunitaire, nerveux central, le stockage des lipides et le bon fonctionnement des organes vitaux (Amilhat, 2007). L'exposition à long terme peut avoir des répercussions importantes sur le devenir de l'espèce (Muchiut *et al.*, 2002).

### **1.3.3. Les obstacles à la migration**

La construction de seuils et de barrages hydroélectriques, en général infranchissables pour les anguilles, représente un grand frein à la migration des anguilles vers l'amont des cours d'eau. Celles-ci se retrouvent bloquées en aval de ces obstacles et les surfaces de colonisation des cours d'eau sont fortement réduites. Aujourd'hui, la libre circulation des anguilles sur les cours d'eau est fortement compromise en Europe (malgré la conception de quelques dispositifs de franchissements) et par conséquent le domaine vital de l'espèce est réduit.

De plus, les individus qui parviennent à coloniser les zones en amont des ouvrages hydroélectriques sont menacés par les turbines lors de leur migration de dévalaison vers la mer pour leur reproduction.

### 1.3.4. Autres menaces

Les autres principales menaces pesant sur l'Anguille sont les suivantes :

- **La surpêche** : particulièrement de la civelle (bien que sa pêche soit interdite en Rhône-Méditerranée) et des anguilles argentées (en France, Espagne et Portugal) qui sont très prisées par les pays asiatiques et européens (Freyhof & Kottelat, 2008 *in* IUCN, 2008).
- **Le réchauffement climatique** : les effets sont encore mal connus, mais certains scientifiques s'accordent à dire qu'il pourrait induire des modifications des courants atlantiques nord et avoir des conséquences sur la migration transatlantique des jeunes stades d'anguilles (Knights, 2003).
- **La prédation par les oiseaux piscivores** : elle peut certainement avoir des conséquences sur les populations d'anguilles, notamment en situation confinée et sur les sites ayant de fortes densités. Il n'y a cependant pas de données fiables permettant de montrer qu'en milieu naturel les oiseaux piscivores puissent exercer une prédation telle qu'elle réduirait significativement les stocks d'anguilles sur ces sites (Crivelli, 1998).

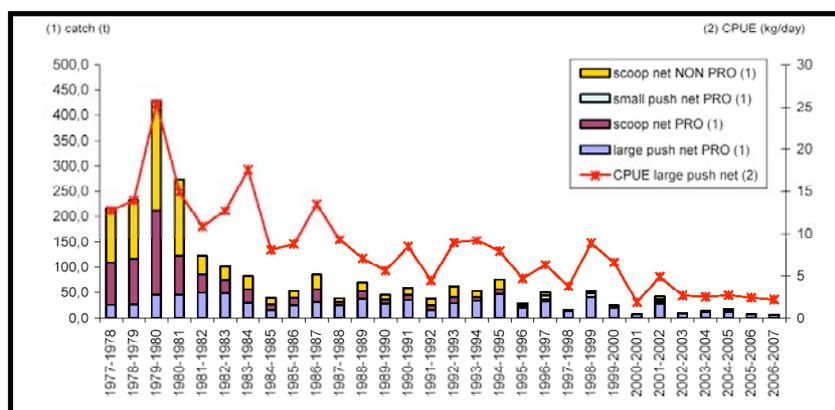
## 1.4. Situation actuelle du stock de l'Anguille

### 1.4.1. Évolution du stock

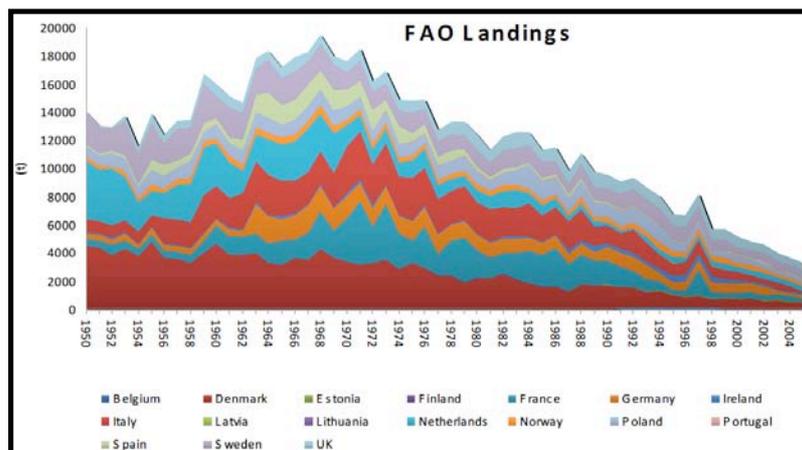
La situation actuelle du stock de l'Anguille européenne est préoccupante. L'évolution des tonnages de la pêche à la civelle sur le bassin de la Gironde (fig.7) publiée par l'ICES (International Council for the Exploration of the Sea) montre que les captures se sont effondrées depuis les années 1970 et ont tendance à se stabiliser à un minimum critique depuis 2003 (ICES, 2008). À plus grande échelle, les informations disponibles sur l'ensemble de l'aire de distribution de l'Anguille indiquent aussi que le stock diminue (fig.8).

En juin 2007, l'Anguille européenne a ainsi été ajoutée à l'Annexe II de la Convention sur le Commerce International des Espèces de faunes et de flores Sauvages (CITES), mesure qui a pris effet en mars 2009. L'importation et l'exportation d'anguilles hors de l'Union Européenne sont par conséquent contrôlées par l'élaboration de permis afin d'éviter une utilisation incompatible avec la survie de l'espèce (ICES Advice, 2008).

En septembre 2007, un règlement en faveur de la reconstitution de ce stock à l'échelle européenne a été élaboré (règlement CE 1100/2007). Afin d'atteindre l'objectif de protection et d'exploitation durable de l'Anguille européenne, les Etats membres doivent donc mettre en place des plans de gestion pour leur(s) bassin(s) hydrographique(s).



**Figure 7 : évolution des tonnages et des CPUE de civelles des pêcheurs professionnels et amateurs sur le bassin de la Gironde de 1978 à 2007 (source CEMAGREF in ICES 2008)**



**Figure 8 : évolution des tonnages d'anguilles en Europe (source FAO in ICES, 2008)**

En 2008, face aux diminutions drastiques du stock et du recrutement en civelles (diminution de 95 à 99 % du recrutement entre 1980 et 2000) et au vu des différentes menaces qui pèsent sur l'espèce (pêche intensive, parasitisme, obstacles à la migration, pollution, réchauffement climatique...), l'Anguille européenne a été classée comme espèce en danger critique sur la liste rouge des espèces menacées de l'IUCN (International Union for Conservation of Nature) (IUCN, 2008).

#### **1.4.2. La pêche en Rhône-Méditerranée**

La pêche à l'Anguille représente une activité socio-économique importante en Europe, faisant vivre environ 25 000 pêcheurs (Stone, 2003). Sa valeur commerciale a été estimée à environ 180 millions d'euros/an (Feunteun *et al.*, 2000). En France, on observe une spécificité différente pour les façades Atlantique et Méditerranéenne. La capture de civelles dans les estuaires représente l'activité économique principale de la pêche à l'Anguille sur la côte Atlantique.

La pêche à la civelle est interdite en Méditerranée et la pêche de l'anguille jaune et argentée dans les lagunes y représente l'activité économique principale. La pêche à l'Anguille en Méditerranée est une activité ancestrale, économiquement importante qui fait vivre environ 600 pêcheurs (COGEPOMI, 2006). L'Anguille est la principale espèce exploitée par la pêche artisanale dans les lagunes méditerranéennes (Lecomte-Finiger & Bruslé, 1984). Elle est présente sur tout le bassin Rhône Méditerranée Corse (RMC) avec des densités qui diminuent en s'éloignant de la mer (Chancerel, 1994 ; Elie & Rigaud, 1984 ; Ximenes *et al.*, 1986 ; Tzeng *et al.*, 1995 ; Feunteun *et al.*, 1998). Durant les années 1980, les captures d'anguilles ont atteint 2000 tonnes/an. Elles ont ensuite progressivement diminué jusqu'à 900 tonnes/an (200 tonnes pour la Camargue et la Corse, 700 tonnes pour le Languedoc Roussillon) et semblent depuis se stabiliser (ICES, 2008).

## **II. Contexte Institutionnel**

### **II.1. Le règlement européen n° 1100/2007 en faveur de l'Anguille**

Le Conseil des ministres a voté le 18 septembre 2007 un règlement européen instituant des mesures de reconstitution du stock d'anguilles européennes. Ce règlement s'applique directement à l'Etat Français, sans transposition dans les textes nationaux.

Le principal objectif cité dans l'article 2.4 est le suivant : « *L'objectif de chaque plan de gestion est de réduire la mortalité anthropique afin d'assurer avec une grande probabilité un taux d'échappement vers la mer d'au moins 40 % de la biomasse d'anguilles argentées correspondant à la meilleure estimation possible du taux d'échappement qui aurait été observé si le stock n'avait subi aucune influence anthropique. Le Plan de gestion des anguilles est établi dans le but de réaliser cet objectif à long terme* ».

Pour mettre en œuvre le règlement européen, les Etats membres doivent rédiger un plan de gestion composé d'un volet national et d'autant de volets locaux que de bassins hydrographiques. En France, la rédaction de ces derniers est pilotée par les Directions Régionales de l'Environnement (DIREN secrétaires de COGEPOMI). Cette rédaction est basée sur une collaboration entre les différents services compétents : Directions Régionales des Affaires Maritimes (DRAM), Délégations régionales et inter-régionales ONEMA, Agences de l'Eau, Associations Migrateurs, pêcheurs, organismes de recherche...

Les volets locaux du plan de gestion ont pour premier objectif de dresser des diagnostics précis de l'état des populations d'anguilles et des habitats ainsi que des pressions qui y sont exercées. Le volet national a ensuite pour rôle de compléter ces diagnostics en proposant une analyse systémique.

La ligne directrice adoptée par l'Etat français est de définir des mesures de gestion concernant les principales sources de mortalité anthropique de l'Anguille.

Concernant les pêcheries, l'objectif du Plan de Gestion est ainsi de réduire la mortalité par pêche de 30% en 3 ans à une échelle nationale. Le coeur des mesures de gestion de la pêche est fixé au niveau national. Toutefois, afin de prendre en compte les spécificités des différentes pêcheries, tant du point de vue du stade biologique ciblé que de la technique de pêche utilisée, certaines modalités de mise en oeuvre des mesures nationales ont été décidées par les bassins.

Concernant la problématique « ouvrage », une méthodologie nationale a été adoptée. Elle introduit la notion de Zones d'Actions Prioritaires et d'ouvrages prioritaires. Leur identification est réalisée à l'échelle des grands bassins hydrographiques. La mise en œuvre du plan de gestion consiste alors à expertiser la franchissabilité pour l'Anguille à la montaison ainsi qu'à la dévalaison de tous les ouvrages transversaux à l'écoulement présents dans les Zones d'Actions Prioritaires.

Les expertises consistent à l'attribution d'une note de franchissabilité (de 0 pour un obstacle sans impact à 5 pour un obstacle infranchissable) qui prend en compte des critères tels que la pente, la rugosité du parement aval ou encore la hauteur de chute. Pour les ouvrages prioritaires, le diagnostic à l'ouvrage devra être lancé dès 2009/2010 afin de rechercher les solutions technico-économiques permettant le passage des anguilles tant à la montaison qu'à la dévalaison. A l'issue du diagnostic, si des solutions technico-économiques existent, la recherche de financements devra être lancée et les solutions mises en œuvre aussi vite que possible.

## **II.2. DCE, Code de l'environnement et Loi sur l'eau**

### **II.2.1. La Directive Cadre Européenne sur l'eau**

La directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau et préconise le retour au bon état écologique des masses d'eau à l'horizon 2015. La libre circulation des poissons est un élément fondamental de la qualité des eaux superficielles et doit à ce titre faire l'objet d'une attention renforcée. Cette conception nouvelle sera déclinée par bassin hydrographique et ainsi intégrée au Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2009-2015 RMC par plusieurs orientations dont un volet franchissement piscicole. Une fois approuvé, ce document public sera opposable à l'administration, ce qui lui confère une valeur juridique non négligeable (Croze & Larinier, 2001).

### **II.2.2. Code de l'environnement, LEMA**

#### **✓ Réglementation concernant les ouvrages**

Le code de l'environnement prévoit dans sa partie législative que dans les cours d'eau ou partie de cours d'eau, canaux dont la liste est fixée par décret, les exploitants soient tenus d'équiper leurs ouvrages de dispositifs de franchissement (Livre IV « faune et flore », Titre III « Pêche en eau douce et gestion des ressources piscicoles », Chapitre 2 « Préservation des milieux aquatiques et protection du patrimoine piscicole », Section III « Obligations relatives aux plans d'eau », articles L432-6 et L432-7).

Les ouvrages déjà existants doivent être mis en conformité dans un délai de 5 ans à compter de la publication d'une liste d'espèces migratrices par bassin ou sous bassin fixée par le ministre chargé de la pêche en eau douce et le cas échéant par le ministre chargé de la mer. Le non-respect de l'article L432-6 est passible de peines délictuelles prévues à l'article L216-7 du code de l'environnement (amende de 12 000 €).

La nouvelle Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques réforme les classements des cours d'eau (LEMA, loi 2006/1772). Les critères de classement sont modifiés et sont adaptés aux objectifs de la Directive Cadre Européenne (la continuité écologique est un critère limitant l'atteinte du bon état ou potentiel écologique).

L'article L432-6 devrait être abrogé au plus tard le 1<sup>er</sup> Janvier 2014 au titre de la LEMA. Deux listes de cours d'eau devraient être publiées au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement (Code de l'environnement, partie législative, Livre II « milieux physiques », Titre I « Eau et milieux aquatiques », Chapitre 4 « Activités, installations et usages », Section V « Obligations relatives aux ouvrages ») :

#### **▪ Une liste de cours d'eau répondant aux critères suivants :**

- Cours d'eau en très bon état écologique
- Cours d'eau qui jouent un rôle de réservoirs biologiques nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique (défini dans les objectifs de la DCE) des cours d'eau d'un bassin versant
- Cours d'eau qui nécessitent une protection complète des poissons migrateurs amphihalins

Ainsi, pour les cours d'eau inscrits dans cette nouvelle liste, tout nouvel ouvrage faisant obstacle à la continuité écologique ne pourra être autorisé ou concédé. Le renouvellement des titres des ouvrages existants se verra appliqué la notion « d'ouvrage nouveau » et par conséquent dépendra des caractéristiques de l'ouvrage. En ce qui concerne la modification des caractéristiques d'ouvrages existants, la notion « d'ouvrage nouveau » ne sera pas appliquée dans le cas où ces modifications améliorent ou n'aggravent pas la situation par rapport aux motivations du classement.

- **Une liste de cours d'eau pour lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs (amphihalins ou non) :**

Tout ouvrage doit y être géré entretenu et équipé dans les 5 ans après la publication de la liste et doivent conduire à des résultats réels d'amélioration du transport des sédiments ou de la circulation des migrateurs. Elles peuvent concerner tant des mesures structurelles (construction de passes à poissons, de dispositifs de gestion adaptée du transport solide...), que des mesures de gestion (ouverture régulière des vannes...).

Les anciens classements de cours d'eau au titre de l'article L432-6 du code de l'environnement resteront en vigueur jusqu'à la date de publication (ou 5 ans après) des deux nouvelles listes au titre de l'article L-214-17. Ces anciennes listes seront au plus tard supprimées le 1<sup>er</sup> janvier 2014.

La procédure de classement des cours d'eau sera établie suite à la consultation des différents organismes (fédérations de pêche, associations de protection de l'environnement, Comités de gestion des poissons migrateurs...) afin de garantir une cohérence de bassin. Ainsi dans les nouveaux arrêtés de classement, une liste d'espèces cibles par cours d'eau sera établie ainsi qu'une liste d'objectifs en termes de transit sédimentaire.

La mise en place du règlement européen 1100/2007 sur la gestion de l'Anguille qui demande aux Etats membres d'identifier des zones prioritaires d'action pour la mise aux normes de franchissabilité des obstacles doit ainsi permettre d'anticiper la date butoire du 1<sup>er</sup> janvier 2014 pour les zones définies prioritaires pour l'Anguille et qui ne sont actuellement pas classées. Lesdits bassins ou sous bassins devront être classés au titre de l'article L214-17 avant le 31 décembre 2010 (MEDAD, 2008).

#### ✓ **Réglementation concernant les débits réservés**

Les articles L432-5 et L432-8 traitent respectivement des débits minimaux à maintenir à l'aval de chaque ouvrage ainsi que des sanctions encourues. Le débit minimal ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau au droit de l'ouvrage. La peine encourue est de 12 000 euros d'amende. Ces articles ont été abrogés au 30 décembre 2006 avec la mise en vigueur de la nouvelle loi sur l'eau et des milieux aquatiques et en particulier des articles L214-17 à L214-19.

Ainsi, l'article L214-18 stipule que « *tout ouvrage à construire dans le lit d'un cours d'eau doit comporter des dispositifs maintenant dans ce lit un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage ainsi que, le cas échéant, des dispositifs empêchant la pénétration du poisson dans les canaux d'amenée et de fuite* ». Le débit est fixé à 1/10<sup>ème</sup> du module du cours d'eau et pour les cours d'eau dont le module est supérieur à 80 m<sup>3</sup>/s ou pour les ouvrages hydroélectriques contribuant à la production d'électricité en période de pointe, le débit minimal est fixé à 1/20<sup>ème</sup> du module du cours d'eau (MEDAD, 2008).

### **II.3. Le Grenelle de l'environnement**

Le Grenelle de l'environnement est un projet de loi qui a été présenté au gouvernement dans l'objectif de prendre à long terme des décisions en matières d'environnement et de développement durable. Ainsi, un premier projet de loi (Grenelle 1) a été proposé en 2007 puis validé en février 2009 par le Sénat. Le projet de loi « Grenelle 2 » qui vient en complément des objectifs fixés dans le Grenelle 1 a été transmis au Conseil d'Etat. Les articles de ce projet de loi ciblent différents domaines de l'écologie dont la biodiversité et la protection des espaces.

L'un des objectifs de ce volet est de retrouver une bonne qualité écologique de l'eau et d'assurer son caractère renouvelable dans le milieu. Ainsi, des outils d'aménagement du territoire permettant de créer une continuité territoriale ont été créés : la « trame verte » et la « trame bleue ». L'élaboration de ces deux outils associera l'Etat, les collectivités territoriales et autres parties prenantes sur une base contractuelle.

La « trame verte » traite essentiellement des grands espaces naturels (Zones naturelles d'intérêt écologique faunistiques et floristiques (ZNIEFF) marines et terrestres). La « trame bleue » est l'équivalent de la « trame verte » pour les eaux de surface continentales et leurs écosystèmes associés. Ainsi, le projet de loi « Grenelle environnement 1 » a pour objectifs l'amélioration de la qualité des eaux (Titre II, Chapitre II, Articles 23 et 24) ainsi que la préservation et la reconstitution de la continuité écologique des milieux (Titre II, Chapitre II, Article 24) (MEEDAT, 2008). En particulier, l'effacement des obstacles les plus problématiques pour la migration des poissons sera étudié, l'objectif étant d'atteindre le bon état écologique d'ici 2015. Les collectivités territoriales, les établissements publics territoriaux ainsi que les Agences de l'eau seront sollicités afin de maintenir et restaurer les zones humides ainsi que les réservoirs biologiques essentiels pour la biodiversité et le bon état écologique des masses d'eau superficielle.

Ainsi, l'application de ces trois systèmes législatifs (plan de gestion de l'Anguille, LEMA, Grenelle de l'environnement) a généré de nouveaux classements des cours d'eau en termes de continuité biologique (incluant l'aspect dévalaison) et les propriétaires / gestionnaires d'ouvrages hydroélectriques devront donc adapter leur aménagement ainsi que leur mode de gestion en fonction des nouvelles obligations promulguées.

## **III. Les dispositifs de franchissement**

### **III.1. Principe et efficacité des passes à poissons**

Le principe général des passes à poissons consiste à attirer les poissons en un point déterminé du cours d'eau en aval de l'obstacle à franchir, et à les inciter à passer en amont. La réalisation d'un dispositif de franchissement ne règle pas à elle seule le problème de la circulation des migrateurs. Ce dispositif doit être entretenu de façon permanente et son efficacité vérifiée périodiquement : tout changement de l'environnement est susceptible de remettre en cause son bon fonctionnement (modification des lignes d'eau consécutives à des travaux ou l'instabilité du lit, modification dans la gestion hydraulique du site). Le défaut d'un seul dispositif de franchissement sur l'axe migratoire suffit à ruiner la totalité des efforts consentis pour maintenir ou développer les stocks de poissons.

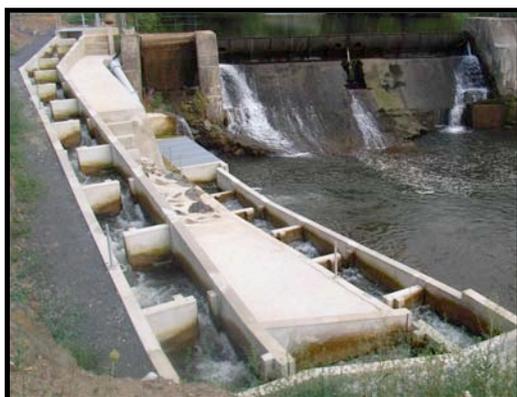
L'équipement d'un obstacle avec une passe à poissons ne compense jamais en totalité les dommages causés aux migrateurs. Certaines nuisances apportées par la multiplication des équipements sur les cours d'eau sont irréparables (ennoisement des zones de frayère, modification de la qualité physico chimique de l'eau et du régime hydrologique). La passe à poissons la mieux conçue et la plus attractive induira toujours un retard à la migration et l'effet cumulatif des aménagements peut atteindre des proportions non compatibles avec le maintien des populations de migrateurs.

Une passe à poissons est efficace si elle permet aux individus migrants de trouver l'entrée et d'accéder au bief amont sans retard, stress ou blessures préjudiciables à sa migration vers l'amont. Les espèces migratrices possèdent des traits biologiques (taille, morphologie, comportement...) différents et par conséquent ont des capacités de nage différentes. Ainsi, selon l'espèce considérée, une passe à poissons n'aura pas la même efficacité selon les conditions hydrodynamiques et les vitesses d'écoulement dans le dispositif de franchissement (Larinier *et al.*, 1994)

## **III.2. Exemples de dispositifs de franchissement**

### **III.2.1. Les passes à bassins successifs**

Les passes à bassins successifs (fig.9) sont le dispositif de franchissement le plus utilisé. Le principe consiste à diviser la hauteur totale de l'obstacle en plusieurs petites chutes formant une série de bassins. Les principaux paramètres sont les dimensions des bassins et les caractéristiques géométriques des cloisons (dimension et position des déversoirs, fentes et orifices) qui les séparent. Ce sont ces caractéristiques géométriques qui vont déterminer le comportement hydraulique de la passe et par conséquent son efficacité indépendamment des caractéristiques biologiques des espèces.



**Figure 9 : passe à bassins successifs (barrage la Forge sur l'Aude) (source MRM)**

Les passes à bassins sont utiles lorsque plusieurs espèces migratrices sont ciblées car elles sont moins sélectives que les autres types de passes. Cependant pour l'Anguille, elle est peu efficace en raison des forts débits présents dans le système et particulièrement pour les jeunes individus (petite taille).

### **III.2.2. Les prébarrages**

Ils sont formés de plusieurs murs ou seuils créant à l'aval de l'obstacle des grands bassins qui fractionnent la chute à franchir (fig.10). Une forte proportion du débit est susceptible d'y transiter, ce qui leur procure généralement une forte attractivité.



**Figure 10 : prébarrages (seuil de Beaucaire sur le Rhône) (MRM)**



### **III.2.3. Les rivières de contournement**

Ce sont des rivières artificielles ou passes rustiques qui relient le bief amont et aval par un chenal de contournement (fig.11). Ce type d'ouvrage peut s'adapter à toutes les espèces y compris l'Anguille.

**Figure 11 : rivière de contournement (seuil de Livron sur la Drôme) (MRM)**

### **III.2.4. Les passes à ralentisseurs**

Elles sont constituées d'un chenal rectiligne à pente forte sur lequel sont installés des déflecteurs qui réduisent la vitesse moyenne du courant (fig.12). Ce type de dispositif cible la remontée des espèces dotées de très bonnes capacités de nage comme les salmonidés. Elles ne sont pas adaptées pour la migration des anguilles.



**Figure 12 : passe à ralentisseurs (seuil de la Voulte sur le Jaur) (MRM)**

### **III.2.5. Les passes à anguilles**

Les passes à anguilles favorisent le franchissement des obstacles par la reptation. Pour cela, des zones humides et rugueuses sont créées. On trouve dans la plupart des cas des rampes de reptation (fig.13) composées de fibres synthétiques ou végétalisées ainsi que des dalles à plot béton (fig.14) où l'écoulement de l'eau est faible (maintenu par pompage ou par alimentation gravitaire) (Barral, 2001).

13)



14)

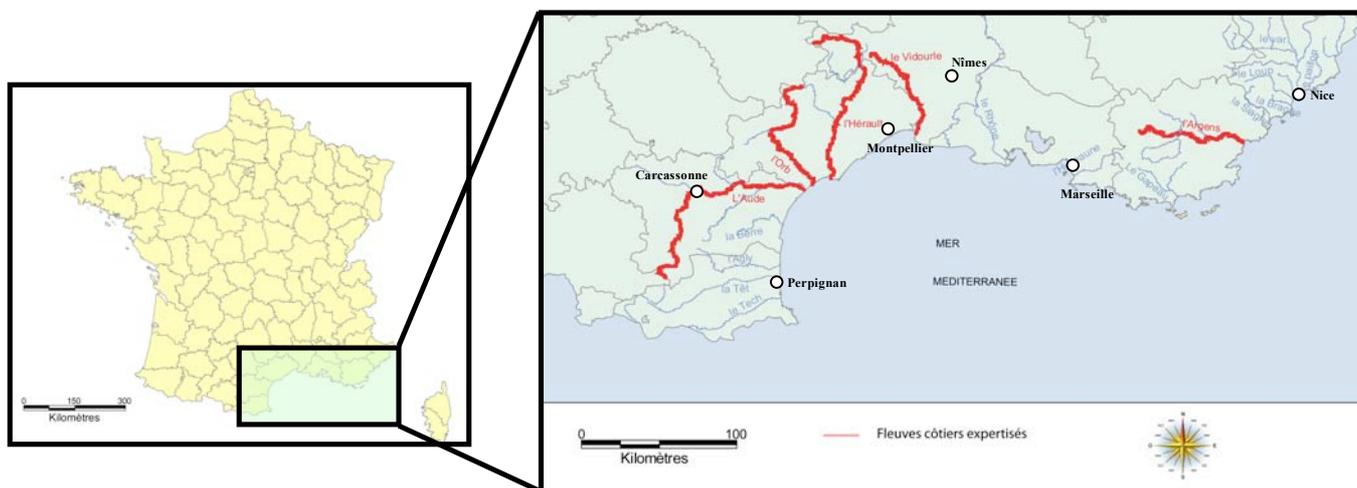


**Figures 13 et 14 : rampes de reptation à l'usine écluse de Beaucaire sur le Rhône (MRM)(13) et plaques ever green au barrage de Bonpas sur la Durance (MRM)(14)**

## IV. Contexte géographique

### IV.1. Cours d'eau étudiés

Les fleuves côtiers étudiés sont les cinq fleuves identifiés comme prioritaires par Barral en 2001 (fig.15) : l'Aude (département de l'Aude), l'Orb (département de l'Hérault), l'Hérault (départements de l'Hérault et du Gard), le Vidourle (départements du Gard et de l'Hérault) et l'Argens (département du Var).



**Figure 15 : localisation des fleuves côtiers étudiés (MRM)**

En particulier, ces cours d'eau qui ont été classés d'intérêt majeur présentent une importante richesse spécifique du peuplement piscicole (dont la présence d'Anguille), des potentialités d'accueil remarquables (habitats favorables au développement de l'Anguille, mosaïque d'habitats diversifiés), et des structures intercommunales sensibles au volet piscicole.

### IV.2. Limites du linéaire étudié

La zone d'étude concerne le bras principal des cours d'eau et la limite amont correspond à celle des zones d'actions prioritaires établies dans le plan de gestion Anguille (DIREN de Bassin, 2008). Ces limites sont présentées dans le tableau 1.

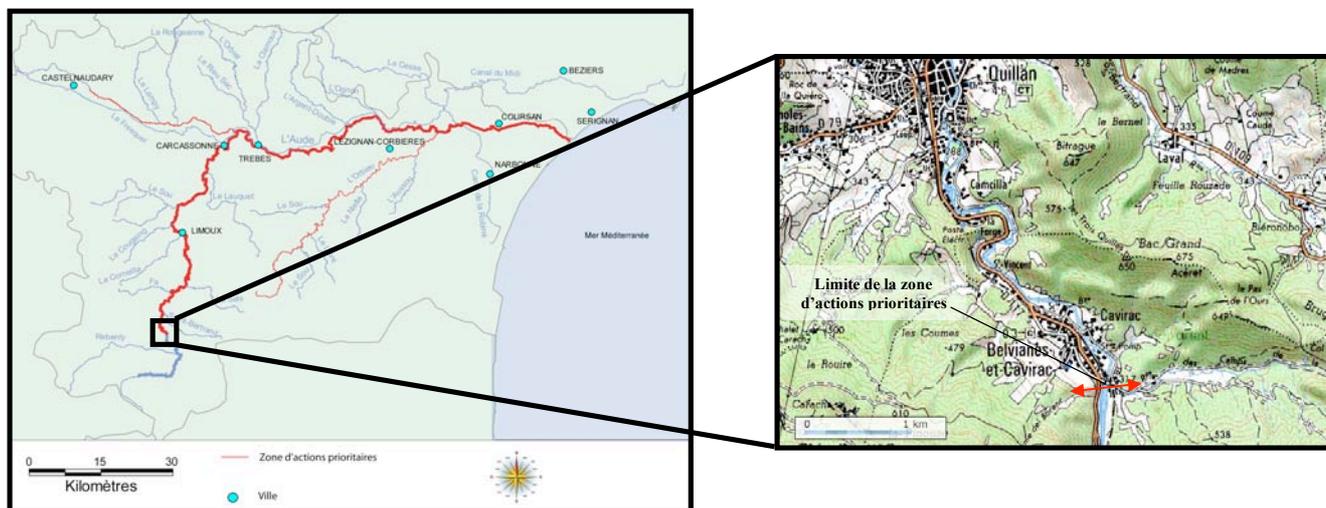
**Tableau 1: limites amont des expertises des ouvrages**

Fleuve étudié	Limite Amont des expertises	Linéaire (km)
<b>Aude</b>	Sortie des gorges de Pierre Lys en amont de Quillan (commune de Belviac et Cavirac)	161
<b>Orb</b>	Barrage d'Avène	115
<b>Hérault</b>	En amont du barrage de Saint Julien de la Nef	116
<b>Vidourle</b>	Amont de Sauve, en aval du secteur d'assecs	69
<b>Argens</b>	Sortie des gorges du Vallon Sourn	92

Les limites des zones d'actions prioritaires établies dans le plan de gestion ont été validées sous propositions de l'ONEMA qui s'est appuyé sur un certain nombre de critères dont la répartition et l'abondance des anguilles sur les bassins versants concernés, la localisation d'obstacles, le potentiel d'habitat... (ONEMA, 2008).

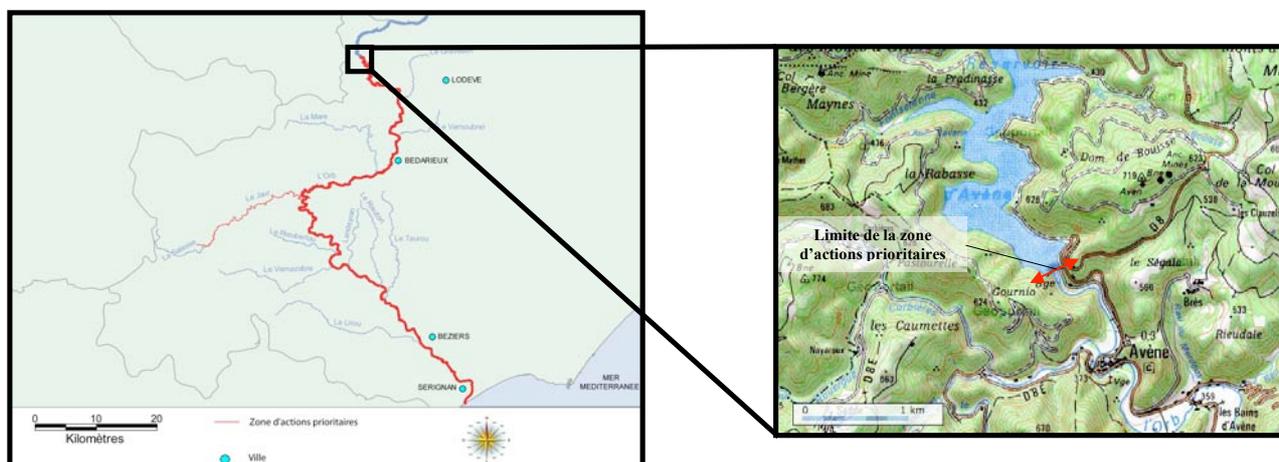
Certains affluents de ces fleuves ont aussi été inclus dans les zones d'actions prioritaires. Ils seront traités dans une étude ultérieure.

- **Sur l'Aude**, la limite proposée a été choisie afin de prendre en compte les ouvrages difficilement franchissables situés en amont de Carcassonne (fig.16). Elle est située à la confluence du ruisseau des Camps de la Borde avec l'Aude à la sortie des gorges de Pierre Lys. 29 obstacles sont présents sur ce linéaire de 161 km environ.



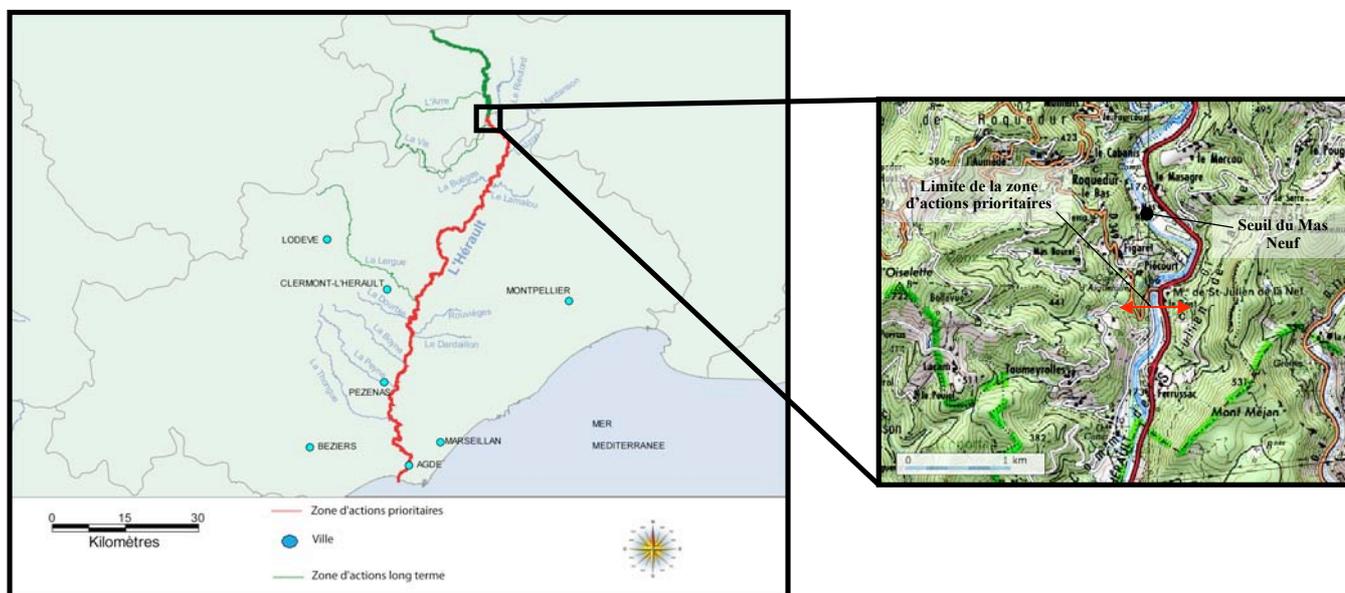
*Figure 16: limite amont des expertises sur l'Aude (Géoportail)*

- **Sur l'Orb**, le barrage d'Avène étant infranchissable, il a été choisi comme limite de la zone d'actions sur le cours principal (fig.17). Les ouvrages recensés en aval sont au nombre de 30 (ouvrages effacés exclus) et le linéaire de cette zone d'actions prioritaires est de 115 km environ.



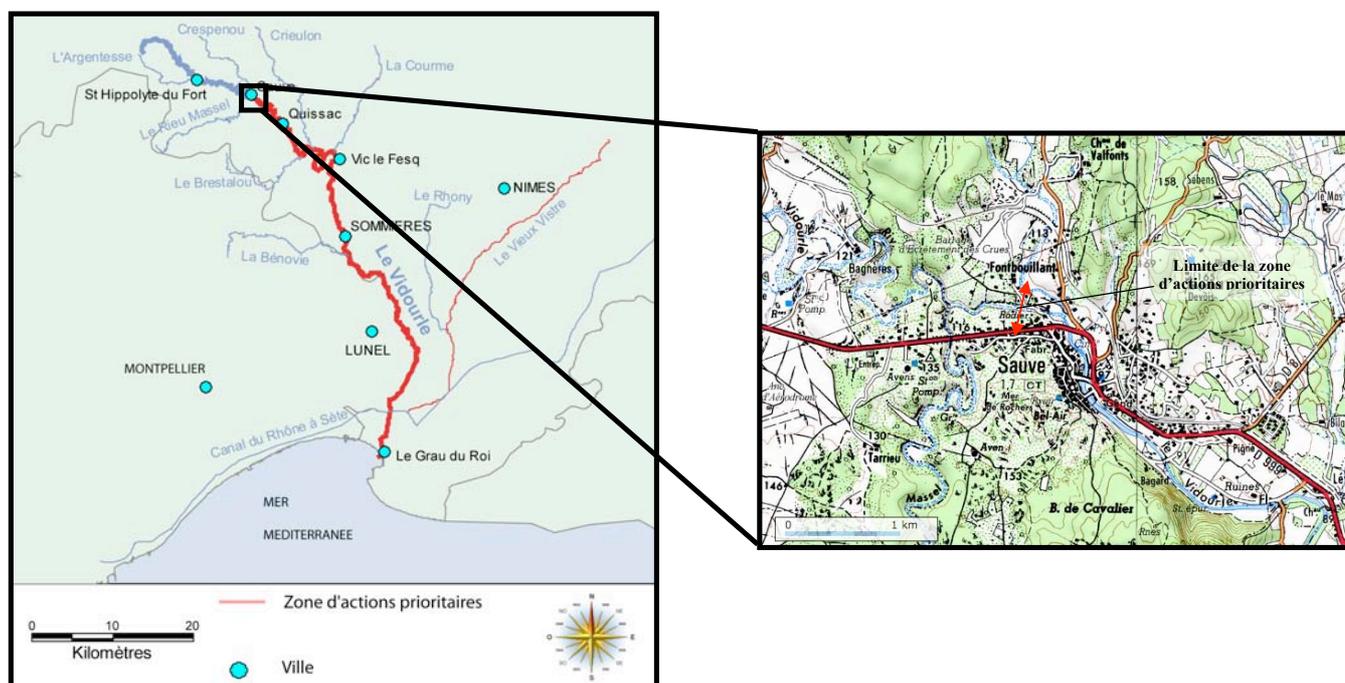
*Figure 17: limite amont des expertises sur l'Orb (Géoportail)*

- **Sur l'Hérault**, la zone identifiée comme présentant les plus fortes potentialités s'étend en amont de la zone frontalière avec le Gard, en amont de la confluence avec la Vis notamment (fig.18). Ce qui représente un linéaire de 116 km environ et 21 ouvrages recensés (obstacles effacés exclus). Les expertises ont été réalisées jusqu'au seuil du Mas Neuf (situé à 116 km de l'embouchure) sous proposition de l'ONEMA (SD 30) car le Conseil Général du Gard a prévu de financer la restauration du seuil.



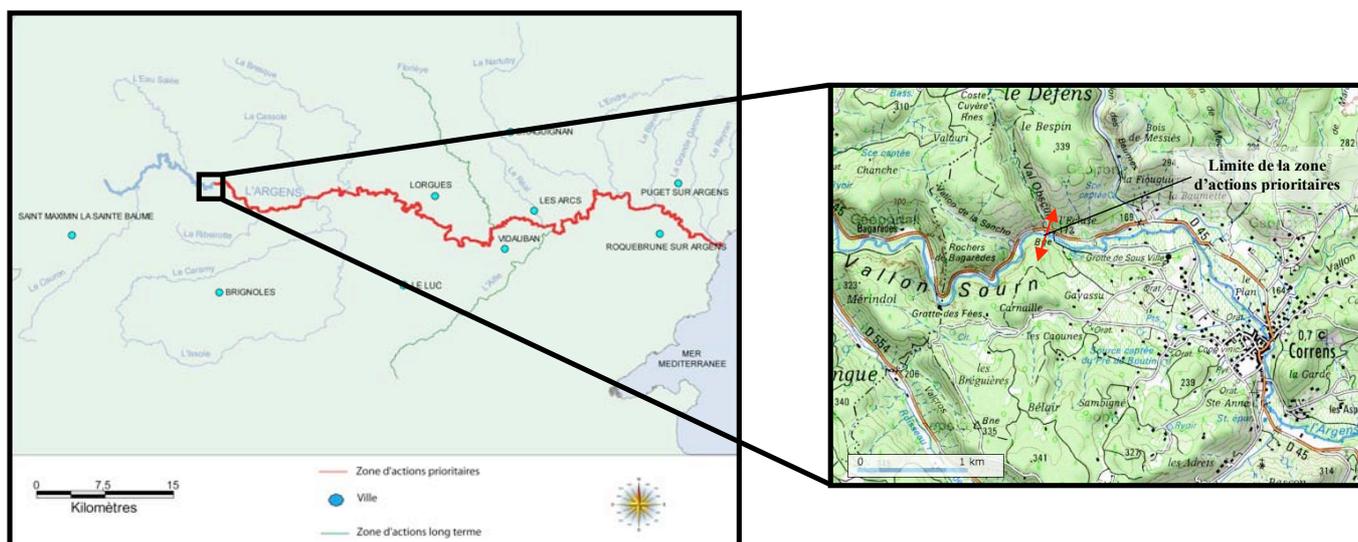
**Figure 18: limite amont des expertises sur l'Hérault (Géoportail)**

- **Sur le Vidourle**, étant donné l'absence d'usine hydroélectrique, les fortes potentialités ont été estimées jusqu'aux zones d'assecs en amont de Sauve à 69 km environ de l'embouchure avec la mer Méditerranée (fig.19). 46 ouvrages ont été recensés sur ce linéaire.



**Figure 19: limite amont des expertises sur le Vidourle (Géoportail)**

- **Sur l'Argens**, la zone d'actions prioritaires remonte jusqu'à la sortie des gorges du Vallon Sourn (fig.20) au niveau du « barrage écluse » situé à 92 km de l'embouchure. Cet obstacle est le 13<sup>ème</sup> recensé depuis la mer.



**Figure 20 : limite amont des expertises sur l'Argens (Géoportail)**

## METHODOLOGIE

### I. Expertises des obstacles

#### I.1. Planification et réalisation des expertises

Les campagnes de terrain ont été planifiées après estimation du temps nécessaire à l'expertise des ouvrages de chaque cours d'eau. Cette estimation a pris en compte le temps d'accéder d'un ouvrage à l'autre ainsi que le temps effectif d'expertise. Ainsi, la durée consacrée à chaque obstacle a été estimée à une heure environ. Pour chaque cours d'eau, le nombre d'obstacles à expertiser a été estimé en réalisant un dénombrement sur la base de donnée agence de l'eau, sur carte IGN, en parcourant le linéaire sur les logiciels Google earth et Géoportail et en contactant les acteurs locaux afin d'obtenir une éventuelle liste d'ouvrages référencés.

Par défaut, les expertises se sont déroulées avec un agent de l'ONEMA du service départemental concerné par le cours d'eau étudié. Certains obstacles étant situés sur des propriétés privées, la présence d'un agent assermenté de l'environnement s'est avérée indispensable.

Les acteurs locaux ont aussi été conviés à participer aux différentes campagnes de terrain. Les principaux organismes concernés sont les syndicats mixtes, les fédérations de pêche et les conseils généraux. Les documents de travail qu'ils ont produits (SAGE, analyse de la qualité des eaux, pêches scientifiques, PDPG, ...) et leur connaissance en tant que gestionnaires et techniciens de terrain ont permis d'approcher les spécificités de chaque cours d'eau étudié (contexte politique, économique...).

Les expertises ont été réalisées de façon à ce que les conditions d'observation et les critères d'appréciation des obstacles soient adaptés à la période et au comportement migratoire des anguilles. Les phases de colonisation ont généralement lieu à la fin du printemps jusqu'à la fin de l'été (Vanel *et al.*, 2007 ; Steinbach, 2006). Ainsi selon la disponibilité des agents des services départementaux de l'ONEMA concernés, le planning suivant a été mis en place :

- Fleuve Aude : du 18 au 21 Août 2008
- Fleuve Orb : du 25 au 28 Août 2008
- Fleuve Hérault : du 28 au 30 Juillet 2008
- Fleuve Vidourle : du 11 au 14 Août 2008
- Fleuve Argens : du 3 au 4 septembre 2008

## ***1.2. Notation des obstacles***

La notation des obstacles s'est effectuée selon cinq classes de franchissabilité mises au point par l'ONEMA sur le bassin de la Loire (Steinbach, 2006). Les critères de franchissement correspondant à chacune de ces classes sont présentés dans le tableau 2. Ainsi les obstacles sont notés de 0/5 pour un ouvrage effacé et sans impact à 5/5 pour un ouvrage totalement infranchissable.

***Tableau 2 : échelle de classification des obstacles selon leur franchissabilité par l'Anguille en migration de montaison (Steinbach, 2006)***

<b>Classe</b>	<b>appréciation</b>	<b>équivalence avec dispositif de franchissement</b>
<b>0</b>	absence d'obstacle (ruiné, effacé ou sans impact)	
<b>1</b>	franchissable sans difficulté apparente (libre circulation assurée à tout niveau de débit)	dispositif de franchissement efficace
<b>2</b>	franchissable mais avec risque d'impact (retard ou blocage en conditions hydroclimatiques limitantes)	dispositif de franchissement relativement efficace, mais insuffisant pour éviter des risques d'impact
<b>3</b>	difficilement franchissable (impact important en conditions moyennes)	dispositif de franchissement insuffisant
<b>4</b>	très difficilement franchissable (passage possible seulement en conditions exceptionnelles)	dispositif de franchissement très insuffisant
<b>5</b>	Infranchissable (passage impossible y compris en conditions exceptionnelles)	

### ***1.2.1. La grille d'évaluation ONEMA***

Pour chaque ouvrage visité, l'observateur sur le terrain a rempli une fiche dite d'expertise établie par l'ONEMA (Annexe B). La première partie de cette fiche renseigne le type d'ouvrage, sa vocation et la présence d'un éventuel dispositif de franchissement.

Une grille de notation prenant en compte différents critères d'évaluation permet ensuite de calculer le score de l'ouvrage. Cette grille ne donne en aucun cas la note finale de franchissabilité de l'obstacle. Elle est une aide pour l'observateur qui évalue ensuite de façon subjective (avis d'expert) la franchissabilité de l'obstacle. Les critères pris en compte par la grille sont les suivants :

**Tableau 3 : notation par classes de hauteur (Steinbach, 2006)**

✓ **Hauteur de chute**

Elle a été mesurée pour chaque obstacle avec une visée ainsi qu'une mire. C'est le dénivelé entre la lame d'eau du bief aval et la lame d'eau du bief amont. Pour les obstacles déjà expertisés en 2001 par Barral, la hauteur qui avait été mesurée a été prise en compte. Les classes de hauteur permettant de différencier les obstacles sont dans le tableau 3.

Hauteur	Score
≤ 0,5 mètre	+ 1
≤ 1 mètre	+ 2
≤ 2 mètres	+ 3
> 2 mètres	+ 4

**Tableau 4 : notation du profil de l'ouvrage (Steinbach, 2006)**

Profil de l'ouvrage	Score
Partie verticale et /ou rupture de pente très marquée	+1
Partie très pentue et/ou rupture de pente marquée	+0,5
Face aval inclinée	-0,5
Face aval en pente très douce	-1

✓ **Pente du parement aval**

L'observateur a utilisé l'annexe de la fiche d'expertise où des classes de pente sont présentées et associées à différents scores de notation (tab.4). La pente de l'obstacle joue effectivement un rôle important dans sa franchissabilité par les anguilles qui peuvent emprunter le parement aval et utiliser leur capacité de reptation pour rejoindre le bief amont.

**Tableau 5 : notation de la rugosité de l'ouvrage (Steinbach, 2006)**

✓ **Rugosité du parement aval**

L'observateur a jugé sur le terrain si le parement aval de l'ouvrage était étanche et lisse, rugueux, ou très rugueux (tab.5). En complément de la pente du parement aval, la rugosité peut en effet devenir un facteur déterminant pour la franchissabilité de l'obstacle. Ainsi, des surfaces verticales et rugueuses peuvent être franchissables (selon le stade de développement de l'anguille et selon les écoulements), alors que des surfaces en pente douce et très lisses peuvent être préjudiciables à la migration des anguilles.

Rugosité	Score
Matériaux étanche et lisse	+1
Parement aval rugueux (jointement creux, mousse)	-0,5
Parement aval très rugueux (enroché, végétalisé ou dépareillé)	-1

✓ **Morphologie des berges**

Elle a également été appréciée sur le terrain. L'observateur a jugé pour chaque obstacle si les berges étaient favorables au contournement de l'ouvrage (score « -0,5 » si effet berge). Au même titre que le parement aval de l'ouvrage, la pente et la rugosité des berges jouent un rôle essentiel dans la possibilité de contournement des berges.

✓ **Existence d'une voie plus facile potentielle et d'une voie plus facile effective**

Un score de « - 0,5 » a été attribué lorsqu'une voie plus facile potentielle était présente (comme une brèche ou un ouvrage secondaire) et un score de « -1 » pour les voies effectives (comme un bras de contournement sans obstacle).

Les scores obtenus pour chaque critère ont ensuite été additionnés et le score total obtenu correspond à la note de franchissabilité ONEMA.

La grille de notation ONEMA a été appliquée à la partie de l'obstacle qui semble la plus favorable au franchissement. Ainsi dans les cas particuliers où le barrage (ou le seuil) était équipé d'un dispositif de franchissement (passe à poissons), les critères d'évaluation de la grille ont été appliqués à cette passe. Par défaut, pour une passe à bassins successifs (dispositif le plus fréquemment rencontré), le score de « - 0,5 » était attribué pour le critère « rugosité ». Le critère « pente » a été évalué en fonction des écoulements entre chaque bassin (présence d'une chute verticale ou non). Tous les autres cas particuliers ont été décrits et expliqués sur les fiches ouvrages concernées.

**1.2.2. La notation d'expert**

Indépendamment de cette fiche, l'observateur a réalisé une notation de franchissabilité de l'obstacle dite « à vue d'expert ». D'autres critères non pris en compte par la grille ONEMA sont susceptibles de jouer sur la franchissabilité d'un obstacle telle que la configuration du site (fleuve divisé en un ou plusieurs bras par exemple), la présence d'algues sur le parement aval ou encore la distance à l'embouchure et l'hydrologie du fleuve. La note estimée par l'observateur a ensuite été comparée à celle obtenue avec la grille ONEMA et les éventuelles divergences ont été analysées et interprétées. La note d'expertise finale a été attribuée à chaque obstacle en prenant en compte un maximum de critères, mais une part de subjectivité peut amener certaines notes à être discutables.

**1.3. Impact cumulé des obstacles**

L'addition des obstacles sur un cours d'eau entraîne un effet cumulé sur le potentiel de colonisation de l'Anguille. Il est possible de calculer l'impact cumulé de tous les obstacles présents à l'aval d'un point déterminé sur le cours d'eau par la méthode mise en place par Steinbach en 2005. Pour chaque ouvrage, la note de franchissabilité obtenue est associée à une note dite d'impact. Ainsi pour un point donné sur le cours d'eau, l'impact cumulé correspondra à la somme des notes d'impacts de tous les ouvrages présents à l'aval de ce point (tab.6).

**Tableau 6 : cumul des impacts à la libre circulation le long des axes de colonisation (Steinbach, 2005)**

Note franchissabilité	Note impact (Ni)	Note cumulée $\sum Ni$
0	0	<2
1	0,1	2 à 20
2	0,4	20 à 80
3	2	80 à 140
4	12	140 à 200
5	200	>200

Ainsi, pour un ouvrage franchissable sans difficulté, la contribution se limite à 0,1 en terme d'impact global alors que pour un ouvrage difficilement franchissable, celle-ci s'élève à 2. Autrement dit, l'impact d'un ouvrage de classe 3 est considéré équivalent à l'impact de 20 ouvrages de classe 1. Les grilles de calcul ont été définies de façon empirique à partir de l'expérience acquise sur le bassin de la Loire (Steinbach, 2005).

Dans cette étude, les classes d'impact cumulé ont été interprétées qualitativement de la manière suivante :

< 2 : Impact très faible

2 à 20 : Impact faible

20 à 80 : Impact modéré

80 à 140 : Impact fort

140 à 200 : Impact très fort

## ***II. Répartition des anguilles***

### ***II.1 Recueil des données***

La répartition des anguilles sur chaque bassin versant a été étudiée à partir des données mises à disposition par l'ONEMA. Ces données sont issues des échantillonnages scientifiques réalisés dans le bassin Rhône Méditerranée par la Direction inter-régionale de Montpellier (DR8) depuis le début des années 1980 jusqu'à 2007 au cours de différentes opérations comme des études biocénologiques, des pêches RHP (Réseau Hydrobiologique et Piscicole), des suivis piscicoles de station RNB (réseau national de bassin) et de stations RCS (Réseau de Contrôle de Surveillance).

Les protocoles d'échantillonnage utilisés au cours de ces différentes opérations pouvaient être différents d'une opération à l'autre. En général, la méthode de prospection employée était la pêche électrique. Selon les objectifs de chaque opération, les stratégies d'échantillonnage pouvaient consister à :

- Des pêches à pied sur toute la largeur du cours d'eau avec au moins deux passages successifs sur le linéaire de la station.
- Des pêches dites « par ambiance » où la station est prospectée à pied par sous échantillonnages correspondant à des habitats particuliers.
- Des pêches en bateau avec une prospection par habitats (pêche par ambiance en bateau).

Les données fournies par l'ONEMA sont les tableaux bruts de pêche sur lesquels sont renseignés la date d'opération, le nom de la station, les coordonnées de la station, le linéaire de la station, le nombre de passages effectués, l'effectif d'anguilles pêchées et selon la méthode de prospection, l'estimation de l'effectif d'anguilles présent sur le linéaire pêché (nombre + biomasse en grammes). Les classes d'abondances ont alors été déterminées à partir de ces données brutes.

## II.2. Classes d'abondances

Afin d'avoir des classes d'abondances comparables entre chaque station, nous avons réalisé un premier tri des données. Ont été sélectionnées seulement les opérations à deux passages minimum et pour lesquelles les densités et biomasses d'anguilles étaient estimées par l'ONEMA (méthode de CARLE & STRUB (1978) ou DE LURY (1947)). Les densités et biomasses estimées ont ensuite été traduites sous forme de classes d'abondance.

**Tableau 7 : Critères des classes d'abondance des stations pêchées (ONEMA, 2008)**

Abondance	densités estimées (nbre/1000m <sup>2</sup> )	biomasse estimée (kg/ha)
0,1 (simple présence)	$0 < X < 5$	$0 < X < 5,4$
1 (très faible)	$5 < X < 15$	$5,4 < X < 16,25$
2 (faible)	$15 < X < 30$	$16,25 < X < 32,5$
3 (moyenne)	$30 < X < 60$	$32,5 < X < 65$
4 (forte)	$60 < X < 120$	$65 < X < 130$
5 (très forte)	$X > 120$	$X > 130$

Pour chaque station, deux types d'abondances ont été obtenues : les abondances en effectifs ainsi que les abondances en biomasses d'anguilles (tab.7). La classe d'abondance la plus faible des deux a été retenue.

Certaines stations ont été pêchées à plusieurs reprises (opérations différentes, pêches annuelles...). Dans ce cas particulier, l'abondance la plus représentative a été retenue (classe d'abondance majoritaire). Les stations pour lesquelles la méthode de prospection n'a pas permis d'estimer des densités et des biomasses, seul l'emplacement de la station a été retenu ainsi que la présence ou l'absence d'anguilles.

## III. Valorisation des données et des résultats

Afin de valoriser les données récoltées sur le terrain (localisation, franchissabilité des obstacles...) ainsi que celles recueillies auprès des partenaires locaux (résultats de pêches, contexte hydrologique et politique...), un dossier spécifique à chaque cours d'eau a été élaboré. Il inclut une fiche par cours d'eau, la cartographie de la répartition des anguilles, de la localisation et franchissabilité des obstacles ainsi qu'une fiche pour chaque ouvrage expertisé.

### III.1. Les fiches cours d'eau

Chaque fiche cours d'eau résume le contexte général du bassin versant du cours d'eau concerné :

- Le régime hydrologique du cours d'eau y est décrit. Il joue effectivement un rôle important sur la franchissabilité des obstacles. Le débit du cours d'eau au jour de l'expertise a ainsi été comparé aux débits moyens mensuels lorsque les données étaient disponibles.
- Le contexte écologique (qualité générale des milieux et des peuplements piscicoles) et le contexte politique de gestion (place de la problématique migrateurs dans les plans de gestion existants) sont également détaillés. Ces deux notions ont de l'importance particulièrement dans le cas où des actions en faveur de la circulation de l'Anguille sont envisagées sur un cours d'eau (équipement d'un seuil par exemple) car la faisabilité des travaux et le gain pour l'Anguille en dépendent.

### **III.2. Représentation cartographique des résultats**

Les notes de franchissabilité des obstacles ont été saisies sur tableur Excel et cartographiées sous SIG (logiciel Map Info) sur les couches issues de la BD Carthage fournies par l'ONEMA. Une carte de géolocalisation et franchissabilité des obstacles a donc pu être établie pour chaque cours d'eau étudié. Il a aussi été dressé une carte de l'impact des obstacles à la libre circulation en associant l'impact cumulé total pour chaque obstacle au code couleur établi par Steinbach (2005).

Les abondances ont ensuite été saisies sous SIG (logiciel Map info). Les cartes obtenues ne constituent en aucun cas un document de grande fiabilité scientifique (données triées et donc plutôt qualitatives, stations pêchées à des années et périodes différentes, faible robustesse des résultats pour certaines stations...) mais elles permettent de discuter d'éventuelles tendances de la répartition de l'Anguille sur les cours d'eau étudiés ainsi que de l'effet des obstacles sur celle-ci.

Pour le cas particulier de l'Argens, les résultats des pêches réalisées par la Maison Régionale de l'Eau (83) ont aussi été exploités et les effectifs d'anguilles estimés sur chaque station ont aussi été traduits en classes d'abondance selon la méthodologie ONEMA.

### **III.3. Fiches ouvrages**

Une fiche ouvrage a été mise en place pour chacun des obstacles visités sur le terrain. Chaque fiche comprend une « carte d'identité » de l'ouvrage expertisé (nom du gestionnaire, hauteur, usage principal, état de l'ouvrage, dispositif de franchissement, localisation GPS...), la grille de notation ONEMA (avec les scores attribués à chaque critère, les caractéristiques physiques de l'ouvrage), le diagnostic de franchissabilité et enfin des photos de l'ouvrage qui ont été prises sur le terrain par l'observateur (appareil photo numérique Caplio R5).

L'ensemble de ces documents a été transmis aux partenaires locaux et à l'ONEMA pour validation. Les représentations cartographiques de la localisation des obstacles ainsi que de la répartition des anguilles ont permis de réaliser une analyse qualitative du cloisonnement ainsi que d'identifier pour chaque cours d'eau les principales difficultés rencontrées par les anguilles pour leur migration de montaison. Cette analyse a été couplée aux informations recueillies auprès des partenaires et valorisées sur les fiches cours d'eau (qualité des eaux...) afin de pouvoir évoquer les conditions et la faisabilité de mise en œuvre d'éventuelles actions en faveur de la circulation des anguilles.

## **BILAN DES CONDITIONS DE MONTAISON DES ANGUILLES SUR CHAQUE COURS D'EAU**

---

### **I. L'Aude**

#### **I.1. Caractéristiques générales**

L'Aude prend sa source dans le département des Pyrénées-Orientales à 2 377 mètres d'altitude. Son débit est régulé artificiellement par les barrages de Matemale et Puyvalador. Elle rejoint la mer Méditerranée après un parcours de 223 km. Son bassin versant recouvrant 5 200 km<sup>2</sup> environ (80% de la surface du département de l'Aude) et drainé par de nombreux affluents (Rébenty, Fresquel, Orbiel, Argent Double, Orbieu) en fait le fleuve le plus important du Languedoc Roussillon (Barral, 2001).

En plus de son important linéaire, de ses nombreux affluents et de l'ampleur de son bassin versant, l'Aude possède de nombreuses zones humides associées (étangs, lagunes...). Ce fleuve offre donc un potentiel d'accueil très intéressant pour l'Anguille (Barral, 2001).

La qualité physico-chimique de la haute vallée de l'Aude est très bonne puis elle se dégrade de Carcassonne jusqu'à son embouchure en raison de la densité des agglomérations quoiqu'elle se soit améliorée depuis 2001. En ce qui concerne la qualité biologique du fleuve, le fleuve est globalement de bonne qualité mais une pollution due aux microorganismes persiste sur la quasi totalité du linéaire de l'Aude. Dans la basse vallée, l'accumulation des rejets urbains et agricoles fait augmenter les concentrations en pesticides et herbicides dans l'eau et des solutions alternatives doivent être trouvées (Setzkorn, 2006).

L'Aude est classée par décret au titre de l'article L432-6 du code de l'environnement sur tout son linéaire et par arrêté pour l'Anguille (entre autres) en aval de la chaussée du moulin de Canet. Deux ouvrages figurent parmi les obstacles prioritaires du plan de gestion Anguille. Il s'agit du moulin de Saint Nazaire et du barrage de Homps-Tourouzelle.

Un SAGE basse vallée de l'Aude a été validé en novembre 2007. La structure porteuse est le Syndicat Mixte du delta de l'Aude et les principaux objectifs traitent de l'amélioration de la qualité de l'eau, la gestion intégrée de la ressource, la protection contre les inondations et la protection des zones humides. Un SAGE haute vallée de l'Aude est en cours d'élaboration et un SAGE est également en cours d'émergence sur le Fresquel (eaufrance ; SMDA, 2003 ; SMDA, 2007).

## I.2. Expertises à la montaison

Le cloisonnement par les seuils et les barrages est important avec 29 ouvrages recensés (ouvrages effacés exclus) sur le linéaire expertisé (161 km), ce qui correspond à un indice de cloisonnement de 1 obstacle tous les 5,5 km (tab.8).

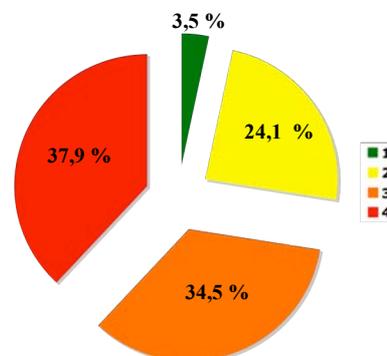
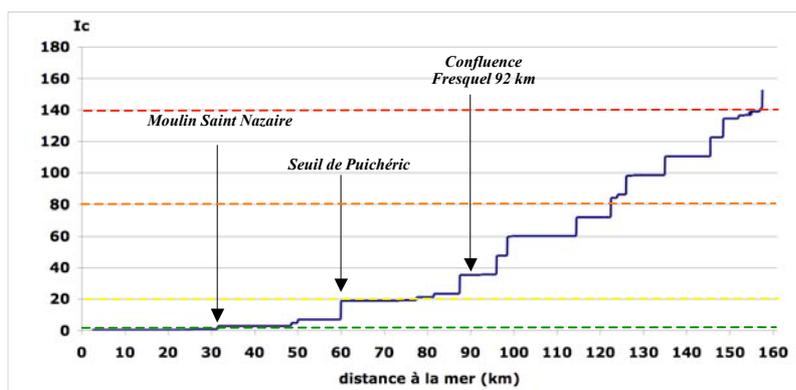
**Tableau 8 : caractéristiques des obstacles expertisés sur l'Aude**

Commune	Nom de l'obstacle	distance à la mer (km)	Hauteur Chute (m)	Note de franchissabilité	Note d'impact	Impact cumulé
FLEURY	Barrage antisel de Fleury	2,5	0,3	2	0,4	0,4
SALLELES D'AUDE	Seuil de Moussoulens	23,5	2,5	1	0,1	0,5
St-MARCEL sur AUDE	Seuil de Férioles	25,5	2,5	2	0,4	0,9
St-NAZAIRE D'AUDE	Barrage du moulin St Nazaire	31,5	5,0	3	2	2,9
Tourouzelle	seuil du pont de tourouzelle	48,5	1,8	3	2	4,9
Tourouzelle	Barrage de Homps Tourouzelle	50	4,9	3	2	6,9
Puichéric	Seuil de Puichéric	60	2,9	4	12	18,9
Barbaira	Barrage de Marseille (Beauvoir)	73,5	1,5	2	0,4	19,3
Floure	Seuil de Floure (la Prade)	77,5	2,9	3	2	21,3
Trebes	Seuil de la Roque	81,5	3,2	3	2	23,3
Villedubert	Barrage de Villedubert	87,5	2,0	4	12	35,3
Carcassonne	Seuil de St Jean	92,5	2,2	2	0,4	35,7
Carcassonne	Seuil de Paychéro	96	5,0	4	12	47,7
Carcassonne	Seuil de Maquens	98,5	2,9	4	12	59,7
Carcassonne	Seuil de la chaussée de Benet	99,5	0,7	2	0,4	60,1
Pomas	Seuil de Fourminis	114,5	4,0	4	12	72,1
Limoux	Barrage de Boutet (les religieuses)	122,5	3,9	4	12	84,1
Limoux	Seuil du moulin de Sourmies	124	3,8	3	2	86,1
Limoux	Seuil du moulin de Maynard	126	4,0	4	12	98,1
Cournanel	Seuil de Brasse	127,5	2,2	2	0,4	98,5
Alet les bains	Seuil de Moulin neuf	135	2,8	4	12	110,5
Esperaza	Seuil de la Maureille	145,5	4,0	4	12	122,5
Campagne sur Aude	Barrage de Campagne	148,5	4,6	4	12	134,5
Quillan	Barrage du Charla (Champion)	152	3,5	3	2	136,5
Quillan	Seuil de Marides	153,5	2,7	2	0,4	136,9
Quillan	Seuil de Formica rive gauche	155	1,5	3	2	138,9
Quillan	Seuil de Formica rive droite	154,5	1,5	3	2	140,9
Quillan	barrage de la Forge	157	5,2	3	2	142,9
Belvianes et Cahirac	Seuil de la scierie	157,5	1,4	4	12	154,9

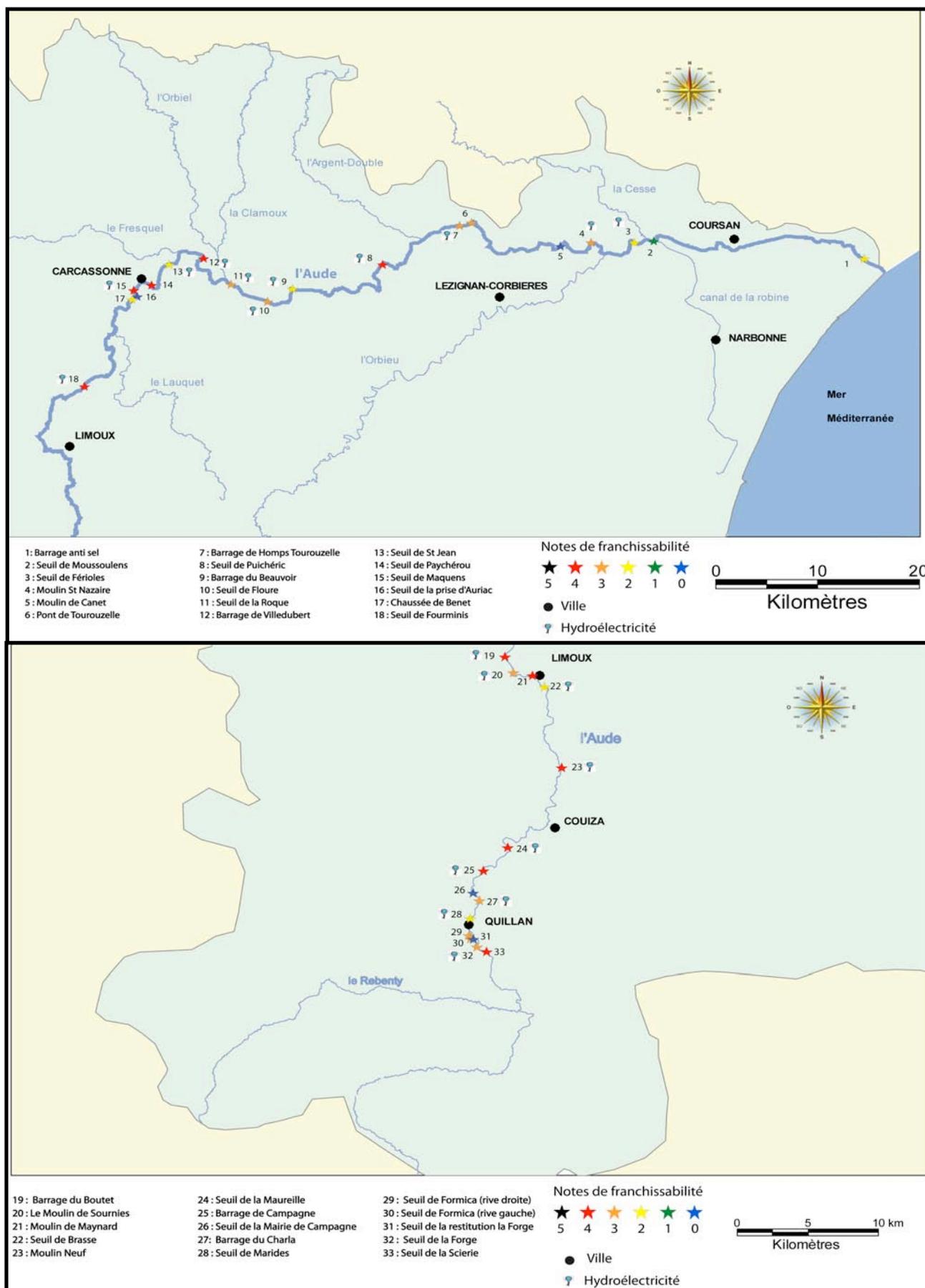
Parmi ces 29 ouvrages, 21 ont été classés comme difficilement franchissables ou exceptionnellement franchissables, soit 72,4 % des obstacles expertisés (fig.21). L'impact cumulé en amont du dernier obstacle est de 154,9, ce qui correspond à un impact très fort. Ce dernier augmente fortement en amont du 90<sup>ème</sup> kilomètre (amont de la confluence avec le Fresquel).

### Impact cumulé

- ..... > 2
- ..... > 20
- ..... > 80
- ..... > 140



**Figure 21 : impact cumulé des obstacles sur l'Aude et proportion des classes de franchissabilité**



**Figure 22 : localisation/franchissabilité des obstacles présents sur l'Aude**

Le premier ouvrage difficilement franchissable est le Moulin de Saint Nazaire (3/5) qui se situe à 31 km environ de l'embouchure avec la mer Méditerranée (fig.22, 23). En aval de ce seuil, trois ouvrages ont été expertisés et considérés franchissables (avec plus ou moins de retard à la migration).

**Figure 23 : Moulin de Saint Nazaire sur l'Aude (MRM)**



La majorité de la population migrante peut donc coloniser ce linéaire qui ne laisse que l'Orbieu et la Cesse comme principaux affluents colonisables (le canal de la Robine est une voie de migration supplémentaire pour les civelles et anguillettes).

Une vingtaine de kilomètres en amont du moulin de Saint Nazaire se trouvent deux autres ouvrages susceptibles de diminuer fortement la colonisation du bassin versant de l'Aude par l'Anguille (seuil du pont de Tourouzelle, barrage de Homps-Tourouzelle, notes de 3/5). En remontant jusqu'à la confluence avec le Fresquel, les seuils de Puichéric (4/5), de Floure (3/5), de la Roque (3/5) et le barrage de Villedubert (4/5) sont également des entraves considérables à la remontée des anguilles sur l'Aude. L'impact cumulé de tous ces obstacles s'élève ainsi à 35,3 (impact modéré).

### **1.3. Répartition des anguilles sur le bassin versant**

La répartition des anguilles sur le bassin versant de l'Aude montre que cette espèce est présente jusque dans la haute vallée en amont de Quillan (fig.24). La station de pêche la plus amont sur laquelle la présence d'anguilles est constatée se situe à 188 km de l'embouchure et à 800 mètres d'altitude environ. Les abondances y sont cependant très faibles (généralement un à deux individus capturés par opération) comme c'est le cas de toutes les stations pêchées en amont de la ville de Carcassonne (qui se situe à 100 km environ de l'embouchure).

Malgré l'impact important des obstacles en aval de la confluence de l'Aude avec le Fresquel, les abondances les plus fortes se trouvent sur cet affluent (abondances faibles à fortes selon les stations et les années de pêche). L'Anguille y est présente jusque les secteurs les plus amont (ONEMA, 2008). Il doit donc offrir des habitats favorables pour l'Anguille. Ce potentiel pourra être étudié ultérieurement car ses ouvrages seront expertisés par MRM en 2009 (diagnostic à la montaison) pour la migration des anguilles. Les quelques individus dotés des capacités de nage et de reptation adéquates et qui sont parvenus à profiter de conditions hydroclimatiques particulières pour franchir tous les obstacles aval ont colonisé cet affluent. Bien que les abondances soient assez fortes dans le secteur du Fresquel, seule une petite fraction de la population migrante se présentant à l'embouchure de l'Aude y est donc représentée.

Sur les affluents situés en aval de Carcassonne, les abondances sont très faibles voire nulles (Orbiel, Clamoux, Argent Double). L'absence d'anguilles dans un échantillon ne signifie cependant pas forcément son absence dans le secteur de cours d'eau considéré (Lafaille & Rigaud, 2007 in ONEMA, 2008). Sur l'Orbieu qui est le premier grand affluent de l'Aude depuis la mer, seule une campagne de pêche située sur le ruisseau des Juifs (affluent de l'Orbieu) à Lézignan-Corbières a permis de capturer une abondance moyenne d'anguilles (une seule campagne d'échantillonnage réalisée sur cette station). Les stations situées en amont ont décelé de très faibles abondances.

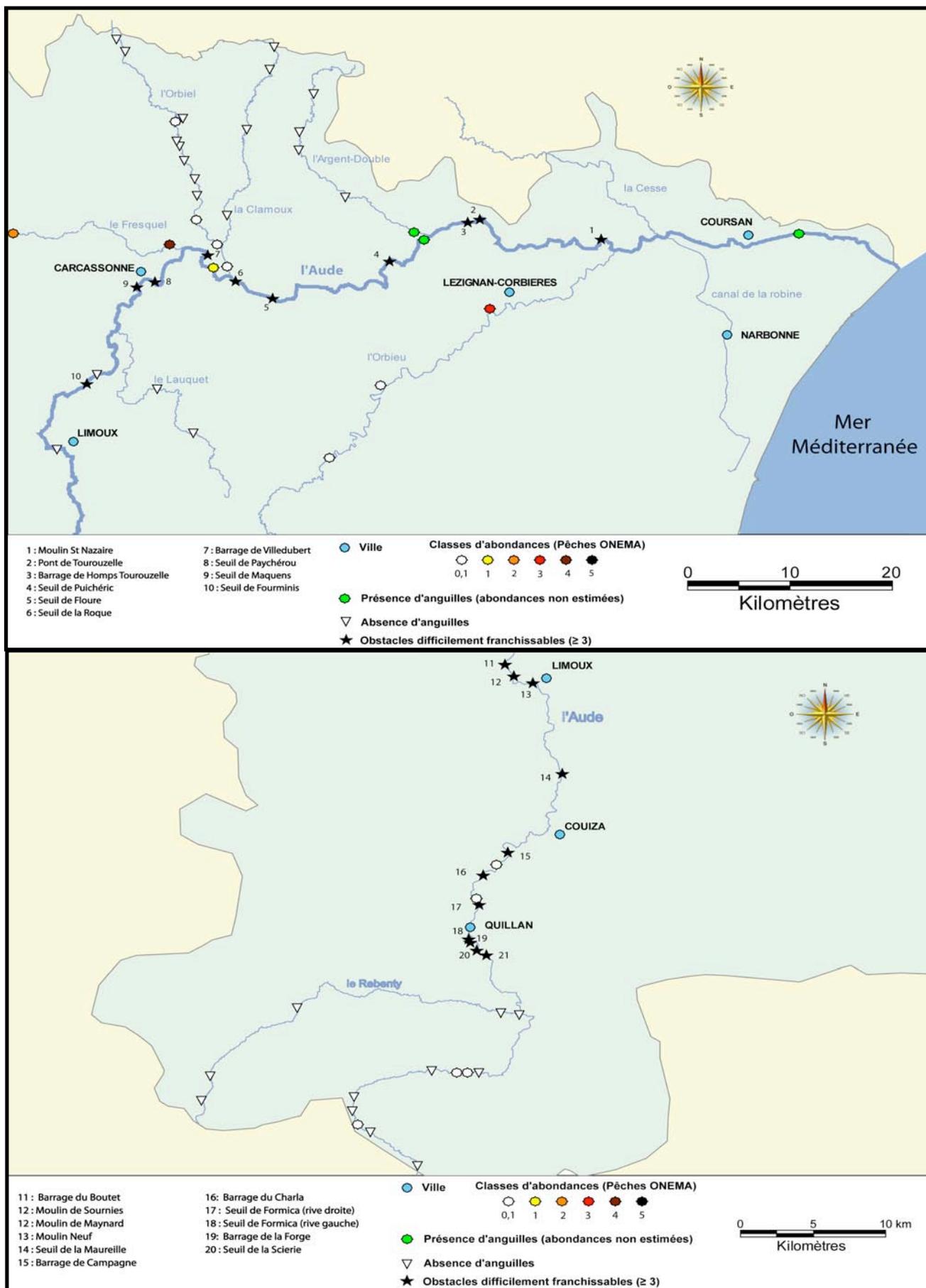


Figure 24 : répartition des anguilles sur le bassin versant de l'Aude

## ***1.4. Conditions de dévalaison et d'échappement***

Concernant la problématique dévalaison, 20 des 29 ouvrages expertisés ont pour principal usage la production d'électricité. Un diagnostic plus complet sera réalisé suite à l'acquisition des données sur les caractéristiques des 20 microcentrales présentes sur le cours d'eau. Il est cependant possible de remarquer que le nombre important de microcentrales présentes sur le cours d'eau principal du fleuve peut induire un impact sur la survie des anguilles. Les observations réalisées sur le terrain laissent penser que certains ouvrages comme le seuil de Floure, de Puichéric, le barrage de Homps Tourouzelle et le moulin de Saint Nazaire sont susceptibles de générer des mortalités à la dévalaison particulièrement élevées. En effet, le positionnement de la prise des turbines, la présence de clapets et la faible occurrence de surverses sur le parement aval de ces ouvrages peuvent inciter les anguilles argentées en migration de dévalaison à passer au travers des turbines.

## ***1.5. Synthèse et préconisation***

***Tableau 9 : caractéristiques de l'Aude sur les secteurs considérés***

	Linéaire (km)	Nombre d'ouvrages	Nombre d'ouvrages équipés	Nombre d'ouvrages équipés spécifiquement pour l'Anguille (dalles à plots ou rampes de reptation)
Limite de classement Actuelle	38	4	4	0
Confluence Fresquel	92	11	8	0
Zone d'actions prioritaires	161	29	16	0

L'Aude est classé par décret sur tout son linéaire, et par arrêté pour l'Anguille (entre autres) jusqu'au moulin de Canet (linéaire de 38 km, tab.9). Par conséquent, les ouvrages situés en aval de cet ancien moulin doivent être équipés de dispositifs de franchissement spécifiques à l'Anguille. Le Moulin de Saint Nazaire qui se situe dans ce secteur est équipé d'une passe à bassins à orifices de fond. Cependant ce dispositif présente en général une efficacité très douteuse pour le franchissement par les anguilles. Barral en 2001 a déjà soulevé la nécessité de mettre en place un dispositif de montaison / dévalaison spécifique à l'Anguille sur cet ouvrage.

Comme a aussi pu le constater Barral en 2001, ce classement ne semble malheureusement pas adapté à la problématique Anguille. En effet, au vu de la répartition de l'espèce sur le bassin versant de l'Aude et particulièrement du fort potentiel du Fresquel, il semble pertinent de favoriser sa remontée jusqu'à ce secteur, d'autant plus que les ouvrages présents entre la limite de classement actuelle et la confluence avec le Fresquel (située à 90 km de l'embouchure environ, soit à 58,5 km du premier obstacle impactant, le seuil du moulin Saint Nazaire) ne sont pas équipés de dispositifs de franchissement spécifiques à l'Anguille (type dalles à plots ou rampes à balais brosses, les dispositifs de franchissement mis en place sont des passes à bassins).

Suite aux observations et analyses précédentes, il semblerait judicieux pour l'Anguille de profiter de la réforme des classements des cours d'eau (LEMA) pour classer l'Aude jusqu'à sa confluence avec le Fresquel. Cette espèce pourrait ainsi exploiter au maximum la capacité d'accueil de ce cours d'eau et pourrait dévaler avec moins de risques de mortalité au niveau des nombreuses microcentrales rencontrées jusqu'à l'embouchure.

Pour atteindre cet objectif, il semble nécessaire d'améliorer la franchissabilité de 7 obstacles. Le gain en termes de linéaire colonisable pour l'aménagement d'un obstacle serait par conséquent de 8,4 km / obstacle.

L'Aude en amont de Carcassonne est très cloisonnée et l'impact cumulé augmente très fortement avec la distance à la mer (beaucoup de barrages et seuils difficilement franchissables, beaucoup de microcentrales...) et les abondances en anguilles sont très faibles voire nulles sur les stations de pêche qui ont été échantillonnées. Par conséquent l'enjeu Anguille est moins important en amont de Carcassonne.

Dans le plan de gestion anguilles (volet local Rhône-Méditerranée) proposé à la Commission Européenne, le moulin de Saint-Nazaire ainsi que le barrage de Homps-Tourouzelle ont été identifiés comme ouvrages prioritaires (fig.25). Ce choix semble judicieux au vu de leurs usages (hydroélectricité) ainsi que de leur impact sur la montaison des anguilles. Le seuil du pont de Tourouzelle pourrait être ajouté à cette liste car il est difficilement franchissable par les anguilles (fig.26). De plus le fait qu'il ne soit pas à usage hydroélectrique pourrait laisser envisager son éventuel effacement. Des actions sont toutefois nécessaires sur cet ouvrage très impactant en conditions hydroclimatiques limitantes. Un aménagement rustique diminuant la pente du parement aval serait peu coûteux et très efficace.

25)



26)



***Figures 25 et 26 : barrage de Homps Tourouzelle (25) et seuil du pont de Tourouzelle (26) sur l'Aude***

Au vu de ces observations, les actions identifiées comme prioritaires pour favoriser la colonisation et la croissance de l'Anguille sur l'Aude sont présentées dans le tableau 10.

***Tableau 10 : actions préconisées en faveur de la colonisation de l'Aude par l'Anguille***

Circulation	Etudes de connaissance	Règlementaire	Evaluation / Etudes préalables
Amélioration de la franchissabilité du moulin de Saint Nazaire et du barrage de Homps Tourouzelle	Diagnostic des potentialités d'accueil du Fresquel et de l'Orbieu (cloisonnement, capacités d'accueil...)	Classement du cours d'eau jusqu'à la confluence avec le Fresquel	Etude de l'impact des microcentrales (de la confluence du Fresquel à l'embouchure) sur la dévalaison des anguilles
Equipement / effacement du Pont de Tourouzelle			
Equipement des seuils de Puichéric, de Floure, de la Roque et du barrage de Villedubert			

## **II. L'Orb**

### **II.1. Caractéristiques générales**

L'Orb présente des habitats favorables à la croissance de l'Anguille avec une richesse habitationnelle et trophique non négligeable (Barral, 2001). Son linéaire et la superficie de son bassin versant (1 545 km<sup>2</sup>) en font le deuxième fleuve côtier du département de l'Hérault après le fleuve Hérault et un cours d'eau majeur de la région Languedoc Roussillon. Il prend sa source sur le plateau calcaire de Romiguières à 825 mètres d'altitude et parcourt 136 km avant de se jeter dans la mer Méditerranée à Valras-Plage. Ses principaux affluents sont le Jaur, la Mare, le ruisseau d'Héric, le Vernazobre et le Lirou en rive droite, le Gravezon, le Rieutord et le Taurou en rive gauche (Fédération de pêche de l'Hérault, 2001 ; SMVO, 2006).

De manière générale, la qualité physico-chimique de l'eau du bassin versant de l'Orb est bonne. Elle est cependant contrastée entre la haute vallée et l'Orb en aval du Jaur. Des pollutions d'ordre bactériologique persistent selon les endroits et on observe une nette dégradation à l'aval de Lignan en raison de l'augmentation de l'activité humaine. Les principaux affluents sont en général d'assez bonne qualité (Jaur notamment), le Taurou et le Lirou sont ceux dont la qualité de l'eau est la plus dégradée (eaufrance ; SMVO, 2006).

L'Orb est classé par décret au titre de l'article L432-6 du code de l'environnement en aval de sa confluence avec le Ronel et en amont de sa confluence avec l'Arles (pas de classement par arrêté). Trois obstacles ont été identifiés comme ouvrages prioritaires dans le plan de gestion de l'Anguille. Il s'agit du Moulin Saint Pierre, du barrage de Pont Rouge et du Moulin de Bagnols.

Le SMVO (Syndicat mixte de la Vallée de l'Orb) est porteur du contrat de rivière Orb depuis 1996. Les objectifs principaux du deuxième volet (2006-2010) de ce contrat de rivière sont l'amélioration de la qualité des eaux, la gestion quantitative de la ressource, la gestion du milieu aquatique et du risque d'inondation et enfin l'animation et le suivi du contrat. Ainsi, concernant les poissons migrateurs, la priorité est d'élargir la zone de colonisation de l'Anguille jusqu'en aval du seuil de Thézan les Béziers (SMVO, 2006).

### **II.2. Expertises à la montaison**

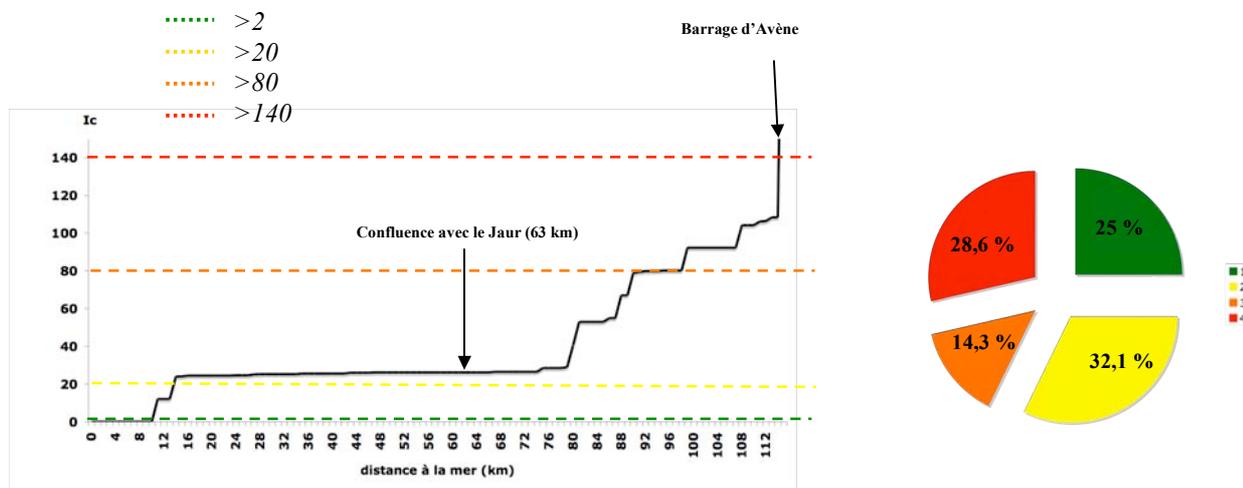
30 obstacles (non effacés) ont été recensés sur la totalité du linéaire entre l'embouchure avec la mer Méditerranée et le barrage d'Avène. Parmi ces 30 ouvrages, 2 n'ont pas pu être expertisés (tab.11). Le cloisonnement par les seuils et les barrages est d'un obstacle tous les 3,8 kilomètres environ et ils sont répartis de façon homogène sur tout le linéaire de la zone d'actions prioritaires. Parmi les 28 ouvrages expertisés, 12 (soit 42,9 %) ont été identifiés comme difficilement voire exceptionnellement franchissables.

**Tableau 11 : caractéristique des obstacles expertisés sur l'Orb**

Commune	Lieu dit	Hauteur de chute	distance à la mer	Note franchissabilité	Note d'impact	Impact cumulé
Béziers	Barrage du Moulin Saint Pierre	4,25	11	4	12	12
Béziers	Barrage du Pont rouge	3,15	14	4	12	24
Béziers	Barrage Moulin de Bagnols	1,45	16	2	0,4	24,4
Lignan sur Orb	Barrage de Tabarka	1,95	21	1	0,1	24,5
Maraussan	Barrage de la Malhoute	1,5	23,5	1	0,1	24,6
Thézan les Béziers	Barrage Thézan les Béziers	1,9	25	1	0,1	24,7
Thézan les Béziers	Barrage Pont Gaston Doumergue	2,6	26,5	2	0,4	25,1
Cazouls les Béziers	Chaussée de Cazouls les Béziers	0,3 (environ)	28	1	0,1	25,2
Cessenon	Chaussée Pont de Réals		Seuil non expertisé			25,2
Cessenon	Barrage microcentrale Moulin neuf	3,45	35	2	0,4	25,6
Roquebrun	Barrage microcentrale Moulin Maynard	2,3	43	2	0,4	26
Roquebrun	Chaussée de Roquebrun	1,1 à 1,4	46,5	1	0,1	26,1
Colombière sur Orb	Barrage de Colombières sur Orb	5,95	66,5	2	0,4	26,5
Lamalou les Bains	Pont Gué de la Vernière	1,1	74,5	3	2	28,5
bédarieux	Chaussée la Bastide	1,3	79	2	0,4	28,9
bédarieux	Chaussée Montplaisir	1,35	80	4	12	40,9
bédarieux	Chaussée Aurièges	1,85	81	4	12	52,9
bédarieux	Chaussée la mécanique	1,6	84,5	1	0,1	53
bédarieux	Chaussée la Barque	2,35	85,5	3	2	55
la Tour sur Orb	Chaussée Mas Blanc	3,05	87,5	4	12	67
la Tour sur Orb	Chaussée la barrière	1,95	89,5	4	12	79
la Tour sur Orb	Chaussée Pont D35 Boubals	0,5	90,5	2	0,4	79,4
la Tour sur Orb	Chaussée la Plane	0,4	91,5	2	0,4	79,8
le Bousquet d'Orb	Chaussée La Gare	1,1	95	2	0,4	80,2
le Bousquet d'Orb	Barrage de Cazilhac	3,65	99	4	12	92,2
Avène	Barrage de Truscas	1,85	108	4	12	104,2
Avène	Chaussée Beau Désert	1,1	110,5	3	2	106,2
Avène	Chaussée Aval Agglomération Avène	1	111,5	1	0,1	106,3
Avène	Chaussée aval barrage d'Avène	2,05	113	3	2	108,3
Avène	Barrage d'Avène	> 20 mètres	115	Limite de la zone d'actions prioritaires		

L'impact cumulé en aval du barrage d'Avène est de 108,3 ce qui correspond à un impact fort. Il augmente considérablement à partir du 80<sup>ème</sup> kilomètre en raison de la succession de seuils très difficilement franchissables (fig.27).

**Impact cumulé**



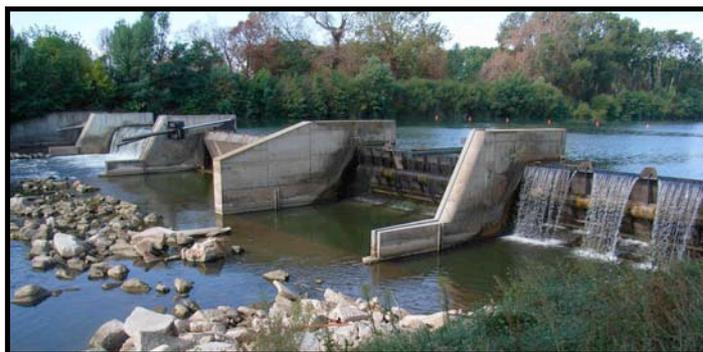
**Figure 27 : impact cumulé des obstacles présents sur l'Orb et proportion des classes de franchissabilité**

Deux ouvrages sont particulièrement préjudiciables pour la montaison des anguilles. Il s'agit des deux premiers obstacles rencontrés par les anguilles: le Moulin Bernard ou Moulin Saint Pierre (4/5) et le barrage de Pont Rouge (4/5) (fig.28, 29).

28)

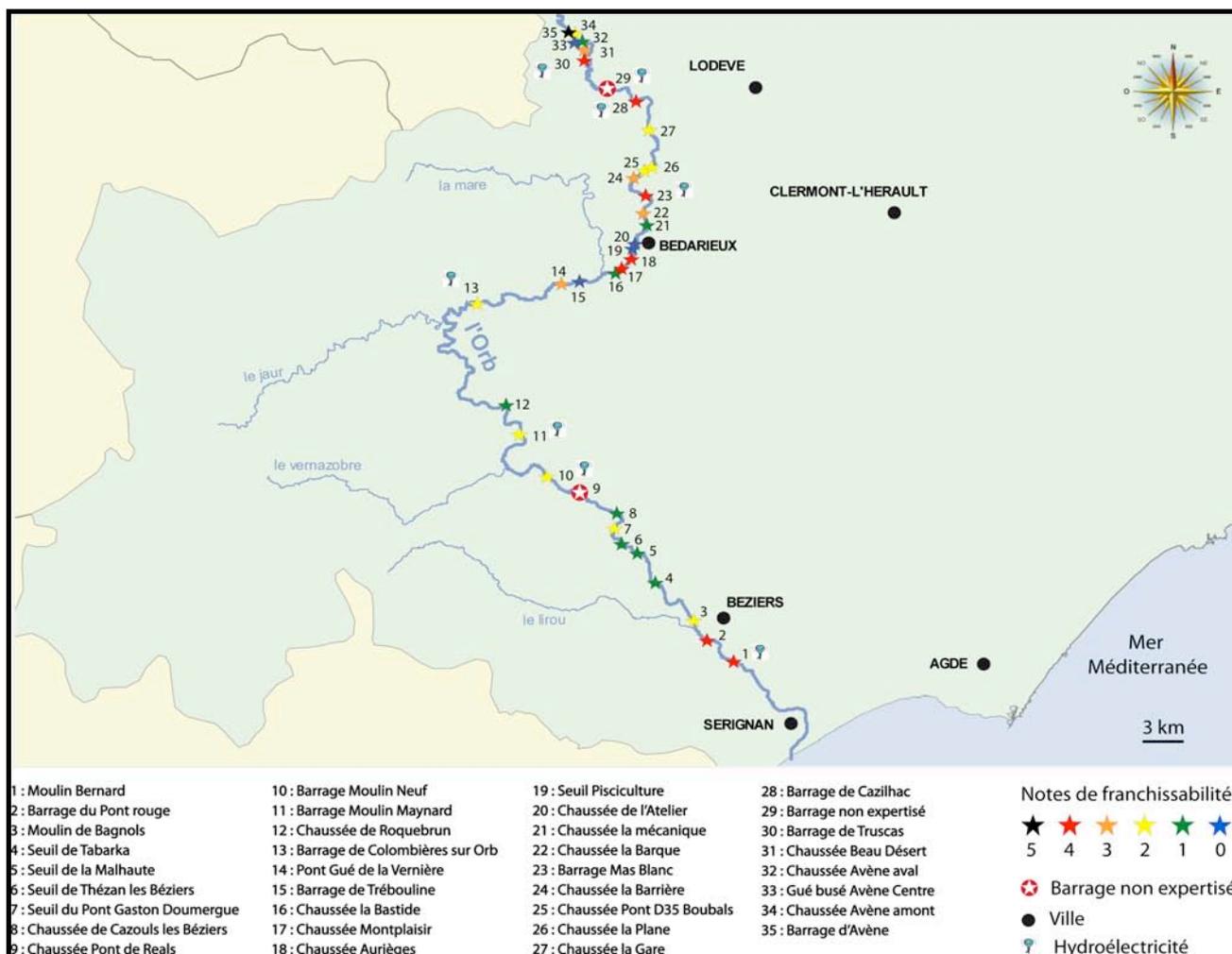


29)



**Figures 28 et 29: seuil du Moulin Bernard (28) et barrage de pont Rouge sur l'Orb (29)**

La population migrante d'anguilles voit par conséquent son linéaire de croissance limité à une dizaine de kilomètres (les principaux affluents de l'Orb confluent tous en amont de ces deux ouvrages), alors que les autres ouvrages identifiés comme très impactants pour sa migration sont situés bien plus loin en amont (plus de 60 kilomètres) au niveau de la commune de Bédarieux (fig.30).



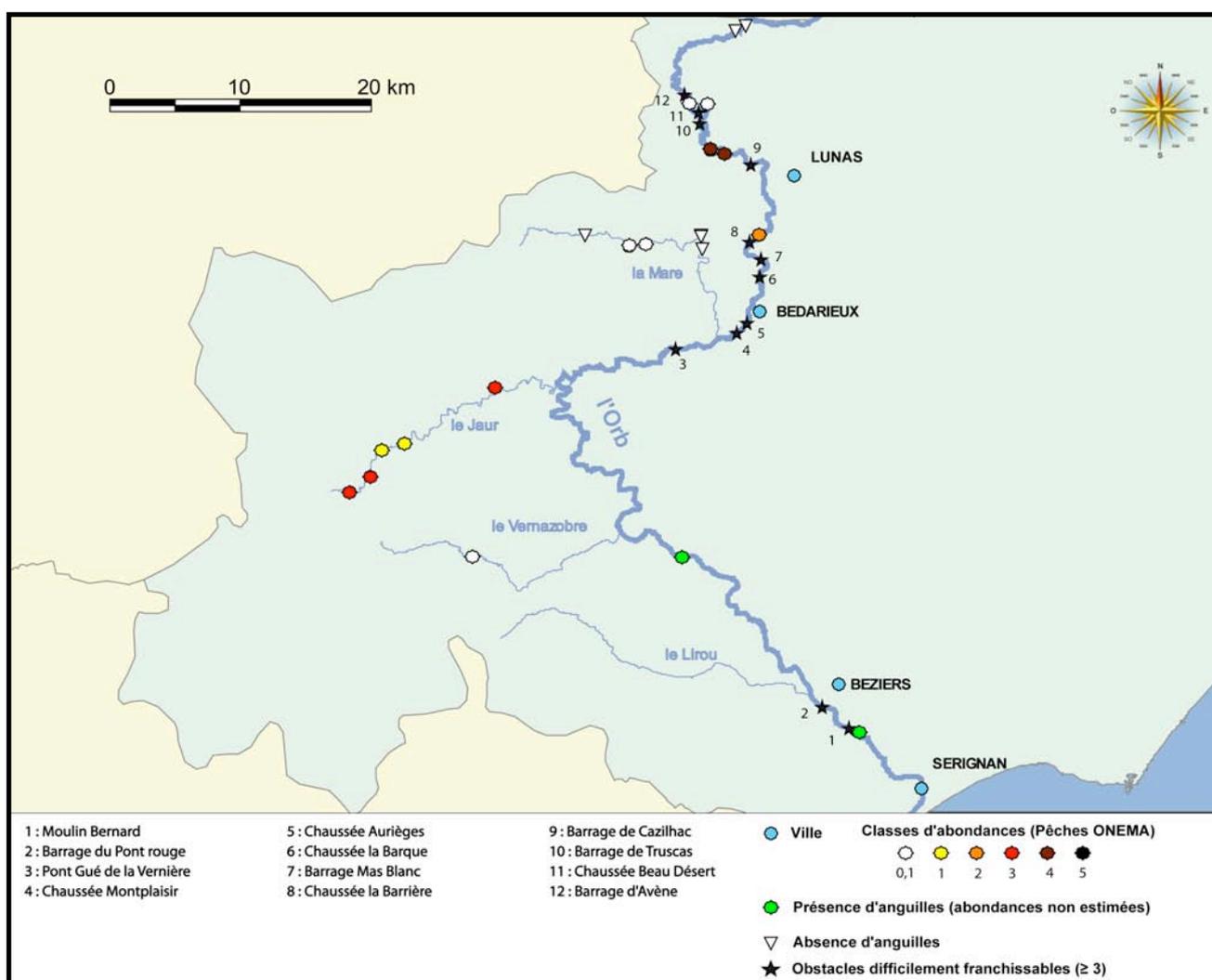
**Figure 30 : localisation/franchissabilité des obstacles présents sur l'Orb**

Les 11 ouvrages présents sur ce linéaire permettent en effet le passage des anguilles par conception ou *via* des dispositifs de franchissement avec tout au plus un risque d'impact en conditions hydroclimatiques limitantes. Cet important linéaire ouvre donc l'accès à la majorité des principaux affluents de l'Orb (Lirou, Vernazobre et Jaur). Il ne faut cependant pas négliger l'impact cumulé de tous ces ouvrages. En effet bien que pris de façon individuelle, ces ouvrages semblent franchissables, leur accumulation peut perturber significativement la colonisation du bassin par l'Anguille ainsi que son accès aux habitats les plus amont (ONEMA, 2008).

En amont de la confluence de l'Orb avec la Mare (78 à 79 km de l'embouchure), les ouvrages très impactants pour la migration des anguilles s'accumulent (5 obstacles présents sur 10 km de cours d'eau).

### II.3. Répartition des anguilles sur le bassin versant

La répartition des anguilles sur ce fleuve montre que celles-ci sont présentes jusqu'au droit du barrage d'Avène (430 mètres d'altitude environ) totalement infranchissable (5/5) (fig.31).



**Figure 31 : répartition des anguilles sur le bassin versant de l'Orb**

Les abondances sont visiblement moyennes à fortes sur beaucoup de stations de pêches scientifiques situées sur le cours d'eau principal ainsi que sur son principal affluent qu'est le Jaur. Les échantillonnages réalisés sur ce dernier sont nombreux et répétés sur plusieurs années, ce qui témoigne de l'existence d'habitats favorables pour la croissance des anguilles sur cet affluent. Il est d'ailleurs inscrit comme zone d'actions prioritaires dans le nouveau plan de gestion Anguille et fera l'objet d'un diagnostic à la montaison (expertise des obstacles entre autres) en 2009.

Sur la Mare et le Vernazobre, les abondances sont très faibles à nulles selon les stations pêchées. Aucune donnée n'est disponible pour l'affluent le Lirou, cependant la situation y apparaît tout à fait favorable à la présence d'une population d'anguilles importante (ONEMA, 2008). Pour les deux stations pêchées le plus en aval (l'Orb à Béziers, l'Orb à Cessenon), les abondances n'ont pas pu être estimées.

Malgré l'accumulation des obstacles impactants à partir de la commune de Bédarieux, des abondances fortes d'anguilles ont été observées sur les stations d'échantillonnage de l'Orb à Lunas et l'Orb à Avène. Il faut rester prudent quant à ces résultats car il ne s'agit que de données anciennes (1991) et ponctuelles (une seule campagne d'échantillonnage). Il est quand même surprenant d'obtenir de telles abondances en amont d'obstacles très préjudiciables pour la migration des anguilles. Il serait intéressant de réaliser de nouveaux échantillonnages dans ces secteurs afin de confirmer ou d'infirmer la présence significative d'anguilles. Il n'est pas non plus impossible que l'AAPPMA locale y ait réalisé des introductions volontaires à cette période.

## **II.4. Conditions de dévalaison et d'échappement**

Concernant la problématique dévalaison, un diagnostic plus complet sera réalisé suite à l'acquisition des données sur les caractéristiques des microcentrales. Huit microcentrales ont été recensées sur la zone d'expertise. Quatre sont situées en amont de Bédarieux et quatre en aval de la confluence avec la Mare. Pour ces quatre dernières, la configuration des ouvrages (positionnement de la prise des turbines par rapport à l'écoulement de l'Orb, faibles surverses...) est susceptible de favoriser le passage des anguilles argentées au travers des turbines et par conséquent d'induire d'importantes mortalités à la dévalaison.

Dans le cas très particulier du moulin Bernard, deux microcentrales sont installées sur l'aménagement (une sur chaque rive). Les épisodes de surverse sont rares et les anguilles argentées n'ont que très peu de chances d'éviter le passage dans les turbines.

## **II.5. Synthèse et préconisations**

**Tableau 12 : caractéristiques de l'Orb sur les tronçons considérés**

	Linéaire (km)	Nombre d'ouvrages	Nombre d'ouvrages équipés	Nombre d'ouvrages équipés spécifiquement pour l'Anguille (dalles à plots ou rampes de reptation)
Limite de classement actuelle	pas de classement spécifique Anguille	-	-	-
Confluence Jaur	63 km	12	2	1
Zone d'actions prioritaires	115 km	30	3	2

Étant donné le potentiel d'accueil offert par le Jaur, il semble nécessaire de favoriser la migration de cette espèce au moins jusqu'à la confluence de cet affluent (située à 63 km de l'embouchure (tab.12), soit à 52 km du premier obstacle impactant rencontré par les anguilles) afin de pouvoir exploiter au mieux sa capacité d'accueil. Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire d'améliorer la franchissabilité de deux obstacles (Moulin Bernard, Barrage de Pont Rouge). Le gain linéaire pour l'aménagement d'un obstacle serait donc de 26 km/obstacle.

L'impact cumulé des nombreux ouvrages présents sur le cours d'eau pourrait être réduit en effaçant certains de ces seuils (dont l'usage actuel le permet). Ce genre d'action peu coûteuse, en plus de diminuer l'impact cumulé, diversifierait les habitats et écoulements de l'Orb (augmentation de la capacité d'accueil).

Il serait également intéressant de connaître le potentiel d'accueil de la Mare (affluent situé en amont du Jaur) afin de savoir s'il est nécessaire d'étendre l'objectif de colonisation jusqu'à sa confluence avec l'Orb (située à 80 km de l'embouchure) car un seul obstacle impactant (Pont Gué de la Vernière (3/5)) se situe entre le Jaur et la Mare (le barrage de Colombières sur Orb est équipé d'une passe à anguilles). Les données dont nous disposons sont anciennes et ponctuelles et ne permettent pas d'affirmer des faibles capacités d'accueil de ce cours d'eau. Le classement de l'Orb jusqu'à la confluence de la Mare devrait également contraindre les propriétaires des microcentrales à équiper ces ouvrages de dispositifs permettant ainsi de diminuer les mortalités à la dévalaison.

En amont de la confluence avec la Mare, l'accumulation des obstacles très impactants et l'absence d'affluents majeurs font qu'il ne semble pour l'instant pas judicieux d'appliquer un éventuel classement.

Dans le plan de gestion Anguille, trois ouvrages ont été identifiés comme prioritaires. Il s'agit du Moulin Bernard, du barrage de Pont Rouge et du Moulin de Bagnols. Ce choix est judicieux étant donné les conséquences de l'impact important (particulièrement des deux premiers ouvrages) sur la population migrante d'anguilles. En effet, bien que l'on retrouve des abondances satisfaisantes en amont, la fraction de la population d'anguilles qui reste bloquée en aval est sûrement très importante.

Le Moulin de Bagnols devrait bientôt être équipé (projet en cours) et le classement de cet ouvrage comme monument historique écarte toute possibilité d'effacement. L'équipement des deux ouvrages en aval est par conséquent plus que nécessaire pour permettre la colonisation de l'Orb et atteindre les objectifs fixés par l'Europe. Il faut toutefois qu'il y ait une réflexion préalable sur le type de dispositifs à mettre en place sur chacun de ces ouvrages ainsi que leur emplacement afin qu'ils soient le plus efficaces possible.

Les actions prioritaires à mener sur l'Orb afin de favoriser la colonisation de son bassin versant par l'Anguille et sa croissance sont ainsi présentées dans le tableau 13.

***Tableau 13 : actions préconisées en faveur de la colonisation de l'Orb par l'Anguille***

Circulation	Etudes de connaissance	Règlementaire	Evaluation / Etudes préalables
Equipped du moulin Bernard et du barrage de Pont Rouge d'un dispositif de franchissement spécifique à l'Anguille	Diagnostic des potentialités d'accueil du Jaur et de la Mare (cloisonnement, capacités d'accueil...)	Classement jusqu'à la confluence avec le Jaur	Diagnostic de mortalité à la dévalaison au niveau des aménagements hydroélectriques
	Pêches scientifiques sur les stations ONEMA situées en amont de Bédarieux		Etude de la faisabilité d'effacement des seuils en aval d'Avène

### III. L'Hérault

#### III.1. Caractéristiques générales

L'Hérault prend sa source dans le massif du Mont Aigoual à 1 288 mètres d'altitude. Il parcourt 150 à 160 km avant de déboucher dans la mer Méditerranée en aval de la ville d'Agde. Avec ses 3 principales unités hydrographiques que sont les sous-bassins de la Lergue, de la Vis et de l'Hérault, ce fleuve côtier draine un bassin versant de 2 550 km<sup>2</sup> environ, ce qui en fait l'un des fleuves majeurs de Languedoc Roussillon. Il offre de très bonnes capacités d'accueil pour l'Anguille non seulement par sa richesse spécifique mais aussi par ses richesses trophiques et habitationnelles remarquables (potentialité forte en termes de croissance) (Barral, 2001).

Les eaux du bassin de l'Hérault se caractérisent par de faibles teneurs en matières organiques, nitrates et phosphates et une très bonne qualité bactériologique. Le haut bassin est cependant concerné par une pollution métallique (anciennes mines). L'Hérault moyen et aval présentent des concentrations de pesticides considérables et la qualité bactériologique se dégrade également (SIEE, 2005 ; eaufrance).

L'Hérault est classé par décret au titre de l'article L432-6 du code de l'environnement en aval de la commune de Saint Guilhem le Désert et par arrêté pour l'Anguille en aval de sa confluence avec la Thongue. Quatre ouvrages sont identifiés comme obstacles prioritaires dans le plan de gestion Anguille (barrage de Bladier Ricard, seuil du Moulin de Saint Thibéry, seuil de Carabotte et barrage de Cazouls d'Hérault).

Un SAGE Hérault dont le projet a été validé en 2008 a été élaboré par le Conseil Général. Les principales orientations de ce SAGE sont de mettre en œuvre une gestion quantitative durable pour satisfaire les usages et les milieux, de maintenir la qualité de la ressource et des milieux pour permettre l'expression de leur potentialité biologique et leur compatibilité avec les usages, de limiter les risques d'inondations et de sensibiliser le public (sage.herault ; fédération de pêche de l'Hérault, 2001).

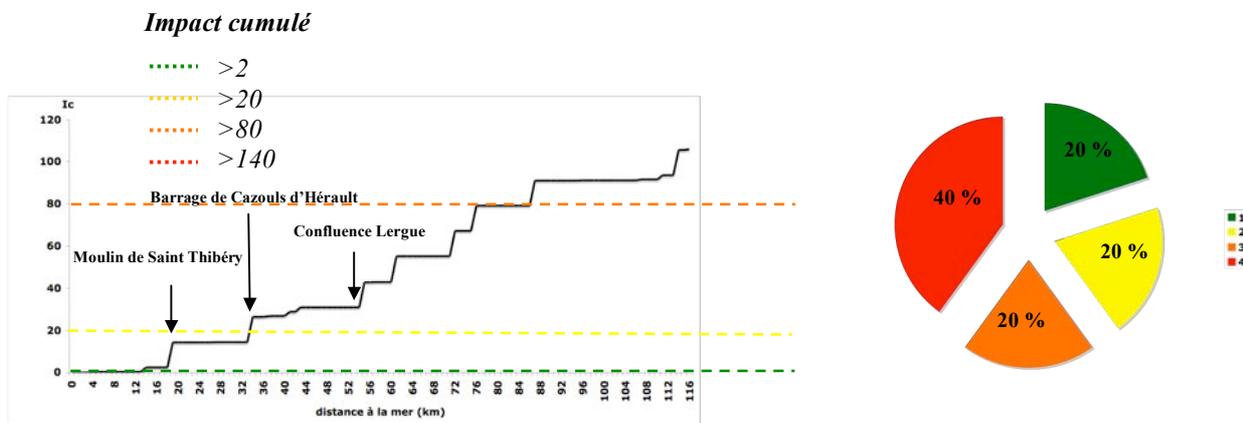
#### III.2. Expertises à la montaison

21 obstacles ont été expertisés sur le linéaire de l'étude, ce qui correspond à un obstacle tous les 5,5 km (tab.14). Un obstacle n'a pas pu être expertisé.

**Tableau 14 : caractéristiques des obstacles expertisés sur l'Hérault**

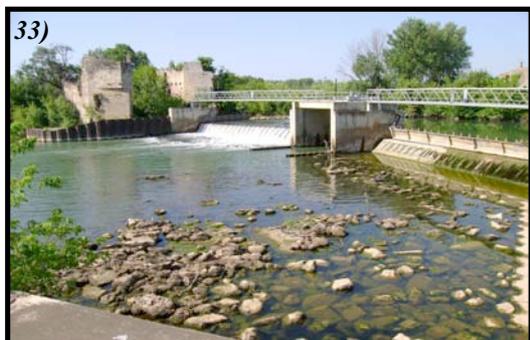
Commune	Nom de l'obstacle	distance à la mer (km)	Hauteur Chute (m)	Note de franchissabilité	Note d'impact	Impact cumulé
Agde	Chaussée d'Agde	4	1,6	2	0,4	0,4
Saint Thibéry	Bladier Ricard	13,5	2,5	3	2	2,4
Saint Thibéry	Moulin Saint Thibery	18,5	2,95	4	12	14,4
Conas	Seuil de Conas		effacé	0	0	14,4
Castelnau de Guers	Seuil de Castelnau de Guers	27	1,5	1	0,1	14,5
Pézénas	Seuil du Moulin des près		effondré	0	0	14,5
Cazouls d'Hérault	Barrage de Cazouls d'Hérault	33,5	3,5	4	12	26,5
Uscas d'Hérault	Moulin de Roquemengarde	36,5	1,6	2	0,4	26,9
Paulhan	Moulin des Laures	38	0,5	1	0,1	27
Belarga	Seuil de Belarga	40,5	1,94	3	2	29
Aspiran	Seuil de la Gare d'Aspiran	43	2,9	3	2	31
Pouzols	Seuil de la sablière		N'existe plus	0	0	31
St André de Sangonis	Seuil de Carabotte	54,5	3,5	4	12	43
Gignac	Seuil du Mas d'Avellan	56,5	0,56	1	0,1	43,1
Gignac	Seuil de la Meuse	61	7	4	12	55,1
Saint Guilhem le Désert	Barrage Belbezeth	72	12	4	12	67,1
Causse de la Selle	Seuil de la prise d'eau de Gignac	75,5	2,5	4	12	79,1
Saint Martin de Londres	Seuil du Moulin Bertrand	87	12,5	4	12	91,1
Brissac	Seuil Aubanel	95,5	cassé	1	0,1	91,2
Saint Bauzille de Putois	Seuil de saint Bauzille de Putois	Non expertisé	-	-	-	-
Laroque	Seuil de Laroque	107	2,57	2	0,4	91,6
Ganges	Seuil de la prise d'eau de Ganges	110,5	2,5	3	2	93,6
Saint Julien de la Nef	Barrage du Souquet	114	> 2	4	12	105,6
Saint Julien de la Nef	Seuil de Mas Neuf	115,5	< 2	2	0,4	106

Parmi les 20 obstacles expertisés, 12 ont été identifiés comme étant très impactants pour la montaison des anguilles (60 % d'obstacles classés 3/5 et 4/5). L'impact cumulé en amont du dernier obstacle est de 106, ce qui correspond à un impact fort. Il augmente par paliers entre l'embouchure et le 116<sup>ème</sup> kilomètre et ces paliers sont répartis de façon homogène sur tout le linéaire de l'étude (fig.32).



**Figure 32 : impact cumulé des obstacles de l'Hérault et proportion des classes de franchissabilité**

Le premier obstacle difficilement franchissable rencontré par les anguilles en migration anadrome est le barrage de Bladier Ricard (3/5) situé à 13 km de l'embouchure (fig.33). Le Moulin de Saint Thibéry (4/5) situé en amont immédiat (5 km en amont) réduit encore plus les chances de colonisation des secteurs amont par l'espèce (fig.34).



**Figures 33 et 34: barrage de Bladier Ricard (33) et moulin de Saint Thibéry (34) sur l'Hérault (MRM)**

Les seuils et barrages expertisés comme difficilement et très difficilement franchissables sont malheureusement bien répartis sur tout le linéaire de l'Hérault (fig.35).



**Figure 35 : localisation/franchissabilité des obstacles présents sur l'Hérault**

### III.3. Répartition des anguilles sur le bassin versant

L'Anguille est aujourd'hui présente jusque dans la partie Gardoise du fleuve en amont de la confluence avec la Vis (112 km de l'embouchure environ) en très faibles effectifs et sa limite historique de répartition se situe en amont de la confluence avec l'Arre (ONEMA, 2008) (fig.36).



Figure 36 : répartition des anguilles sur le bassin versant de l'Hérault

Pour beaucoup de stations d'échantillonnage, les abondances n'ont pas pu être estimées mais les pêches scientifiques témoignent de sa présence jusqu'à Ganges (environ 110 km de l'embouchure). Il faut cependant rester prudent car les données sont assez anciennes (années 1990) et ponctuelles (cas de la station en amont de Ganges).

En aval des gorges, les abondances sont très faibles sur la Marguerite et quelques rares individus ont été capturés sur la Lergue dans son secteur amont. L'Anguille est présente de façon plus significative sur la Thongue ou la Dourbie. Bien que les abondances ne figurent pas sur les deux stations les plus proches de l'embouchure (le protocole d'échantillonnage ne permet pas le calcul d'abondances), beaucoup d'individus y ont été capturés chaque année de pêche.

### **III.4. Conditions de dévalaison et d'échappement**

Concernant la problématique dévalaison, sept microcentrales ont été recensées sur le cours d'eau principal : trois en amont de Saint Guilhem le Désert et quatre en aval. Un diagnostic complet de la mortalité à la dévalaison sera réalisé en complément de cette étude, il peut toutefois être souligné que la configuration des ouvrages hydroélectriques présents en aval de Saint Guilhem le Désert (positionnement de la prise des turbines par rapport à l'écoulement principal de l'Hérault, surverse importante...), ne semble pas défavoriser le passage des anguilles en migration catadrome au travers des turbines, hormis le seuil de la Meuse (hauteur de chute importante engendrant de la mortalité). Les ouvrages hydroélectriques en amont semblent au contraire préjudiciables (faible occurrence de surverses, hauteurs de chute importantes...).

### **III.5. Synthèse et préconisations**

**Tableau 15 : caractéristiques de l'Hérault sur les tronçons considérés**

	Linéaire (km)	Nombre d'ouvrages	Nombre d'ouvrages équipés	Nombre d'ouvrages équipés spécifiquement pour l'Anguille (dalles à plots ou rampes de reptation)
Limite de classement Actuelle	21	3	2	0
Confluence Lergue	55	9	2	0
Zone d'actions prioritaires	116	21	2	0

Avec le bassin versant du cours d'eau principal, les deux autres unités hydrographiques majeures sont le sous-bassin de la Vis et celui de la Lergue. Il serait donc intéressant de permettre à l'Anguille de les coloniser.

La Lergue conflue avec l'Hérault en aval du seuil de Carabotte à 55 km environ de l'embouchure (tab.15). Le classement de l'Hérault jusqu'à cet endroit ouvrirait un linéaire de 41,5 km (distance entre le premier obstacle impactant rencontré par les anguilles et la confluence avec la Lergue) et permettrait aux anguilles d'accéder à une grande partie des affluents majeurs (Thongue, Peyne, Boyne, Dourbie, Lergue). Ainsi, pour atteindre cet objectif, le gain en termes de linéaire colonisable pour l'amélioration de la franchissabilité d'un obstacle impactant serait de 8,3 km / obstacle (la franchissabilité de cinq ouvrages doit être améliorée).

La Vis conflue avec l'Hérault en amont de la ville de Ganges (111 km de l'embouchure environ). L'accumulation des obstacles de l'embouchure à cet affluent réduit considérablement ses potentialités de colonisation par l'Anguille. De plus, les chances pour les individus migrants de regagner la mer lors de leur dévalaison sont fortement diminuées par les ouvrages hydroélectriques. Définir la confluence de l'Hérault avec la Vis comme objectif de colonisation serait par conséquent aujourd'hui prématuré.

Dans le cadre du plan de gestion de l'Anguille, trois ouvrages ont été identifiés comme prioritaires pour permettre la recolonisation de l'Hérault par cette espèce. Il s'agit du barrage de Bladier Ricard (3/5), du Moulin de Saint Thibéry (4/5) ainsi que du seuil de Carabotte (4/5). Ce choix semble tout à fait justifié pour les deux premiers obstacles du fait de la difficulté que des anguilles à les franchir et de leur positionnement par rapport à l'embouchure.

Le seuil de Carabotte, bien qu'il soit très difficilement franchissable, est situé beaucoup plus en amont que le barrage de Cazouls d'Hérault (une vingtaine de kilomètres) qui est tout autant impactant pour les anguilles. L'aménagement de ce dernier doit par conséquent être également une priorité .

Les actions identifiées dans cette étude comme nécessaires à mettre en œuvre pour favoriser la colonisation et la croissance de l'Anguille sur le fleuve Hérault sont présentées dans le tableau 16.

***Tableau 16 : actions préconisées en faveur de la colonisation de l'Hérault par l'Anguille***

Circulation	Etudes de connaissance	Règlementaire	Evaluation / Etudes préalables
Equipement des seuils de Bladier Ricard, du moulin de Saint Thibéry, de Bêlarga, de la gare d'Aspiran et du barrage de Cazouls d'Hérault en dispositifs de franchissement spécifiques à l'Anguille	Diagnostic des potentialité d'accueil du bassin versant de la Lergue(cloisonnement, potentiel de croissance...)	Classement de l'Hérault jusqu'à la confluence avec la Lergue	Etude de l'impact des microcentrales sur la dévalaison des anguilles  Faisabilité de l'effacement de seuils déjà endommagés (seuil de Castelnaud de Guers et moulin de Roquemengarde par exemple) afin de gagner en diversité d'habitats)

## **IV. Le Vidourle**

### **IV.1. Caractéristiques générales**

Le Vidourle prend sa source au sein du massif de la Fage à 500 mètres d'altitude puis parcourt un linéaire de 85 km avant de se jeter dans la mer Méditerranée au niveau du Grau du Roi. Il possède de grandes richesses trophiques et offre de grandes possibilités de croissance pour l'Anguille (Barral, 2001). Son bassin versant bien qu'il soit petit (faible linéaire de cours d'eau, superficie de 800 km<sup>2</sup>) est faiblement urbanisé et les zones naturelles y sont nombreuses (71 zones humides ont été recensées dans le cadre de l'inventaire Medwet du bassin RMC) (SIAV, 2008).

Entre Sauve et Saint Hippolyte du Fort, la qualité physico chimique est moyenne à mauvaise en raison de rejets de stations d'épuration et autres rejets diffus. Elle s'améliore légèrement entre Quissac et Sommières. Les activités agricoles y étant plus importantes, des problèmes de présence de pesticides ont cependant été décelés. Ces concentrations augmentent sur le Vidourle aval. La qualité bactériologique est très variable selon les endroits en raison de points de rejets de stations d'épurations. Les problèmes importants d'eutrophisation que rencontrait le cours d'eau dans les années 1990 se sont significativement améliorés suite à des études conduites par le SIAV en 2002 notamment (eaufrance ; SIAV, 2008).

Le Vidourle est classé par décret au titre de l'article L432-6 du code de l'environnement sur tout son linéaire et par arrêté pour l'Anguille (entre autres) en aval du pont de la D265 (commune de Marsillargues). Quatre ouvrages constituent la liste des obstacles prioritaires du plan de gestion de l'Anguille (seuil de Saint Laurent d'Aigouze, seuil de Marsillargues, pont submersible de Villetelle, seuil du pont SNCF de Gallargues).

Depuis 1989, le Syndicat Interdépartemental d'Aménagement du Vidourle (SIAV) engage une politique volontaire pour la protection et la mise en valeur du fleuve (réfection d'ouvrages d'épuration, gestion des prélèvements, lutte contre les inondations...). Un contrat de rivière Vidourle est aujourd'hui sur le point d'être signé (en cours d'élaboration). Les principaux enjeux de ce contrat de rivière seront visiblement l'amélioration de la qualité des eaux, l'aménagement du lit et des berges et la valorisation du milieu naturel, la prévention des inondations, l'optimisation de la gestion des ressources en eau et l'animation dudit Contrat de rivière (Barral, 2001 ; SIAV, 2008).

## IV.2. Expertises à la montaison

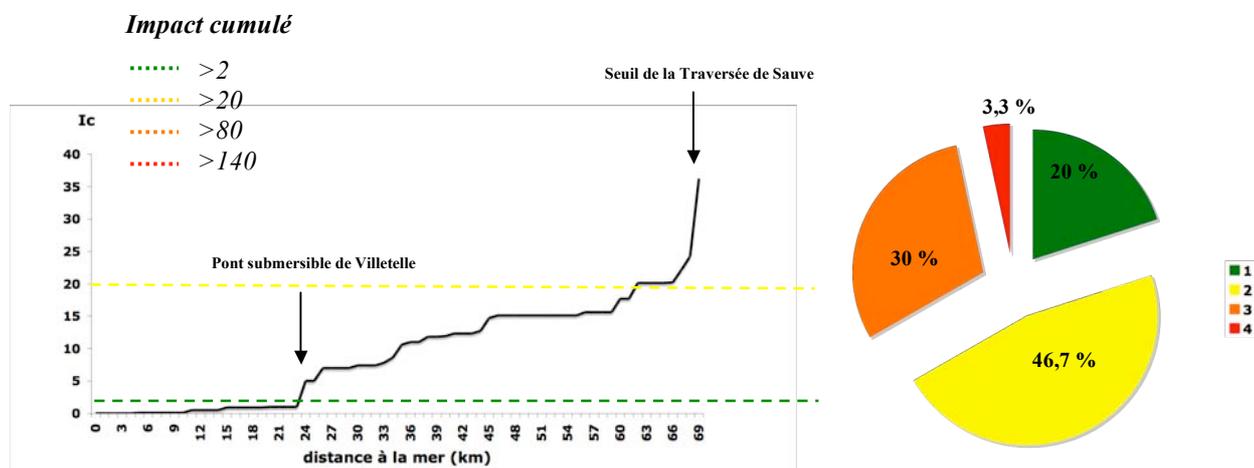
Le cloisonnement du Vidourle est à première vue très important car 46 ouvrages ont été recensés (dont 13 ouvrages effacés) sur les 69 km de linéaire expertisé (tab.17). Ce qui correspond en moyenne à un seuil tous les 2,03 km. 3 obstacles n'ont pas pu être expertisés.

**Tableau 17 : caractéristiques des obstacles expertisés sur le Vidourle**

Commune	Nom de l'obstacle	Hauteur Chute (m)	distance à la mer (km)	Note de franchissabilité	Note d'impact	Impact cumulé
Saint Laurent d'Aigouze	Mas de terre de port	0,3 à 0,7	4,5	1	0,1	0,1
Saint Laurent d'Aigouze	Seuil de Saint Laurent d'Aigouze	1,8	10,5	2	0,4	0,5
Marsillargues	Seuil de Marsillargues	3,5	14,5	2	0,4	0,9
	Seuil du Moulin du Juge	détruit		0	0	0,9
	Seuil du Moulin des Aubes	effacé		0	0	0,9
Gallargues	Seuil du Pont sncf de Gallargues	1,1	20	1	0,1	1
	Seuil de Vendran	effacé		0	0	1
	Seuil pont Romain d'Ambrussum	effacé		0	0	1
	Seuil du Moulin de Liquis	effacé		0	0	1
	Seuil Ancien de Carrière	effacé		0	0	1
Villetelle	Pont submersible Villetelle	2	23,5	3	2	3
Villetelle	Seuil du Moulin de la grande Rasclouse	1,9	24	3	2	5
Saint Seriers	Seuil de la Roque	1,5	26	3	2	7
	Ancien moulin de saint Christol	Effacé			0	7
Sommières	Seuil du moulin de Boisseron	1,5	29,5	2	0,4	7,4
Sommières	Moulin d'Hilaire			non expertisé		
Sommières	Seuil aval pont de sommières	1 mètre	33	2	0,4	7,8
Sommières	Seuil de Gravevesse aval	0,8 mètre	33,5	2	0,4	8,2
Sommières	Seuil de Gravevesse	1 mètre environ	33,5	2	0,4	8,6
Salinelles	Seuil de Fontibus	0,6 à 2 mètres	35	3	2	10,6
Salinelles	Moulin de Pattes	1,05	36	2	0,4	11
Salinelles	Pont Sub Runel	0,25	38	2	0,4	11,4
Salinelles	Moulin de Runel	1,3	38	2	0,4	11,8
Lecques	Seuil de Lecques	0,65	39,5	1	0,1	11,9
Lecques	Moulin vieux	1,55	41	2	0,4	12,3
	Ancien seuil de Pech	écroulé		0	0	12,3
	moulin de Grand Pech	écroulé		0	0	12,3
Vic le Fesq	Moulin de Loriol	0,9 à 2m	43,5	2	0,4	12,7
Vic le Fesq	Pont submersible Vic le Fesq	1	44,5	3	2	14,7
Vic le Fesq	Seuil de Montpezat	1,45	46	2	0,4	15,1
	Seuil du Camp de naturisme			non expertisé		
Sérignac	Pont submersible d'Orthoux	0,2	56	1	0,1	15,2
Sérignac	Seuil de Mas bas	0,55	56	2	0,4	15,6
	Ancien moulin d'orthoux			0	0	15,6
Quissac	Seuil aval pont de Quissac	1,3	60	3	2	17,6
Quissac	Seuil amont pont de Quissac	1	60	1	0,1	17,7
Quissac	Seuil de Bosc	1,95	61,5	3	2	19,7
Quissac	Seuil aval Bosc	0,55	61,5	2	0,4	20,1
	Pont submersible de Quissac			0	0	20,1
	Seuil des Tourilles	détruit		0	0	20,1
	Seuil de Sabatier			non expertisé		
Sauve	Moulin de Levesque	2	66	1	0,1	0,1
Sauve	Moulin d'Astruc	2,5	66,5	3	2	2,1
Sauve	Seuil de Bagard	2,15	68	3	2	4,1
Sauve	Seuil de la traversée de Sauve	1,15	68,5	4	12	16,1
Sauve	Seuil Fontaine des Oules	0,5	69	0	0	16,1

Parmi les ouvrages expertisés (30 au total), 10 ont été considérés impactants (classe 3 ou 4) pour la montaison des anguilles, soit 33,3 % des ouvrages expertisés (fig.37).

L'impact cumulé en amont du dernier obstacle expertisé est de 36,2, ce qui correspond à un impact modéré.



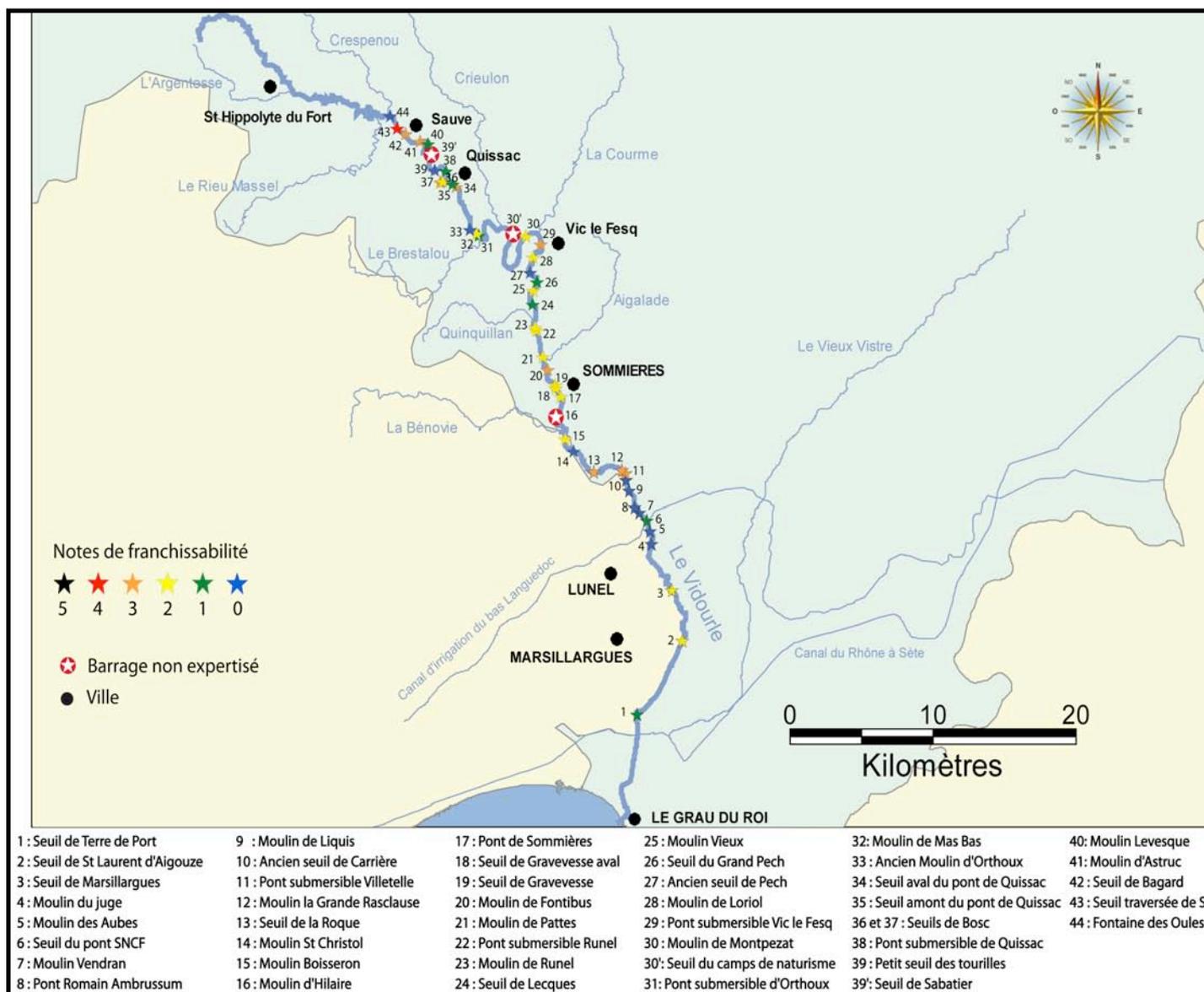
**Figure 37 : impact cumulé des obstacles du Vidourle et proportion des classes de franchissabilité**



Un seul seuil a été identifié comme très difficilement franchissable (4/5) sur tout le linéaire étudié. Il s'agit du seuil de la traversée de Sauve qui est situé à 68 km environ de l'embouchure avec la mer Méditerranée (fig.38) soit sur le dernier kilomètre amont de la zone d'actions prioritaires. Le potentiel de colonisation du Vidourle est donc intéressant.

**Figure 38 : seuil de la traversée de Sauve sur le Vidourle (MRM)**

En aval de cet obstacle majeur, 9 seuils ont été identifiés difficilement franchissables (classe 3/5) et 4 d'entre eux sont situés en amont de Quissac (60 km de l'embouchure pour le plus aval) : seuil du pont de Quissac ; seuil de Bosc ; Moulin d'Astruc ; seuil de Bagard.



**Figure 39 : localisation/franchissabilité des obstacles présents sur le Vidourle**

Les deux premiers seuils potentiellement impactants que rencontrent les anguilles du Vidourle sont les seuils de Saint Laurent d'Aigouze et de Marsillargues (fig.39). Ils ont à juste titre été équipés d'une passe à anguilles. Étant donné le grand nombre d'anciens moulins effacés situés en amont, un linéaire important est rendu accessible aux individus migrants (24 km) jusqu'au pied du pont submersible de Villetelle (3/5) (fig.40).

40)

41)

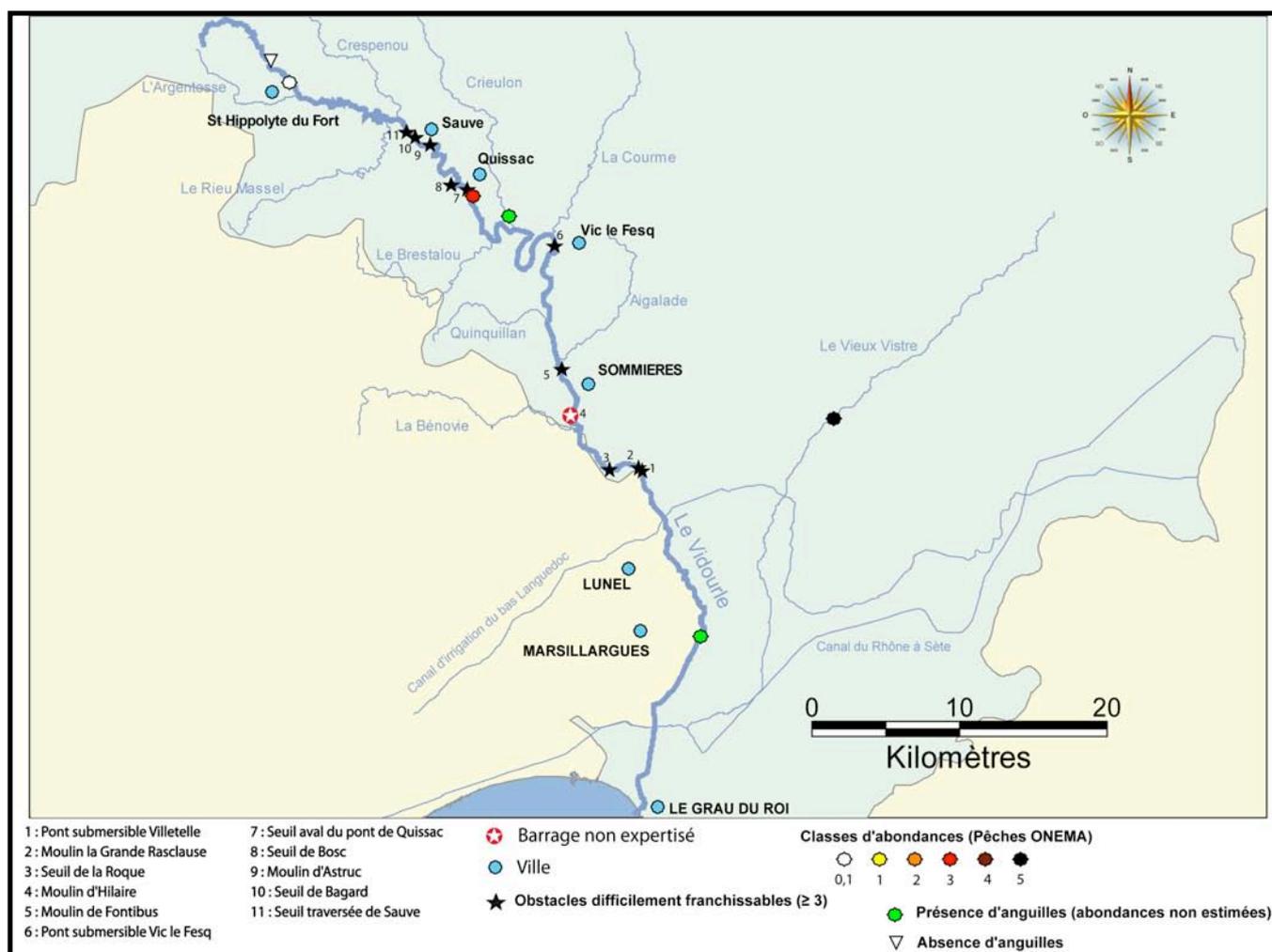


**Figures 40 et 41: pont submersible de Villetelle (40) et pont submersible de Vic le Fesq (41) sur le Vidourle (MRM)**

Ce dernier est susceptible d'exercer un impact important sur la migration de montaison. Il en est de même des deux seuils situés en amont immédiat (moulin de la grande Rasclause (3/5) ; seuil de la Roque (3/5)). En amont du seuil de la Roque et jusqu'à Quissac, seulement deux seuils sont susceptibles d'exercer un blocage conséquent. Il s'agit du moulin de Fontibus (3/5, 35 km de l'embouchure) et du Pont submersible de Vic le Fesq (3/5, 44 km de l'embouchure, fig.41).

### IV.3. Répartition des anguilles sur le bassin versant

Peu de données existent concernant la répartition des anguilles sur ce bassin versant. Les quelques stations qui ont été échantillonnées permettent cependant de dire que les anguilles sont présentes jusque dans les secteurs amont du cours d'eau principal du Vidourle au niveau de la commune de Saint Hippolyte du Fort (très faibles effectifs, simple présence) (fig.42).



**Figure 42 : répartition des anguilles sur le bassin versant du Vidourle**

Le suivi annuel depuis 1993 à Quissac y révèle des abondances moyennes. L'échantillonnage ponctuel réalisé sur le Crioulon dont l'abondance n'a pu être estimée a permis cependant de capturer 19 individus en un passage sur 1000 m<sup>2</sup>. La classe minimale d'abondance correspondante serait donc 2 (faible).

#### **IV.4. Conditions de dévalaison et d'échappement**

Il n'y a pas de microcentrales sur le Vidourle. Par conséquent, il n'y a pas de problèmes de mortalité au travers des turbines hydroélectriques à la dévalaison des anguilles argentées.

#### **IV.5. Synthèse et préconisations**

***Tableau 18 : caractéristiques du Vidourle sur les tronçons considérés***

	Linéaire (km)	Nombre d'ouvrages	Nombre d'ouvrages équipés	Nombre d'ouvrages équipés spécifiquement pour l'Anguille (dalles à plots ou rampes de reptation)
Limite de classement Actuelle	17,5	2	2	1
Zone d'actions prioritaires (=proposition de classement)	69	30	7	4

Le Vidourle est classé par décret à migrateurs sur tout son linéaire et par arrêté pour l'Anguille jusqu'à la commune de Marsillargues (17,5 km environ, tab.18). Ce classement comme a pu le soulever Barral en 2001 ne semble pas adapté à la colonisation effective du Vidourle. En effet, en l'absence de problématique de mortalité à la dévalaison, des efforts devraient être faits pour la montaison afin que l'espèce exploite au maximum les capacités d'accueil du bassin versant.

Au vu du faible nombre d'obstacles très difficilement franchissables sur tout le linéaire étudié, il semblerait opportun de favoriser la colonisation du Vidourle par les anguilles jusqu'à Quissac (seuil aval du pont de Quissac situé à 60 km de l'embouchure environ). Ainsi, l'amélioration de la franchissabilité de tous les obstacles impactants présents dans ce secteurs (5 obstacles) permettrait d'ouvrir un linéaire colonisable de 36,5 km (le premier seuil impactant étant situé à 23,5 km de l'embouchure). Le gain pour l'aménagement d'un ouvrage serait donc de 7,3 km / obstacle.

Toutefois, il ne faut pas oublier le grand nombre d'ouvrages dont l'impact est faible mais existant et dont l'accumulation pourrait être préjudiciable à la population d'anguilles migrantes (impact cumulé). Il serait intéressant au vu des usages actuels (beaucoup de seuils ne servent plus) d'étudier la faisabilité de l'effacement de certains d'entre eux afin non seulement de diminuer cet impact mais également de gagner en diversité d'habitats et d'écoulements et par conséquent en potentiel de croissance.

***Figure 43 : seuil du pont SNCF sur le Vidourle (MRM)***



Dans le cadre du plan de gestion de l'Anguille, 4 ouvrages ont été identifiés comme prioritaires, il s'agit des seuils de Saint Laurent d'Aigouze (2/5), de Marsillargues (2/5), du pont submersible de Villetelle (3/5) et du seuil du pont SNCF de Gallargues (1/5).

Ce choix paraît discutable au vu du résultat des expertises de cette étude particulièrement pour le seuil du pont SNCF qui paraît franchissable sans difficultés pour les anguilles (fig.43).

Concernant les seuils de Saint Laurent d'Aigouze et de Marsillagues, étant donné leur positionnement par rapport à l'embouchure, il paraît important de connaître l'efficacité réelle de leur dispositif de franchissement spécifique aux anguilles. Des observations nocturnes en période de migration permettraient de connaître le comportement des anguilles sur ces ouvrages.

Le choix du pont submersible de Villetelle (3/5) semble justifié, cependant les deux ouvrages situés en amont immédiat (Moulin de la grande Rasclouse (3/5) et seuil de la Roque (3/5)) semblent tout aussi prioritaires au vu de leur emplacement et de leur impact.

Les actions identifiées dans cette étude comme nécessaires à mettre en œuvre pour favoriser la colonisation du Vidourle par les anguilles sont présentées dans le tableau 19.

**Tableau 19 : actions préconisées en faveur de la colonisation du Vidourle par l'Anguille**

Circulation	Règlementaire	Evaluation / Etudes préalables
Equipement du pont submersible de Villetelle	Classement du cours d'eau jusqu'à Quissac	Etude des usages des seuils afin d'identifier lesquels peuvent être effacés
Equipement ou effacement du moulin de la Grande Rasclouse, du moulin de la Roque, du moulin de Fontibus, du pont submersible de Vic le Fesq		Etude de l'efficacité des dispositifs de franchissement des seuils de saint Laurent d'Aigouze et de Marsillagues

## V. L'Argens

### V.1. Caractéristiques générales

L'Argens, principal cours d'eau du département du Var, prend sa source à Seillons à 270 mètres d'altitude environ. Il parcourt un linéaire de 114 km avant de se jeter dans la mer Méditerranée au niveau de la ville de Fréjus. L'importance de son bassin versant (2 700 km<sup>2</sup>, la moitié du département du Var), ses étangs et nombreux affluents sont propices à la croissance de l'Anguille. Cependant, les problèmes de l'ensablement de son embouchure font que l'attractivité de ce fleuve est limitée en période estivale particulièrement (Barral, 2001 ; Bonnefous, 2002).

De manière globale, la qualité des eaux de l'Argens est satisfaisante. Les principales perturbations sont d'ordre organique en raison des rejets d'assainissement et de l'activité agricole. Le secteur du Vallon Sourn représenterait le potentiel biologique maximal que peut atteindre l'Argens. Les affluents sont également de bonne qualité en général (la Nartuby apparaît comme le plus impacté par des pollutions organiques) (MRE, 2006).

L'Argens n'est pas classé au titre de l'article L432-6 du code de l'environnement et il n'y a pas de contrat de rivière ou de SAGE mis en place sur ce cours d'eau (il existe toutefois un contrat de rivière sur la Nartuby). Depuis 1989, le Conseil général du Var assure la maîtrise d'ouvrage des travaux de restauration et d'entretien du fleuve Argens. Ainsi le département opte pour une politique d'amélioration de la qualité des milieux sur la Vallée de l'Argens.

Le seuil du moulin des Iscles ainsi que le barrage d'Entraigues sont identifiés parmi les ouvrages prioritaires du plan de gestion de l'Anguille.

## V.2. Expertises à la montaison

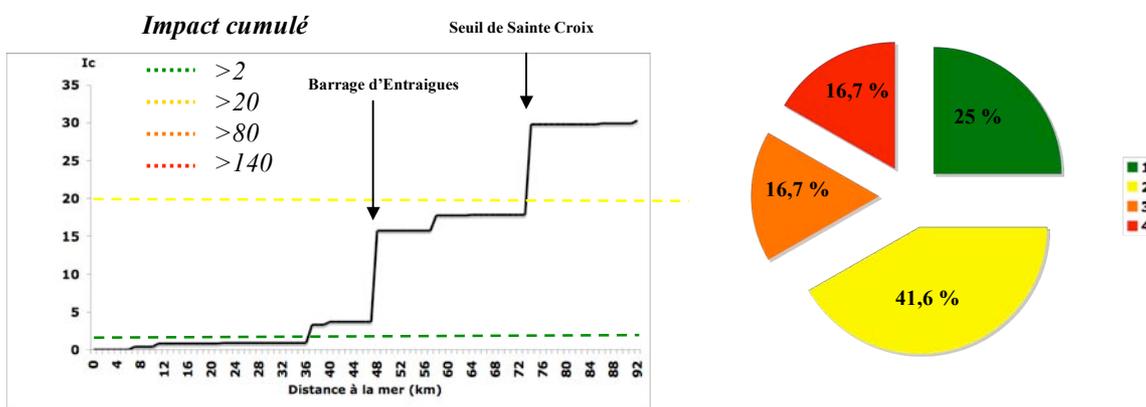
Le cloisonnement de l'Argens n'est pas très important avec seulement 13 ouvrages expertisés (dont un effacé) sur un linéaire de 92 km (tab.20). Ceci correspond en moyenne à un obstacle tous les 7,7 km.

**Tableau 20 : caractéristiques des obstacles expertisés sur l'Argens**

Commune	Nom de l'obstacle	distance à la mer (km)	Hauteur Chute (m)	Note de franchissabilité	Note d'impact	Impact cumulé
Verteil	Seuil du Gué Romain	6,5	2,2	2	0,4	0,4
Roquebrune	Seuil du puget ou Moulin des Iscles	11	1,5 (RD) à 3,5 (RG)	2	0,4	0,8
Roquebrune	Seuil cassé Roquebrune /Les planets			0	0	0,8
Le Muy	Seuil du Muy	22	2,2	1	0,1	0,9
Les Arcs	Seuil du pont d'Argens	36,5	4,6	3	2	2,9
Les Arcs	Seuil les Plainons	37	1,2	2	0,4	3,3
Vidauban	Seuil pont SNCF	40	0,7	2	0,4	3,7
Entraigues	Barrage la Vacquière / Entraigues	48	>10m	4	12	15,7
Vigneaubière	Seuil les Girards	58	1,8	3	2	17,7
Clapier	Seuil du Moutas	64	0,9	1	0,1	17,8
Ste croix	Seuil de Sainte Croix	73,5	5	4	12	29,8
Montfort sur Argens	Seuil des Capucins	86	4,2	1	0,1	29,9
Correns	Barrage Ecluse Vallon Sourn	92	4,7	2	0,4	30,3

Parmi les 12 obstacles expertisés, quatre ont été identifiés comme impactants (classe 3 ou 4, soit 33,4 % des obstacles) pour la migration de l'Anguille (fig.44).

L'impact cumulé au niveau du dernier obstacle expertisé est de 30,3, ce qui correspond à un impact modéré. Ce dernier augmente fortement aux 48<sup>ème</sup> et 73<sup>ème</sup> kilomètres en raison de la présence d'obstacles jugés très difficilement franchissables.



**Figure 44 : impact cumulé des obstacles présents sur l'Argens et proportions des classes de franchissabilité**

Ainsi les anguilles de l'Argens voient leur potentiel de colonisation limité au droit du seuil de Pont d'Argens (3/5) situé à 36 km de l'embouchure (fig.45). Le barrage d'Entraigues situé à 48 km de l'embouchure entrave sérieusement la migration de la population d'Anguilles (fig.46).

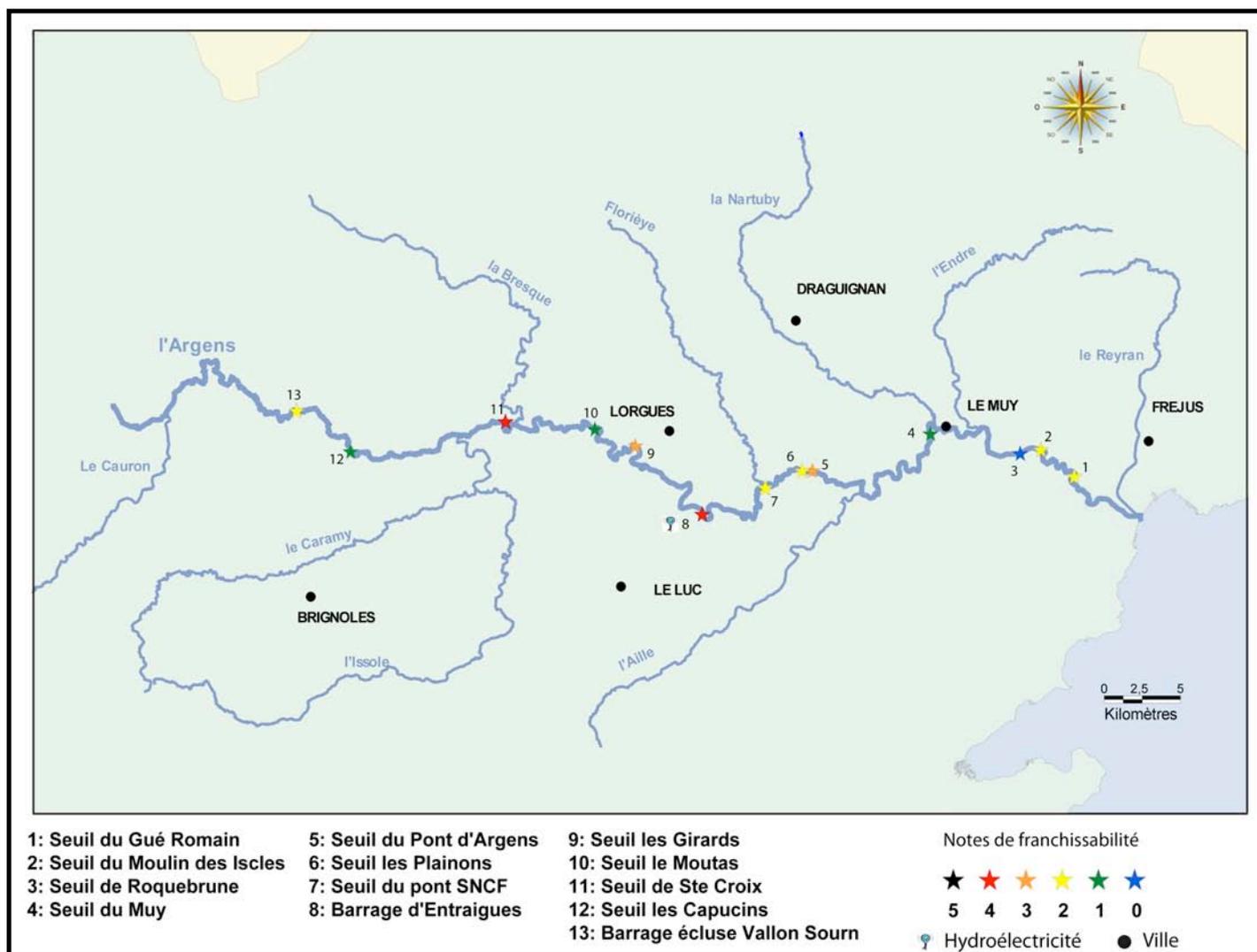
45)



46)



**Figure 45 et 46: seuil du Pont d'Argens (45) et barrage d'Entraigues (46) sur l'Argens (MRM)**



**Figure 47 : localisation/franchissabilité des obstacles présents sur l'Argens**

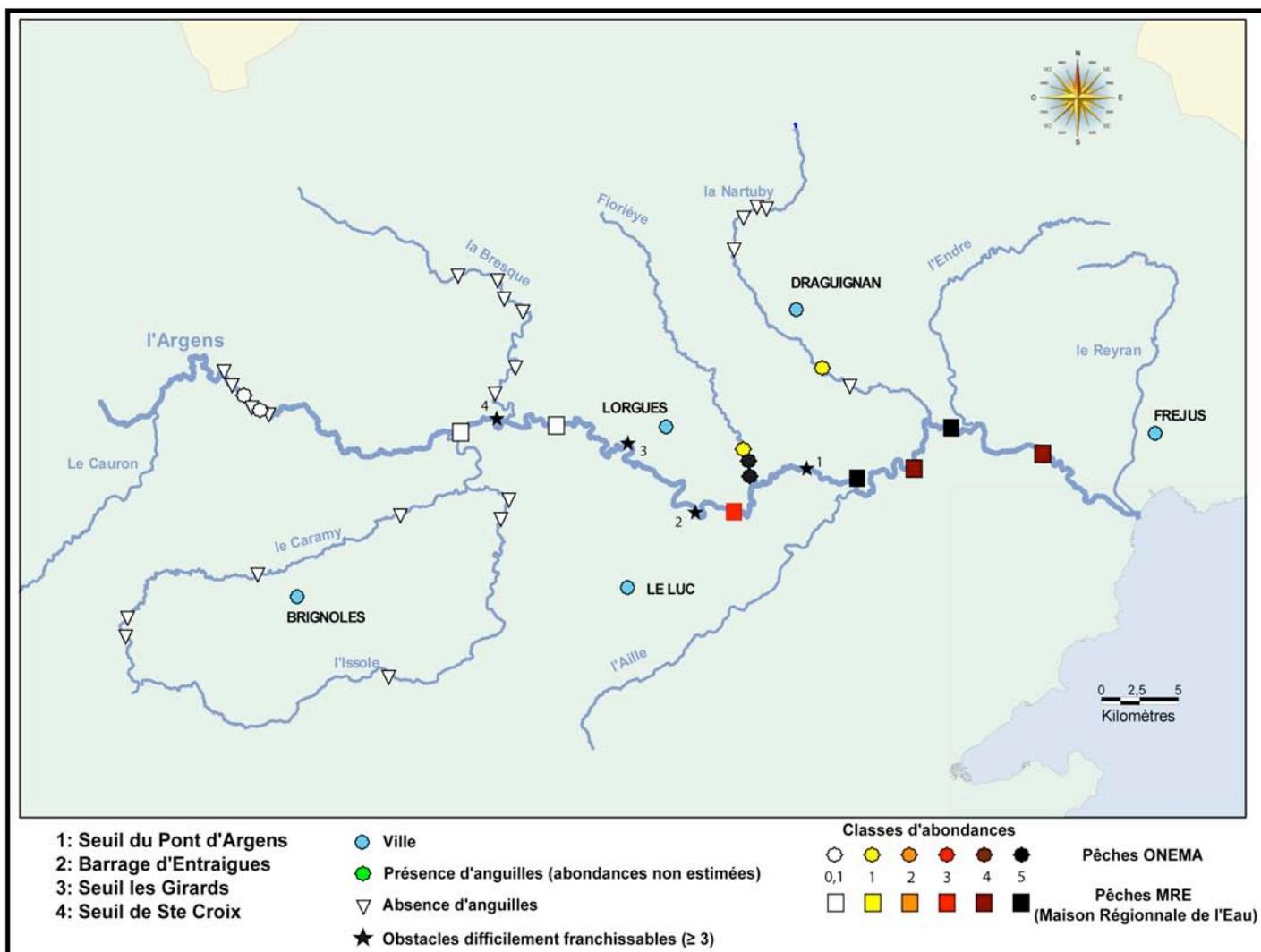


En amont du barrage d'Entraigues, un seul obstacle a été identifié comme très difficilement franchissable. Il s'agit du seuil de Sainte Croix situé à 73 km de l'embouchure environ.

*Figure 48 : seuil de Sainte Croix sur l'Argens*

### V.3. Répartition des anguilles sur le bassin versant

L'Anguille est répartie sur le cours d'eau principal jusque dans le Vallon Sourn (l'Argens à Chateauvert) en très faibles abondances (quelques rares individus de grosse taille, MRE, 2006) (fig.49).



*Figure 49 : répartition des anguilles sur l'Argens*

Sur les affluents, l'Anguille est absente du Caramy et de l'Issole à cause de la retenue de Carcès. Les abondances estimées lors de l'étude d'impact de la vidange décennale de la retenue de Carcès en 1998 étaient très faibles (6 ind/1000m<sup>2</sup>, MRE, 2006).

Aucune anguille n'a été capturée sur la Bresque. Les abondances sur la partie aval du bassin versant de l'Argens aval sont significativement plus importantes et témoignent de la colonisation des milieux par l'Anguille. C'est le cas de la partie aval du ruisseau de la Florieye ainsi que du cours d'eau principal de l'Argens où les abondances sont fortes à très fortes. Sur la Nartuby l'Anguille est présente en faibles abondances en raison de la présence d'un obstacle majeur (chute naturelle du saut des Capellans, ONEMA, 2008). L'Aille est également colonisée par l'Anguille (MRE, *com.pers*).

Bien que le seuil de Pont d'Argens soit difficilement franchissable, les fortes abondances observées en amont montrent que les anguilles parviennent à profiter de conditions favorables pour franchir cet ouvrage. En revanche, le barrage d'Entraigues est une sérieuse entrave à la migration des anguilles. En effet, la diminution des abondances en amont et en aval de cette retenue témoigne de son impact très important. Quelques individus parviennent cependant à coloniser le secteur amont (captures rares mais présence avérée). Plusieurs canaux d'irrigation représentent des voies de contournement potentiel. Il serait intéressant de connaître plus précisément l'intérêt de ces canaux pour la migration effective de l'Anguille et particulièrement le contournement des gros obstacles (exemple du canal des moulins et du canal d'Astros (MRE, 2006)).

#### **V.4. Conditions de dévalaison et d'échappement**

Concernant la problématique de dévalaison, le seul ouvrage hydroélectrique présent sur l'Argens est le barrage d'Entraigues. Il est susceptible d'engendrer de la mortalité à la dévalaison d'une part à cause de la grande hauteur de chute, d'autre part en raison de la possibilité de passage au travers des turbines.

#### **V.5. Synthèse et préconisations**

L'Argens n'a pas de classement pour les poissons migrateurs. Au vu des fortes à très fortes abondances de l'Anguille jusqu'à Entraigues, de l'impact de ce barrage sur sa répartition et de la répartition historique de l'Anguille, il semble nécessaire de lui permettre de coloniser le bassin versant jusqu'aux gorges du Vallon Sourn (92 km de linéaire environ, soit 55,5 km entre le premier obstacle impactant rencontré par les anguilles et l'objectif de colonisation). Le nombre d'obstacles dont la franchissabilité doit être améliorée pour atteindre cet objectif est de 4. Ainsi, le gain en termes de linéaire colonisable par les anguilles pour l'aménagement d'un ouvrage serait de 13,9 km / obstacle.

Dans le plan de gestion Anguille, le seuil du moulin des Iscles (ou du Béal) (fig.50) ainsi que le barrage d'Entraigues sont les deux ouvrages identifiés comme prioritaires. Au vu des réflexions menées précédemment, il est judicieux de cibler ces obstacles. En effet, le seuil du moulin des Iscles est susceptible d'engendrer du blocage à la migration. Étant donné sa proximité de l'embouchure (11 km), il est nécessaire de prioriser des actions sur cet ouvrage.



***Figure 50 : seuil du Moulin des Iscles (ou du Béal) sur l'Argens***

Le barrage d'Entraigues est jugé très impactant et des actions d'amélioration de la circulation piscicole y sont logiquement indispensables.

Le seuil du Pont d'Argens qui se situe à 36,5 km de l'embouchure ainsi que le seuil de Sainte Croix (73,5 km de l'embouchure) ont également été identifiés comme difficilement franchissable dans cette étude. Il semble donc important que des actions soient mises en place sur ces ouvrages.

Ainsi, afin de favoriser la colonisation du bassin versant de l'Argens par l'Anguille, les actions prioritaires identifiées dans cette étude et à mettre en place sont récapitulées dans le tableau 21.

***Tableau 21 : actions préconisées en faveur de la colonisation de l'Argens par l'Anguille***

<b>Circulation</b>	<b>Etudes de connaissance</b>	<b>Règlementaire</b>	<b>Evaluation</b>
Équipement du barrage d'Entraigues tant pour la montaison que pour la dévalaison	Étude de l'intérêt des canaux d'irrigation pour la migration des anguilles notamment au niveau d'Entraigues	Classement du cours d'eau jusqu'aux gorges du Vallon Sourn	Étude de l'impact d'Entraigues sur la mortalité à la dévalaison
Équipement du seuil de Pont d'Argens			
Équipement ou destruction (faisabilité à étudier) du seuil des Girards			
Équipement du seuil de Sainte Croix			

## **CONDITIONS GLOBALES DE MIGRATION**

Les expertises réalisées sur chacun des cours d'eau ont permis d'identifier les ouvrages sur lesquels des actions sont nécessaires pour améliorer la colonisation du bassin versant par les anguilles.

L'objectif à terme est de hiérarchiser ces actions en prenant en compte d'une part leur effet sur la colonisation du bassin versant du cours d'eau, et d'autre part l'effort à produire pour la réalisation de ces actions. Autrement dit, l'analyse du rapport gain/coût est indispensable pour prioriser les actions d'aménagement/effacement des ouvrages défavorables pour la migration des anguilles.

La caractérisation de l'effort doit intégrer la notion de coût financier de l'action (coût des travaux d'aménagement ou de destruction de l'obstacle par exemple), mais également la notion de faisabilité de mise en œuvre de l'action (contexte institutionnel favorable ou non, existence d'un SAGE et/ou d'un contrat de rivière, maître d'ouvrage des travaux identifié ou non, opportunité de réalisation des travaux, enjeu de libre circulation pour d'autres espèces, faisabilité technique...).

La caractérisation de l'effet des actions sur la colonisation du bassin versant du cours d'eau par les anguilles doit prendre en compte plusieurs facteurs propres au contexte écologique du cours d'eau (qualité physico-chimique et biologique des eaux, cloisonnement du cours d'eau, attractivité du cours d'eau pour l'Anguille, impact des aménagements hydroélectriques sur la mortalité à la dévalaison, nombre et qualité des affluents accessibles ...).

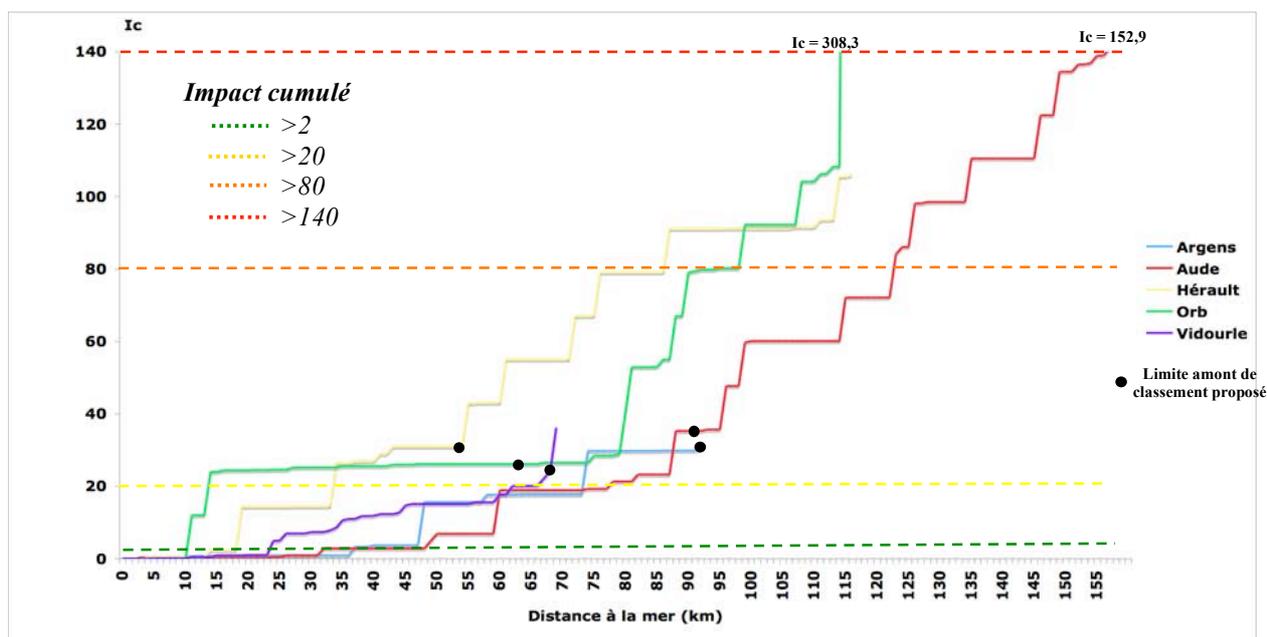
Afin de hiérarchiser les actions identifiées sur chaque cours d'eau, il est donc nécessaire de caractériser les éléments précédemment cités de manière quantitative ou semi quantitative. La mise en place d'indicateurs propres à chacune de ces notions est donc intéressante afin de procéder à une analyse multicritère (notation des actions et/ou des cours d'eau) qui déboucherait à un classement par points.

Les actions qu'il semble nécessaire de mettre en œuvre sur les 5 fleuves côtiers étudiés cette année sont récapitulées dans le tableau 22.

**Tableau 22 : actions à mettre en œuvre sur les fleuves côtiers expertisés en 2008 pour favoriser leur colonisation par l'Anguille**

Fleuve	Circulation	Etudes de connaissance	Règlementaire	Evaluation / Etude préalable
AUDE	Amélioration de la franchissabilité du moulin de Saint Nazaire et du barrage de Homps Tourouzelle	Diagnostic des potentialités d'accueil du Fresquel et de l'Orbieu (cloisonnement, capacités d'accueil...)	Classement du cours d'eau jusqu'à la confluence avec le Fresquel	Etude de l'impact des microcentrales (de la confluence du Fresquel à l'embouchure) sur la dévalaison des anguilles
	Equipement / effacement du Pont de Tourouzelle			
	Equipement des seuils de Puichéric, de Floure, de la Roque et du barrage de Villedubert			
ORB	Equipement du moulin Bernard et du barrage de Pont Rouge d'un dispositif de franchissement spécifique à l'Anguille	Diagnostic des potentialités d'accueil du Jaur et de la Mare (cloisonnement, capacités d'accueil...)	Classement jusqu'à la confluence avec le Jaur	Diagnostic de mortalité à la dévalaison au niveau des aménagements hydroélectriques
		Pêches scientifiques sur les stations ONEMA situées en amont de Bédarieux		Etude de la faisabilité d'effacement des seuils en aval d'Avène
HERAULT	Equipement des seuils de Bladier Ricard, du moulin de Saint Thibéry, de Bétarga, de la gare d'Aspiran et du barrage de Cazouls d'Hérault en dispositifs de franchissement spécifiques à l'Anguille	Diagnostic des potentialité d'accueil du bassin versant de la Lergue (cloisonnement, potentiel de croissance...)	Classement de l'Hérault jusqu'à la confluence avec la Lergue	Etude de l'impact des microcentrales sur la dévalaison des anguilles
				Faisabilité de l'effacement de seuils déjà endommagés (seuil de Castelnaud de Guers et moulin de Roquemengarde par exemple) afin de gagner en diversité d'habitats)
VIDOURLE	Equipement du pont submersible de Villetelle		Classement du cours d'eau jusqu'à Quissac	Etude des usages des seuils afin d'identifier lesquels peuvent être effacés
	Equipement ou effacement du moulin de la Grande Rasclouse, du moulin de la Roque, du moulin de Fontibus, du pont submersible de Vicq le Fesq			Etude de l'efficacité des dispositifs de franchissement des seuils de saint Laurent d'Aigouze et de Marsillargues
ARGENS	Equipement du barrage d'Entraigues tant pour la montaison que pour la dévalaison	Etude de l'intérêt des canaux d'irrigation pour la migration des anguilles notamment au niveau d'Entraigues	Classement du cours d'eau jusqu'aux gorges du Vallon Sourn	Etude de l'impact d'Entraigues sur la mortalité à la dévalaison
	Equipement du seuil de Pont d'Argens			
	Equipement ou destruction (faisabilité à étudier) du seuil des Girards			
	Equipement du seuil de Sainte Croix			

La présente étude ne permet pas de réaliser le travail de modélisation, néanmoins, il est possible de comparer le cloisonnement des différents cours d'eau étudiés au travers de l'indicateur « impact cumulé / distance à la mer » (fig.51) qui est l'un des critères majeurs à prendre en compte dans la classification des cours d'eau et/ou des actions d'aménagement des obstacles.



**Figure 51 : impact cumulé des fleuves côtiers expertisés en 2008**

Cet indicateur permet d'identifier les cours d'eau sur lesquels il serait pertinent de mettre en œuvre des actions en faveur de la migration anadrome des anguilles. En effet, les plateaux que forment les différentes courbes traduisent la présence de tronçons de cours d'eau (plus ou moins longs selon la largeur du plateau) sur lesquels il n'y a pas d'obstacles à la migration. Ainsi, chaque plateau correspond à un linéaire de cours d'eau colonisable par les anguilles. Il convient par conséquent de prioriser l'aménagement des obstacles qui ouvre le plus grand linéaire de colonisation.

Parmi les cinq fleuves étudiés, l'Orb présente un plateau de grande largeur (entre le 15<sup>ème</sup> et le 80<sup>ème</sup> kilomètre) et l'impact cumulé correspondant à ce plateau est modéré (Ic = 24). Pour favoriser l'accès des anguilles à ces 65 km de cours d'eau (hors affluents) potentiellement colonisables, les actions qui ont été identifiées sont l'aménagement du moulin Bernard et du barrage de Pont Rouge. L'objectif de colonisation s'étend toutefois uniquement jusqu'à la confluence avec le Jaur, les potentialités d'accueil de la Mare n'étant pas connues. Le contexte institutionnel est favorable au décroisement du cours d'eau (volontarisme du syndicat porteur du contrat de rivière), mais il y a également des enjeux concernant la dévalaison (présence de microcentrales sur le cours d'eau).

L'Argens et l'Aude présentent une série de plusieurs plateaux (de moins grande largeur que l'Orb) constituant un linéaire de cours d'eau potentiellement colonisable qu'il est aussi intéressant d'exploiter. L'impact cumulé est également modéré (respectivement 30,3 et 35,3) au niveau de la limite de classement proposé dans cette étude pour une distance à la mer importante (respectivement 92 km et 90 km de cours d'eau colonisable). L'enjeu concernant la dévalaison est important sur ces deux cours d'eau (beaucoup de microcentrales sur l'Aude, problématique du barrage d'Entraigues sur l'Argens).

Le Vidourle et l'Hérault ont un impact cumulé beaucoup plus fragmenté et la distance à la mer de la limite de classement proposée est moins importante que sur les autres cours d'eau. Toutefois, le syndicat interdépartemental d'aménagement du Vidourle a une dynamique d'aménagement et d'équipement des ouvrages très positive pour les poissons migrateurs. La notion d'opportunité peut par conséquent prendre toute son importance.

Ainsi, à partir de ces analyses, il ressort que les actions identifiées sur l'Orb (équipement du seuil du moulin Bernard et du barrage de Pont Rouge) sont prioritaires. L'aménagement des obstacles identifiés impactants sur l'Argens et l'Aude semblent également importants, toutefois un effort supplémentaire (nombre d'obstacle à aménager plus important) doit être fourni. Sur l'Hérault et le Vidourle, le coût de l'amélioration de la colonisation des bassins versants par les anguilles est visiblement encore plus conséquent pour un gain de linéaire colonisable réduit.

Une autre analyse consiste à considérer qu'un enjeu Anguille a été défini à l'échelle du bassin versant de chaque cours d'eau à partir du contexte institutionnel (existence ou non d'une structure de gestion, mesures déjà mises en œuvres, existence de plans de gestion, SAGE et/ou contrat de rivière...) et du potentiel d'accueil du cours d'eau (qualité des eaux, présence d'habitats favorables, linéaire de cours d'eau, nombre d'affluents majeurs, cloisonnement, mortalités à la dévalaison...). Cet enjeu se traduit par la proposition d'objectifs de colonisation (nombre de kilomètres de cours d'eau sur lesquels il semble nécessaire et pertinent de favoriser la colonisation par l'Anguille) adaptés à chaque bassin versant.

Ainsi, il est possible de comparer chaque cours d'eau en établissant le rapport entre le linéaire colonisable (nombre de kilomètres de cours d'eau entre le premier obstacle rencontré par les anguilles dont la note de franchissabilité est 3/5 ou 4/5 et l'objectif de colonisation fixé) et le nombre d'ouvrages jugés impactants ou très impactants présents sur le secteur considéré (tab.23).

***Tableau 23 : rapport entre le gain (linéaire colonisable) et l'effort à entreprendre (nombre d'ouvrages à aménager) pour atteindre l'objectif de colonisation identifié sur chaque cours d'eau***

Cours d'eau	Objectif identifié	Linéaire colonisable (du premier obstacle impactant à l'objectif)	Nombre d'ouvrage à aménager/effacer	Gain/coût (km/obstacle)
<b>Aude</b>	L'Aude jusqu'au Fresquel	58,5 km	7	8,4
<b>Orb</b>	L'Orb jusqu'au Jaur	52 km	2	26
<b>Hérault</b>	L'Hérault jusqu'à la Lergue	41,5 km	5	8,3
<b>Vidourle</b>	Le Vidourle jusqu'à Quissac	36,5 km	5	7,3
<b>Argens</b>	L'Argens jusqu'aux gorges du Vallon Sourn	55,5 km	4	13,9

Il se dégage de cette analyse que les cours d'eau sur lesquels le rapport gain / coût est plus important sont l'Orb et l'Argens (respectivement 26 et 13,9 km / obstacle aménagé).

L'Aude, le Vidourle et l'Hérault ont des résultats plus faibles (respectivement 8,4 , 7,3 et 8,3 km/ obstacle).

Ainsi, les deux approches de comparaison des cours d'eau proposées (impact cumulé / distance à la mer ; linéaire colonisable / nombre d'ouvrages impactants) conduisent à une hiérarchisation sensiblement similaire des actions à mettre en œuvre et une ébauche de priorisation des cours d'eau peut être proposée :

1) Les actions identifiées sur le bassin versant de l'Orb semblent prioritaires d'autant plus que le barrage de Pont Rouge et le seuil du Moulin Bernard figurent dans la liste des ouvrages prioritaires du plan de gestion de l'Anguille.

2) Sur l'Argens, le gain en termes de linéaire est important, toutefois il n'y a pas de mesures de gestion applicables sur ce cours d'eau (type contrat de rivière/SAGE) hormis les actions menées par le Conseil Général. De plus, l'amélioration de la franchissabilité du barrage d'Entraigues (montaison et dévalaison) risque de nécessiter des investissements importants.

3) Sur l'Aude, le rapport gain/coût est moins important, néanmoins l'amélioration de la franchissabilité de certains ouvrages nécessite uniquement des efforts en termes de gestion et d'entretien des dispositifs de franchissement déjà existants. La problématique de mortalité à la dévalaison doit toutefois être prise en compte. Le seuil du Moulin Saint Nazaire ainsi que le barrage de Homps-Tourouzelle figurent parmi les obstacles prioritaires du plan de gestion de l'Anguille.

4) L'Hérault présente un rapport gain / coût très proche de l'Aude. Toutefois, l'objectif de colonisation est moins ambitieux et l'effort à produire semble important. Des projets d'aménagement de seuils émergent actuellement sous l'impulsion du Conseil Général et le plan de gestion de l'Anguille a identifié le barrage de Bladier Ricard, le seuil du Moulin de Saint Thibéry, le barrage de Carabotte et le barrage de Cazouls d'Hérault comme obstacles prioritaires.

5) Le rapport gain / coût du Vidourle est légèrement inférieur mais il ne faut pas négliger les actions d'aménagement de seuils déjà mises en place ainsi que les projets du Syndicat qui vont dans la continuité de ces aménagements. De plus, il n'y a pas de problématique de mortalité à la dévalaison sur ce cours d'eau. Enfin, quatre seuils sont considérés obstacles prioritaires dans le plan de gestion Anguille : seuil de Saint Laurent d'Aigouze, seuil de Marsillargues, pont submersible de Villetelle, seuil du pont SNCF.

Cette proposition de hiérarchisation permet de visualiser les enjeux qui existent pour l'Anguille à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée. Il ne faut toutefois pas négliger les enjeux à l'échelle de chaque bassin versant qui sont également évalués dans cette étude car il est possible que des opportunités d'aménagement d'ouvrages se présentent notamment grâce à l'engagement des structures de gestion locales.

## **CONCLUSION**

---

L'expertise de la franchissabilité des ouvrages transversaux et l'analyse des données de pêches électriques ont permis d'apprécier les potentialités de migration de montaison de l'Anguille sur les cinq fleuves côtiers méditerranéens identifiés comme majeurs par Barral en 2001 (l'Aude, l'Orb, l'Hérault, le Vidourle et l'Argens). Ainsi, les ouvrages les plus pénalisants pour la montaison des anguilles ont été identifiés et des actions en faveur de la reconquête des bassins versant par les anguilles ont été proposées.

Une réflexion sur la hiérarchisation des actions identifiées sur chaque cours d'eau a été menée et il en ressort que l'aménagement des obstacles de l'Orb est prioritaire. Viennent ensuite les actions identifiées sur l'Argens sont classées en deuxième rang, suivies par l'aménagement des ouvrages de l'Aude de l'Hérault et du Vidourle. Toutefois, cette classification des cours d'eau à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée et Corse proposée ne prend pas en compte les enjeux à échelle locale qui sont également décrits dans cette synthèse.

Des réflexions complémentaires sont donc indispensables afin de compléter les connaissances des potentialités de migrations (montaison et dévalaison) d'une part mais aussi de hiérarchiser les différentes actions qui ont été identifiées grâce à ces expertises d'autre part.

En attendant, les gestionnaires locaux peuvent s'appuyer sur les enjeux définis dans ce rapport ainsi que sur les dossiers cours d'eau (élaborés en complément de cette synthèse) pour identifier les actions à privilégier sur leur bassin versant. Ces dossiers comprennent les fiches de tous les obstacles qui ont été expertisés. Elles décrivent notamment le diagnostic de franchissabilité pour chacun d'entre eux et peuvent donc constituer un support pertinent pour la prise en compte de la libre circulation des anguilles dans les plans d'actions locaux.

Enfin, une nouvelle campagne d'expertise est prévue en 2009. Sur la Berre, l'Orbieu et le Fresquel dans le département de l'Aude, le Jaur dans le département de l'Hérault, le Gapeau et le Réal Martin dans le département du Var, la Brague, la Cagne, le Var et le Paillon d'Escarène dans le département des Alpes Maritimes.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

---

Adam G., 1997. L'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*, L. 1758) : dynamique de la sous-population du lac de Grand-Lieu en relation avec les facteurs environnementaux et anthropiques. Thèse de l'université de Toulouse 3, 653 p.

Amilhat E., 2007. État sanitaire de l'Anguille européenne *Anguilla anguilla* dans le bassin Rhône Méditerranée et Corse : Synthèse Bibliographique. Rapport Pôle lagunes et Ceparlmar. CBETM, Université de Perpignan. 88p.

Barral M., 2001, Etat des lieux de la circulation piscicole sur les affluents de rive gauche du Rhône et les fleuves côtiers méditerranéens., rapport MRM, 62p. + rapport annexes.

Berg T. & Steen J-B. 1965. Physiological mechanisms for aerial respiration in the eel. *Comp Biochem Physiol.* 15(4) : 469-84

Bonneau S., 1990. Etude sur le cycle biologique d'*Anguillicola crassus* (Kuwahara, Niimi et Itagaki, 1974) nematode parasite de la vessie gazeuse des Anguilles. Mémoire de stage, DEA de Parasitologie. Université de Montpellier II Sciences et Techniques du Languedoc, 27p.

Bonnefous O. 2002. Plan Départemental pour la Protection du Milieu Aquatique et la Gestion des Ressources Piscicoles. Méthodologie, Fiches Contexte. Document federation de pêche du Var.

Carle F-L & Strub M-R. 1978. A new method for estimating population size from removal data. *Biometrics* 34. 621-630.

Chancerel F., 1994. La répartition de l'Anguille en France. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 335: 289-294.

CO.GE.PO.MI du bassin RMC., 2004, Plan de gestion du Bassin Rhône-Méditerranée-Corse 2004-2008. 49p.+ annexes.

COGEPOMI, 2006. Programme de gestion de l'anguille sur les lagunes méditerranéennes 2006-2008 (Projet). Direction Régionale de l'Environnement Rhône-Alpes Bassin Rhône Méditerranée. 6p.

Crivelli A.J., 1998. L'Anguille dans le bassin Rhône-Méditerranée-Corse : une synthèse bibliographique. DIREN-DB RMC, publication COGEPOMI RMC, 83 pp.

Croze O., Larinier M., 2001. Libre circulation des poissons migrateurs. Guide Technique n°4 - SDAGE RMC, 51 p.

De Lury D-B. 1947. On the estimation of biological population. *Biometrics.* Vol.3. n°4. 145-167.

DIREN de Bassin – Secrétariat COGEPOMI., 2008., Plan National pour la gestion de l'Anguille (2009-2014) – Volet local de l'unité de gestion Rhône Méditerranée., 32p.

Elie P., Rigaud C., 1984, Etude de la population d'anguilles de l'estuaire et du bassin versant de la Vilaine : pêcherie, biologie, écologie. Examen particulier de l'impact du barrage d'Arzal sur la migration anadrome. Rapport CEMAGREF, 174p.

Dufour, S. 1996. Un exemple du cycle reproducteur sous la dépendance de l'environnement: le cas de l'Anguille. C.R. Acad. Agric. Fr., 82, 17-26

Fédération de pêche de l'Hérault., 2001. Schéma Départemental de préservation de restauration et de mise en valeur des milieux aquatiques de l'Hérault. Rapport de synthèse. 31p.

Feunteun E., Acou A., Guillouet J., Lafaille P., Legault A., 1998, Spatial distribution of an eel population (*Anguilla anguilla*) in a small coastal catchment of northern Brittany (France)., Consequences of hydraulic works. Bulletin Français de pêche et de pisciculture, 349 : pp 129-139.

Feunteun E., 2002, Management and restoration of European eel population (*Anguilla anguilla*) : An impossible bargain. Ecol Eng, 18: pp 575-591.

Feunteun E., Acou A., Legault A., 2000. European eel (*Anguilla anguilla*) : prediction of spawner escapement from the continental population parameters. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 57 : 1627-1635.

Finiger, 1976. Contribution à l'étude biologique et écologique des civelles (*Anguilla anguilla* Linné 1758) lors de leur pénétration dans un étang méditerranéen. Vie Milieu, 26, 123-144.

Freyhof J. & Kottelat M., 2008, *Anguilla anguilla*, in IUCN 2008, IUCN 2008 Red List of Threatened Species, [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).

ICES, 2006. Report of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eel (WGEEL), 23-27 january 2006. ICES CM 2006 / ACFM : 16. 350 p.

ICES, 2008. Report of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels (WGEEL), 354-386.

ICES Advice 2008, Book 9, 9.4.9, European eel.123-129.

IUCN, 2008 Red List of Threatened Species, [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)

Knights B., 2003, A review of the possible impacts of long term oceanic and climate change and fishing mortality on recruitment of anguillid eels of the Northern Hemisphere. Sci. Total Environ. 310 : 237-244.

Lafaille P. & Rigaud C., 2007., Objectifs et méthodes de suivi de l'anguille jaune (*Anguilla anguilla*) dans un bassin versant. Programme européen INDICANG. 56 p. + annexes.

Larinier M., Porcher J.P., Travade F., Gosset C., 1994, Passes à poissons : expertise, conception des ouvrages de franchissement., Mise au point, 285p.

Lecomte-Finiger R. & Brusle J. 1984. L'Anguille (*Anguilla anguilla*) des lagunes du Languedoc-Roussillon: intérêt biologique et valeur halieutique. Vie et Milieu 34(4):185-194

Lefebvre F., Acou A., Poizat G., Crivelli A.J., 2003, Anguillicolosis among Silver eels: a 2 year survey in 4 habitats from Camargue (Rhône delta, south of France)., Bulletin français de Pêche et de Pisciculture, 368, 97-108.

Legault A., 1988, Le franchissement des barrages par l'escalade de l'Anguille, Etude en Sèvre Niortaise., Bull. Fr. Pêche Piscic. 308 : 1-10

Mc Cleave J.D., Brickley P.J., O'Brien K.M., Kistner D.A., Wong M.W., Gallagher M., Watson S.M., 1998, Do leptocephali of the European eel swim to reach continental waters? Status of the question., J. Mar., Biol., Ass. U. K., 78, 285-306.

MEDAD (Ministère de l'Ecologie du Développement et de l'Aménagement Durables), 2008, Circulaire DCE n°2008/25 du 6 février 2008 relative au classement des cours d'eau au titre de l'article L. 214-17-I du code de l'environnement et aux obligations qui en découlent pour les ouvrages., Texte 9/43, 9p.

MEEDDAT (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire), 2008. Projet de loi relatif à la mise en oeuvre du Grenelle de l'Environnement.

MRE (Maison Régionale de l'Eau) PACA. 2006. Etude piscicole de l'Argens (83) en 2nde catégorie ½ Rapport définitif. 229p.

Muchiut S., Gallet F., Aubin D., Baranger L., Le Bihan V., Perraudeau Y., 2002, Principaux facteurs à prendre en compte pour une meilleure gestion de l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*). Rapport Observatoire des pêches et des cultures marines du golfe de Gascogne, Aglia edition, 82p.

ONEMA., 2008., Contribution à l'élaboration du plan de gestion de l'anguille dans le bassin Rhône Méditerranée., Délégation régionale Languedoc Roussillon., 35p. +annexes.

SDAGE RMC. 2001. Libre circulation des poissons migrateurs en rivière. Guide technique n°4. Bassin Rhône Méditerranée Corse. 51p.

Setzkorn S., 2006. Réseau Départemental de Suivi Qualité des Eaux Superficielles ZONE 3. Conseil Général de l'Aude. CD-ROM.

S.I.E.E., 2005. Schema d'Aménagement et de Gestion des Eaux du fleuve Hérault (SAGE). Présentation générale du bassin versant de l'Hérault. Etat des lieux. Cahier n°1. Version 3. 15p. + annexes.

SIAY (Syndicat Interdépartemental d'Aménagement du Vidourle). 2008. Contrat de rivière du bassin du Vidourle – Dossier préalable de candidature. 160p. + annexes.

SMDA (Syndicat Mixte du Delta de l'Aude). 2003. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la basse vallée de l'Aude. cahier n°1. 229p. + annexes.

SMDA (Syndicat Mixte du Delta de l'Aude). 2007. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la basse vallée de l'Aude. cahier n°4. 102p.

SMVO (Syndicat Mixte de la Vallée de l'Orb). 2006. Contrat de rivière Orb 2006-2010. 117p.

Steinbach P., 2005. Conditions de colonisation du bassin de la Loire par l'Anguille. Conseil supérieur de la pêche. Plan Loire, 20p.

Steinbach P. 2006. Expertise de la franchissabilité des ouvrages hydrauliques transversaux par l'Anguille dans le sens de la montaison. note méthodologique. Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA). 6p. + annexes.

Stone R . 2003. Freshwater eels are slip-sliding away. Science 302 : 221-22.

Tesch F.-W. 2003. The Eel, fifth edition. Blackwell publishing. 340p.

Tzeng W.N., Cheng P.W., Lin F.Y., 1995, Relative abundance, sex ratio and population structure of the Japanese eel *Anguilla japonica* in the Tanshui River system of northern Taiwan., *Journal of Fish Biology*, 46 : 183-201.

Vanel N., Blanc X., Auphan N., 2007, Suivi des passes-pièges à anguilles de l'usine de Beaucaire., *Rapport M.R.M., Campagne d'étude 2007.*, 24p.

Wirth T. & Bernatchez L., 2001. Genetic evidence against panmixia in the European eel. *Nature*, Vol.409, 6823, 1037-1040.

Ximenes M.C., Le Corre G., Lecomte-Finiger R., Mallawa R., Sagliocco M., 1986. L'Anguille en Méditerranée Française. Aspects écobiologiques et halieutiques. *Rapport CEMAGREF, Secrétariat d'état de la Mer*, 99p + annexes.

**Sites internet consultés :**

[www.geoportail.fr](http://www.geoportail.fr)

[www.gesteau.eaufrance.fr](http://www.gesteau.eaufrance.fr)

[www.hydro.eaufrance.fr](http://www.hydro.eaufrance.fr)

[www.iucn.org](http://www.iucn.org)

[www.legrenelle-environnement.fr](http://www.legrenelle-environnement.fr)

[www.sage.herault.fr](http://www.sage.herault.fr)

[www.smmar.fr](http://www.smmar.fr)

[www.vallee-orb.fr](http://www.vallee-orb.fr)

[www.vidourle.org](http://www.vidourle.org)

## **LISTE DES FIGURES**

---

FIGURE 1 : CYCLE BIOLOGIQUE DE L'ANGUILLE .....	3
FIGURE 2 : ANGUILLE ARGENTEE.....	3
FIGURES 3 ET 4 : LEPTOCEPHALE ET CIVELLES .....	4
FIGURE 5 : REPTATION DE CIVELLES SUR UNE PAROI RUGUEUSE .....	4
FIGURE 6 : CYCLE BIOLOGIQUE D'ANGUILLICOLA CRASSUS .....	5
FIGURE 7 : EVOLUTION DES TONNAGES ET DES CPUE DE CIVELLES DES PECHEURS PROFESSIONNELS ET AMATEURS SUR LE BASSIN DE LA GIRONDE DE 1978 A 2007 .....	7
FIGURE 8 : EVOLUTION DES TONNAGES D'ANGUILLES EN EUROPE .....	8
FIGURE 9 : PASSE A BASSINS SUCCESSIFS (BARRAGE LA FORGE SUR L'AUDE) .....	13
FIGURE 10 : PREBARRAGES (SEUIL DE BEUCAIRE SUR LE RHONE).....	13
FIGURE 11 : RIVIERE DE CONTOURNEMENT (SEUIL DE LIVRON SUR LA DROME) .....	14
FIGURE 12 : PASSE A RALENTISSEURS (SEUIL DE LA VOULTE SUR LE JAUR) .....	14
FIGURES 13 ET 14 : RAMPES DE REPTATION A L'USINE ECLUSE DE BEUCAIRE SUR LE RHONE (13) ET PLAQUES EVER GREEN AU BARRAGE DE BONPAS SUR LA DURANCE (14) .....	14
FIGURE 15 : LOCALISATION DES FLEUVES COTIERS ETUDIES .....	15
FIGURE 16: LIMITE AMONT DES EXPERTISES SUR L'AUDE .....	16
FIGURE 17: LIMITE AMONT DES EXPERTISES SUR L'ORB.....	16
FIGURE 18: LIMITE AMONT DES EXPERTISES SUR L'HERAULT .....	17
FIGURE 19: LIMITE AMONT DES EXPERTISES SUR LE VIDOURLE .....	17
FIGURE 20 : LIMITE AMONT DES EXPERTISES SUR L'ARGENS.....	18
FIGURE 21 : IMPACT CUMULE DES OBSTACLES SUR L'AUDE ET PROPORTION DES CLASSES DE FRANCHISSABILITE.....	26
FIGURE 22 : LOCALISATION/FRANCHISSABILITE DES OBSTACLES PRESENTS SUR L'AUDE.....	27
FIGURE 23 : MOULIN DE SAINT NAZAIRE SUR L'AUDE .....	28
FIGURE 24 : REPARTITION DES ANGUILLES SUR LE BASSIN VERSANT DE L'AUDE .....	29
FIGURES 25 ET 26 : BARRAGE DE HOMPS TOUROUZELLE (25) ET SEUIL DU PONT DE TOUROUZELLE (26) SUR L'AUDE.....	31

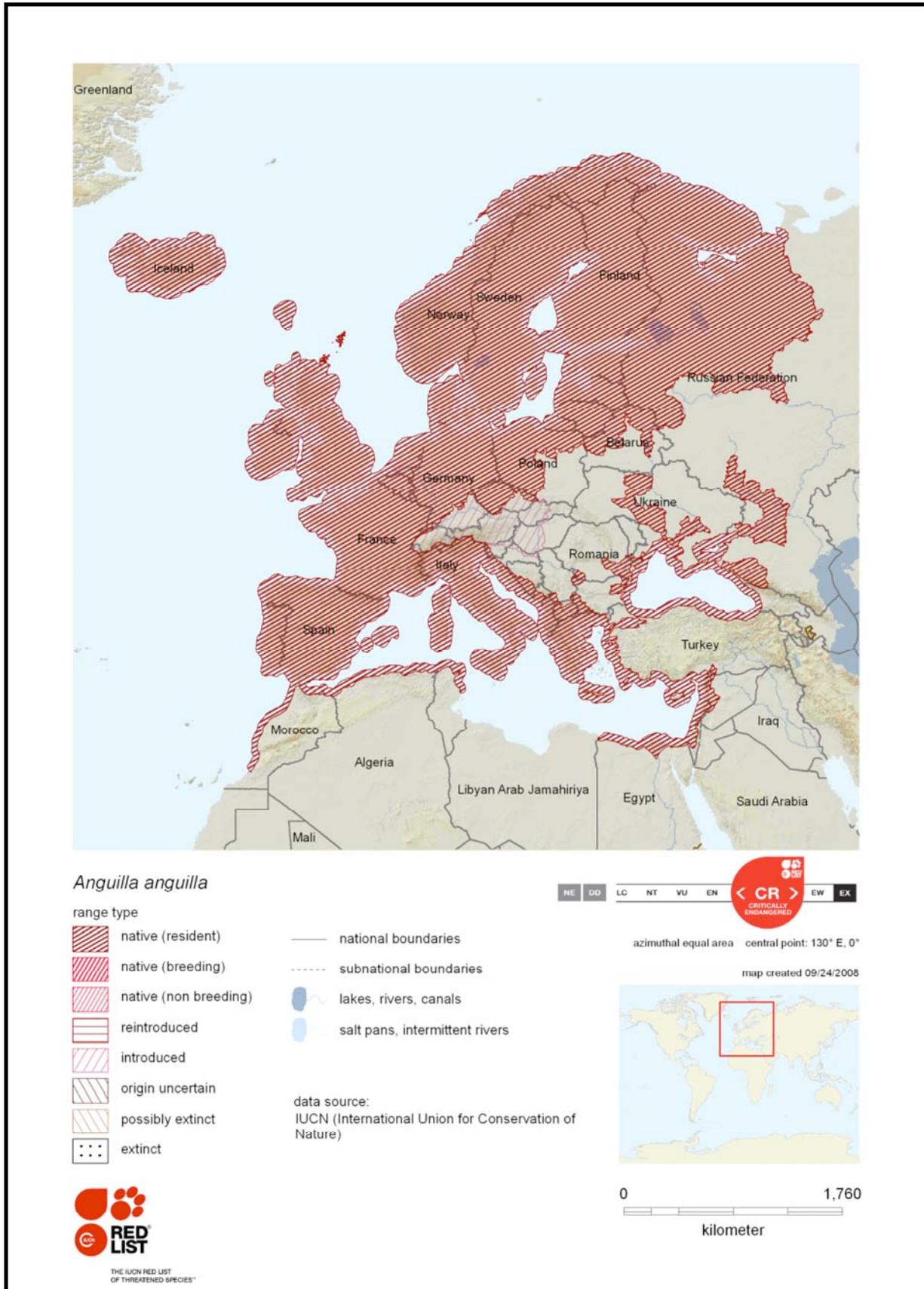
FIGURE 27 : IMPACT CUMULE DES OBSTACLES PRESENTS SUR L'ORB ET PROPORTION DES CLASSES DE FRANCHISSABILITE.....	33
FIGURES 28 ET 29: SEUIL DU MOULIN BERNARD ET BARRAGE DE PONT ROUGE SUR L'ORB .....	34
FIGURE 30 : LOCALISATION/FRANCHISSABILITE DES OBSTACLES PRESENTS SUR L'ORB .....	34
FIGURE 31 : REPARTITION DES ANGUILLES SUR LE BASSIN VERSANT DE L'ORB .....	35
FIGURE 32 : IMPACT CUMULE DES OBSTACLES DE L'HERAULT ET PROPORTION DES CLASSES DE FRANCHISSABILITE.....	39
FIGURES 33 ET 34: BARRAGE DE BLADIER RICARD (33) ET MOULIN DE SAINT THIBERY (34) SUR L'HERAULT .....	39
FIGURE 35 : LOCALISATION/FRANCHISSABILITE DES OBSTACLES PRESENTS SUR L'HERAULT .....	40
FIGURE 36 : REPARTITION DES ANGUILLES SUR LE BASSIN VERSANT DE L'HERAULT .....	41
FIGURE 37 : IMPACT CUMULE DES OBSTACLES DU VIDOURLE ET PROPORTION DES CLASSES DE FRANCHISSABILITE.....	45
FIGURE 38 : SEUIL DE LA TRAVERSEE DE SAUVE SUR LE VIDOURLE .....	45
FIGURE 39 : LOCALISATION/FRANCHISSABILITE DES OBSTACLES PRESENTS SUR LE VIDOURLE ....	46
FIGURES 40 ET 41: PONT SUBMERSIBLE DE VILLETTELLE (40) ET PONT SUBMERSIBLE DE VIC LE FESQ (41) SUR LE VIDOURLE .....	46
FIGURE 42 : REPARTITION DES ANGUILLES SUR LE BASSIN VERSANT DU VIDOURLE.....	47
FIGURE 43 : SEUIL DU PONT SNCF SUR LE VIDOURLE.....	48
FIGURE 44 : IMPACT CUMULE DES OBSTACLES PRESENTS SUR L'ARGENS ET PROPORTIONS DES CLASSES DE FRANCHISSABILITE.....	50
FIGURE 45 ET 46: SEUIL DU PONT D'ARGENS (45) ET BARRAGE D'ENTRAIGUES (46) SUR L'ARGENS.....	51
FIGURE 47 : LOCALISATION/FRANCHISSABILITE DES OBSTACLES PRESENTS SUR L'ARGENS.....	51
FIGURE 48 : SEUIL DE SAINTE CROIX SUR L'ARGENS.....	52
FIGURE 49 : REPARTITION DES ANGUILLES SUR L'ARGENS .....	52
FIGURE 50 : SEUIL DU MOULIN DES ISCLES (OU DU BEAL) SUR L'ARGENS .....	54
FIGURE 51 : IMPACT CUMULE DES FLEUVES COTIERS EXPERTISES EN 2008 .....	56

## **LISTE DES TABLEAUX**

TABLEAU 1 : LIMITES AMONT DES EXPERTISES DES OUVRAGES .....	15
TABLEAU 2 : ECHELLE DE CLASSIFICATION DES OBSTACLES SELON LEUR FRANCHISSABILITE PAR L'ANGUILLE EN MIGRATION DE MONTAISON .....	19
TABLEAU 3 : NOTATION PAR CLASSES .....	20
TABLEAU 4 : NOTATION DU PROFIL DE L'OUVRAGE .....	20
TABLEAU 5 : NOTATION DE LA RUGOSITE DE L'OUVRAGE .....	20
TABLEAU 6 : CUMUL DES IMPACTS A LA CIRCULATION LE LONG DES AXES DE COLONISATION .....	21
TABLEAU 7 : CRITERES DES CLASSES D'ABONDANCE DES STATIONS PECHEES .....	23
TABLEAU 8 : CARACTERISTIQUES DES OBSTACLES EXPERTISES SUR L'AUDE .....	26
TABLEAU 9 : CARACTERISTIQUES DE L'AUDE SUR LES SECTEURS CONSIDERES .....	30
TABLEAU 10 : ACTIONS PRECONISEES EN FAVEUR DE LA COLONISATION DE L'AUDE PAR L'ANGUILLE .....	31
TABLEAU 11 : CARACTERISTIQUE DES OBSTACLES EXPERTISES SUR L'ORB.....	33
TABLEAU 12 : CARACTERISTIQUES DE L'ORB SUR LES TRONÇONS CONSIDERES .....	36
TABLEAU 13 : ACTIONS PRECONISEES POUR LA COLONISATION DE L'ORB PAR L'ANGUILLE.....	37
TABLEAU 14 : CARACTERISTIQUES DES OBSTACLES EXPERTISES SUR L'HERAULT .....	38
TABLEAU 15 : CARACTERISTIQUES DE L'HERAULT SUR LES TRONÇONS CONSIDERES .....	42
TABLEAU 16 : ACTIONS PRECONISEES EN FAVEUR DE LA COLONISATION DE L'HERAULT PAR L'ANGUILLE .....	43
TABLEAU 17 : CARACTERISTIQUES DES OBSTACLES EXPERTISES SUR LE VIDOURLE .....	44
TABLEAU 18 : CARACTERISTIQUES DU VIDOURLE SUR LES TRONÇONS CONSIDERES.....	48
TABLEAU 19 : ACTIONS PRECONISEES EN FAVEUR DE LA COLONISATION DU VIDOURLE PAR L'ANGUILLE .....	49
TABLEAU 20 : CARACTERISTIQUES DES OBSTACLES EXPERTISES SUR L'ARGENS.....	50
TABLEAU 21 : ACTIONS PRECONISEES EN FAVEUR DE LA COLONISATION DE L'ARGENS PAR L'ANGUILLE .....	54
TABLEAU 22 : ACTIONS A METTRE EN ŒUVRE SUR LES FLEUVES COTIERS EXPERTISES EN 2008 POUR FAVORISER LEUR COLONISATION PAR L'ANGUILLE .....	55
TABLEAU 23 : RAPPORT ENTRE LE GAIN (LINEAIRE COLONISABLE) ET L'EFFORT A ENTREPRENDRE (NOMBRE D'OUVRAGES A AMENAGER) POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE COLONISATION IDENTIFIE SUR CHAQUE COURS D'EAU .....	57

## **ANNEXE A : REPARTITION DE L'ANGUILLE EUROPEENNE**

# Répartition de l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) (IUCN, 2008)



## **ANNEXE B : FICHE TERRAIN D'EXPERTISE**

**Fiche de terrain « OUVRAGE »**

Date :  
 Rapporteur :  
 Photos n° :

Nom de l'ouvrage : Cours d'eau :  
 Département :  
 Commune RD : Commune RG :  
 Coordonnées : X : Y :

Ouvrage Principal	
Barrage à clapets basculant	
Barrage à aiguilles	
Barrage à madriers	
Vanne levante	
Déversoir à paroi verticale	
Déversoir à paroi inclinée	
Radier à paroi verticale	
Radier à paroi inclinée	
Système anti-refoulement	
Barrage enrochement libre	
Autre : .....	

Ouvrages complémentaires	
Barrage à clapets basculant	
Barrage à aiguilles	
Barrage à madriers	
Vanne levante	
Déversoir à paroi verticale	
Déversoir à paroi inclinée	
Radier à paroi verticale	
Radier à paroi inclinée	
Système anti-refoulement	
Barrage enrochement libre	
Autre : .....	

Usages actuels (de « 1 : principal » à 3)	
Production hydroélectrique	
Energie mécanique	
Soutien d'étiage (barrage-réservoir)	
Navigation	
Prise d'eau AEP en rivière	
Pisciculture	
Soutien nappe alluviale pour captage AEP	
Prise d'eau irrigation	
Autre usage agricole : .....	
Stabilité du profil en long (lutte contre l'érosion)	
Réserve incendie /DFCI	
Agrément, aire de loisirs	
Autre(s) : .....	

Espèce	Franchissabilité							Commentaires
	NP	0	1	2	3	4	5	
ANG								
ALA								
LPM								
TRF								
Autre :								
Autre :								
Autre :								

Pour la franchissabilité, se reporter à l'annexe 1

**Critères complémentaires d'évaluation de la franchissabilité pour ANG**

Hauteur de chute max : m

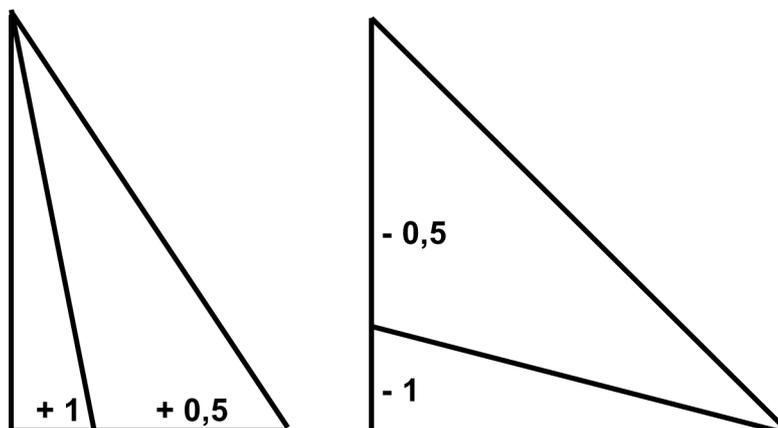
Critère	Contribution/réduction d'impact	Score
Hauteur de chute	≤ 0,5 m	+ 1
	≤ 1,0 m	+ 2
	≤ 2,0 m	+ 3
	> 2,0m	+ 4
Profil*	Partie verticale ≥ 5H/1L et/ou rupture de pente très marquée	+ 1
	Partie très pentue 5H/1L à 3H/2L et/ou rupture de pente marquée	+ 0,5
	Face aval inclinée 1H/1L à 1H/4L	- 0,5
	Face aval en pente très douce ≤ 1H/4L	- 1
Rugosité	Matériaux étanche et lisse	+ 1
	Parement aval rugueux (jointoiement creux, mousse)	- 0,5
	Parement aval très rugueux (enroché, végétalisé ou dépareillé)	- 1
Effet berge	Pendage latéral favorable	- 0,5
Diversité	Existence d'une voie plus facile, potentielle	- 0,5
	Existence d'une voie plus facile, effective	- 1
<b>TOTAL</b>		

\* se reporter à l'annexe 2

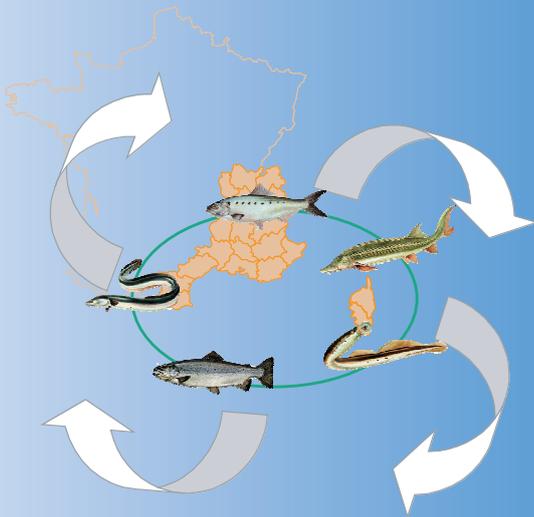
## Annexe 1 : « détermination de la franchissabilité »

Classe	Qualification	Critères de base	Equivalence avec dispositif de franchissement
0	Absence d'obstacle	Ruiné, effacé ou sans impact	
1	Franchissable sans difficulté apparente	Libre circulation assurée à tout niveau de débit	Dispositif de franchissement efficace
2	Franchissable mais avec retard	Impact en situation hydraulique limitante ou en conditions thermiques défavorables	Dispositif de franchissement relativement efficace (mais insuffisant pour éviter les retards migratoires)
3	Difficilement franchissable	Impact important en conditions moyennes (module et température favorables)	Dispositif de franchissement insuffisant
4	Très difficilement franchissable	Passage possible uniquement en situation exceptionnelle	Dispositif de franchissement très insuffisant
5	Obstacle infranchissable	Étanche pour la circulation du poisson	

## Annexe 2 : « détermination du profil »







**Membres de l'Association**  
**Migrateurs Rhône-Méditerranée :**

Les Fédérations Départementales des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique de l'Ardèche, des Bouches-du-Rhône, de la Drôme, du Gard, du Vaucluse, de l'Ain, des Alpes-Maritimes, de Haute-Savoie, de l'Hérault, des Hautes-Alpes, de l'Isère, de la Loire, du Rhône, de Savoie et du Var ainsi que L'Union Régionale des Fédérations de Pêche de l'Arc Méditerranéen, L'Union Régionale des Fédérations de Pêche Rhône Alpes, l'Association des pêcheurs professionnels Rhône Aval Méditerranée et l'Association de Défense de l'Environnement de la Vallée du Rhône.



ZI du Port Fluvial - Chemin des Ségonnaux - 13200 Arles  
Président : Jean-Claude MONNET

Tél. 04 90 93 39 32 - Fax 04 90 93 33 19 - E-mail : [contact@migrateursrhonemediterranee.org](mailto:contact@migrateursrhonemediterranee.org)  
<http://www.migrateursrhonemediterranee.org/>