



**Réalisation des inventaires naturalistes et de  
l'analyse écologique du document d'objectifs  
du site Natura 2000 SIC FR9101436 « Cours  
Inférieur de l'Aude » - partie terrestre et  
dulcicole**

**Habitats naturels et flore**

**Odonates**

**Poissons d'eau douce**

**Poissons migrateurs amphihalins**

---

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES ET DE LA MER de l'Aude

Service Urbanisme Environnement et Développement du Territoire

# Introduction

---

Le site Natura 2000 FR9101436 « Cours inférieur de l'Aude » a été proposé comme Site d'Importance Communautaire (SIC) en décembre 1998. La zone d'étude comprend :

- la partie continentale du périmètre du SIC « Cours Inférieur de l'Aude - FR9101436 » ;
- le segment de l'Aude compris entre le seuil du moulin de Saint-Nazaire et l'amont du périmètre du SIC ;
- les zones de connexion entre le fleuve Aude et les canaux et cours d'eau affluents ;
- le cours de la Cesse compris entre le Canal du midi et la confluence avec l'Aude.

Le SIC « Cours Inférieur de l'Aude - FR9101436 » couvre une superficie d'environ 5 323 ha, dont 673 ha pour la partie terrestre et dulcicole, et 4650 ha pour la partie marine. La zone d'étude couvre environ 813 ha : 673 ha inclus dans le site Natura 2000, et 140 ha hors site Natura 2000.

L'Aude est un fleuve côtier méditerranéen qui coule sur plus de 200 km dans la région Languedoc-Roussillon. Par l'importance du bassin versant qu'il draine, l'Aude est considéré comme le plus important fleuve côtier situé à l'Ouest du Rhône. Il naît dans les Pyrénées Orientales, à 2 377m d'altitude et conserve son caractère montagnard jusqu'à rejoindre Carcassonne et le sillon tectonique qui marque la séparation entre les Corbières et la Montagne noire d'où descendent deux de ses principaux affluents aval, l'Orbieu et la Cesse. Le fleuve Aude rejoint alors la grande plaine alluviale qu'il traverse au milieu des vignes pour rejoindre la mer Méditerranée au grau de Vendres.

Le régime hydrologique de l'Aude est de type nivo-pluvial sur sa partie amont, glissant vers un régime exclusivement pluvial lorsqu'il pénètre dans la plaine alluviale. Son module interannuel au niveau de Moussan est de 43,9 m<sup>3</sup>/s, module le plus élevé de tous les côtiers languedociens. Du fait des apports nivaux, son débit est généralement soutenu au printemps, accentué par les apports pluviaux des bas reliefs pouvant entraîner des crues de fortes amplitudes comme il fut le cas en 2011.

L'Aude, parangon d'inconstance mais également formidable richesse pour les riverains, a été considérablement aménagé au fil du temps et de son cours. De multiples ouvrages transversaux ont été dressés pour produire de l'hydroélectricité et diriger l'eau vers les terres agricoles. Pour faire face aux risques liés aux inondations et assurer le développement de l'agriculture, son lit a été recalibré par des digues hautes et rectilignes.

Malgré ces bouleversements, ce fleuve revêt encore aujourd'hui des habitats à forte valeur écologique qui accueillent une biocénose riche et diversifiée. Sur sa partie la plus aval, l'Aude joue un rôle de corridor biologique, transition entre le milieu marin et le milieu continental, zone d'interconnexions pour de nombreuses espèces d'oiseaux ou de poissons. Son intérêt pour la restauration et la conservation des populations de poissons amphihalins a été maintes fois démontré. C'est ainsi que depuis 1998, le « cours inférieur de l'Aude » a été identifié comme site éligible au réseau Natura 2000.

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union Européenne (UE). Il assure le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces de la flore et de la faune sauvage d'intérêt communautaire. Le Site d'Intérêt Communautaire (SIC) « cours inférieur de l'Aude » fait aujourd'hui l'objet de l'élaboration du document d'objectifs (DOCOB) par son opérateur, la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de l'Aude.

# SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>Méthodologie concernant les habitats naturels et la flore.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1</b>	<b>Bibliographie .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2</b>	<b>Photo-interprétation.....</b>	<b>9</b>
<b>1.3</b>	<b>Inventaires de terrain .....</b>	<b>9</b>
<b>1.4</b>	<b>Restitution cartographique.....</b>	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>Etat initial du site .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Inventaire des habitats naturels.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Fiches sur les habitats naturels d'intérêt communautaire.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3</b>	<b>Inventaire de la flore .....</b>	<b>31</b>
<b>3.</b>	<b>Diagnostic et discussion .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1</b>	<b>Etats de conservation .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2</b>	<b>Hiérarchisation des enjeux.....</b>	<b>36</b>
<u>3.2.1</u>	<u>Méthodologie .....</u>	<u>36</u>
<u>3.2.1</u>	<u>Hiérarchisation des enjeux concernant les habitats naturels.....</u>	<u>38</u>
<b>3.3</b>	<b>Priorité d'action et pistes de gestion .....</b>	<b>39</b>
<b>3.4</b>	<b>Proposition de mise à jour du FSD .....</b>	<b>43</b>
<b>3.5</b>	<b>Evaluation de la pertinence du périmètre.....</b>	<b>43</b>
<b>4.</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>44</b>
<b>5.</b>	<b>Bibliographie .....</b>	<b>46</b>
<b>6.</b>	<b>Annexes.....</b>	<b>48</b>
<b>6.1</b>	<b>Annexe 1 : Fiche type de relevés de terrain .....</b>	<b>49</b>
<b>6.2</b>	<b>Annexe 2 : Relevés phytosociologiques .....</b>	<b>50</b>
<b>6.3</b>	<b>Annexe 3 : Guide méthodologique d'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire .....</b>	<b>70</b>
<b>6.4</b>	<b>Annexe 4 : Méthode de hiérarchisation des enjeux écologiques Natura 2000 en Languedoc-Roussillon .....</b>	<b>72</b>
<b>6.5</b>	<b>Annexe 5 : Analyse bibliographique.....</b>	<b>81</b>
	Znieff de type I n° 0000-1164 « Cours inférieur de l'Aude » .....	81
	Znieff de type I n° 3409-1002 « Basse plaine viticole de l'Aude » .....	81
	Znieff de type I n° 3409-1001 « Etang et marais de Pissevaches » .....	81

Znieff de type I n° 3409-3054 « Etang de Vendres » .....	82
Znieff de type I n°1125-1157 « Collines de Moussan » .....	82
Znieff de type II n°3409-0000 « Basse plaine de l'Aude et étang de Capestang » .....	82
Propriétés du Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon .....	85
Propriétés du Conservatoire du littoral et des rivages lacustres (CELRL) .....	85
Espaces Naturels Sensibles départementaux.....	85
6.5.1.1.1 Hérault .....	85
6.5.1.1.2 Aude.....	85
Projet.....	89
Inventaire habitats naturels.....	89
Inventaire flore patrimoniale .....	90
<b>7. Etude des odonates .....</b>	<b>93</b>
<hr/>	
<b>7.1 espèces d'intérêt Communautaire visées .....</b>	<b>93</b>
<u>7.1.1 Distribution géographique, habitat, biologie et statut de protection.....</u>	<u>93</u>
<u>7.1.2 Répartition au niveau national.....</u>	<u>96</u>
<u>7.1.3 Répartition à l'échelle régionale .....</u>	<u>98</u>
<b>7.2 Répartition au sein du périmètre d'étude .....</b>	<b>98</b>
<u>7.2.1 Résultats et enjeux de conservation .....</u>	<u>100</u>
<b>7.3 Synthèse et hiérarchisation des enjeux.....</b>	<b>105</b>
<u>7.3.1 Etape 1 – Attribution de la note régionale .....</u>	<u>105</u>
<u>7.3.2 Etape 2 – Hiérarchisation des enjeux par espèce .....</u>	<u>106</u>
<b>8. Etude des Poissons d'eau douce .....</b>	<b>106</b>
<hr/>	
<b>8.1 espèces d'intérêt Communautaire visées .....</b>	<b>107</b>
<u>8.1.1 Cas de la loche de rivière et du barbeau méridional.....</u>	<u>107</u>
<u>8.1.2 Cas du toxostome et de la bouvière.....</u>	<u>109</u>
<b>8.2 Distribution du toxostome et de la bouvière au sein du périmètre d'étude – premiers éléments d'analyse écologique .....</b>	<b>113</b>
<u>8.2.1 Méthodologie .....</u>	<u>113</u>
<u>8.2.2 Répartition au sein du périmètre d'étude.....</u>	<u>114</u>
8.2.2.1 Cas du toxostome.....	114
8.2.2.2 Cas de la bouvière .....	116
8.2.2.3 Remarque sur l'alose feinte du Rhône .....	117
<u>8.2.3 Inventaire du peuplement piscicole sur les 3 stations d'étude .....</u>	<u>117</u>
8.2.3.1 L'Aude.....	117
8.2.3.2 La Cesse à Sallèles d'Aude.....	120
<b>8.3 Qualité physique de l'aude et de la cesse .....</b>	<b>122</b>
<u>8.3.1 Méthodologie .....</u>	<u>122</u>
<u>8.3.2 Résultats – Des situations contrastées et globalement non satisfaisantes.....</u>	<u>122</u>

8.3.2.1	L'Aude.....	123
8.3.2.2	La Cesse.....	126
<b>8.4</b>	<b>Données thermiques.....</b>	<b>128</b>
<b>8.5</b>	<b>Bilan de l'analyse écologique pour les espèces d'IC.....</b>	<b>131</b>
<b>8.6</b>	<b>Synthèse et hiérarchisation des enjeux.....</b>	<b>133</b>
<u>8.6.1</u>	<u>Etape 1 – Attribution de la note régionale.....</u>	<u>133</u>
<u>8.6.2</u>	<u>Etape 2 – Hiérarchisation des enjeux par espèce.....</u>	<u>135</u>
<b>9.</b>	<b>Etude des poissons amphihalins.....</b>	<b>139</b>
<b>10.</b>	<b>Définition des espèces.....</b>	<b>139</b>
<hr/>		
<b>10.1</b>	<b>1. L'Alose feinte du Rhône.....</b>	<b>139</b>
<u>1.1.</u>	<u>Taxonomie.....</u>	<u>139</u>
<u>1.2.</u>	<u>Statuts &amp; intérêt général de conservation de l'espèce.....</u>	<u>140</u>
<u>1.3.</u>	<u>Description de l'espèce.....</u>	<u>140</u>
<u>1.4.</u>	<u>Biologie de l'espèce.....</u>	<u>141</u>
1.4.1	Habitat.....	141
1.4.2	Alimentation.....	141
1.4.3	Reproduction.....	142
1.4.4	Ontogenèse et dévalaison des alosons.....	142
<u>1.5.</u>	<u>Répartition géographique historique et contemporaine à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée.....</u>	<u>143</u>
<b>2.</b>	<b>La Lamproie marine.....</b>	<b>145</b>
<u>10.1.1</u>	<u>Taxonomie.....</u>	<u>146</u>
<u>10.1.2</u>	<u>Statuts &amp; intérêt général de conservation de l'espèce.....</u>	<u>147</u>
<u>10.1.3</u>	<u>Description de l'espèce.....</u>	<u>147</u>
<u>10.1.4</u>	<u>Biologie de l'espèce.....</u>	<u>148</u>
10.1.4.1	Habitat.....	148
10.1.4.2	Alimentation.....	148
10.1.4.3	Reproduction.....	148
<u>10.1.5</u>	<u>Répartition géographique historique et contemporaine sur le Bassin Rhône-Méditerranée.....</u>	<u>149</u>
<b>2.</b>	<b>La Lamproie fluviatile.....</b>	<b>151</b>
<u>10.1.6</u>	<u>Taxonomie.....</u>	<u>151</u>
<u>10.1.7</u>	<u>Statuts et Intérêt général de conservation de l'espèce.....</u>	<u>151</u>
<u>10.1.8</u>	<u>Description de l'espèce.....</u>	<u>152</u>
<u>10.1.9</u>	<u>Biologie de l'espèce.....</u>	<u>152</u>
10.1.9.1	Habitat.....	152
10.1.9.2	Alimentation.....	152

10.1.9.3	Reproduction.....	152
<u>10.1.10</u>	<u>Répartition géographique historique et contemporaine sur le Bassin Rhône-Méditerranée</u>	<u>153</u>
<b>3.</b>	<b>L'Anguille européenne.....</b>	<b>153</b>
<u>10.1.11</u>	<u>Taxonomie.....</u>	<u>154</u>
<u>10.1.12</u>	<u>Statuts &amp; intérêt général de conservation de l'espèce.....</u>	<u>154</u>
<u>10.1.13</u>	<u>Description de l'espèce.....</u>	<u>155</u>
<u>10.1.14</u>	<u>Biologie de l'espèce.....</u>	<u>155</u>
10.1.14.1	Habitat.....	155
10.1.14.2	Cycle de vie (Figure 13).....	155
<u>10.1.15</u>	<u>Répartition géographique historique et contemporaine à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée (Le Gurun et Lebel, 2010).....</u>	<u>158</u>
<b>11.</b>	<b>Localisation des espèces sur le site.....</b>	<b>165</b>
<b>1.</b>	<b>L'Alose feinte du Rhône .....</b>	<b>165</b>
<b>2.</b>	<b>La Lamproie marine .....</b>	<b>168</b>
<b>3.</b>	<b>La Lamproie fluviatile.....</b>	<b>170</b>
<b>11.1</b>	<b>L'Anguille européenne.....</b>	<b>171</b>
<b>12.</b>	<b>Définition des enjeux locaux : approche par écophase.....</b>	<b>172</b>
<b>4.</b>	<b>Migration (montaison / dévalaison).....</b>	<b>172</b>
<u>12.1.1</u>	<u>Montaison.....</u>	<u>172</u>
12.1.1.1	Le barrage anti-sel de Fleury (ROE 2773) .....	173
12.1.1.2	Le seuil de Moussoulens (ROE 36382) .....	174
12.1.1.3	Le seuil de Ferrioles (ROE 36396) .....	177
12.1.1.4	Le barrage du moulin de Saint Nazaire (ROE 36403) – Hors périmètre SIC.....	179
<u>12.1.2</u>	<u>Dévalaison.....</u>	<u>181</u>
12.1.2.1	Franchissement du seuil de Ferrioles.....	181
12.1.2.2	Court-circuitage vers le réseau de canaux .....	183
<b>5.</b>	<b>Reproduction .....</b>	<b>184</b>
<u>12.1.3</u>	<u>Méthodologie .....</u>	<u>184</u>
12.1.3.1	Cartographies des habitats .....	184
12.1.3.2	Prospections nocturnes .....	186
<u>12.1.4</u>	<u>Résultats.....</u>	<u>186</u>
12.1.4.1	Cartographies des habitats.....	186
12.1.4.2	Prospections nocturnes .....	197
<b>6.</b>	<b>Jeunes stades .....</b>	<b>198</b>
<u>12.1.5</u>	<u>Rappel des conditions de développement des juvéniles .....</u>	<u>198</u>
<u>12.1.6</u>	<u>Développement embryon-larvaire .....</u>	<u>199</u>

<u>12.1.7</u>	<u>Stade juvénile .....</u>	<u>200</u>
<b>13.</b>	<b>Synthèse et hiérarchisation des enjeux.....</b>	<b>201</b>
<hr/>		
<b>7.</b>	<b>Etape 1 – Attribution de la note régionale .....</b>	<b>202</b>
<u>13.1.1</u>	<u>Indice 1.....</u>	<u>202</u>
<u>13.1.2</u>	<u>Indice 2.....</u>	<u>202</u>
<u>13.1.3</u>	<u>Indice 3.....</u>	<u>203</u>
<u>13.1.4</u>	<u>Indice 4 (multiplié par 2 dans le calcul de la moyenne).....</u>	<u>203</u>
<b>8.</b>	<b>Etape 2 – Hiérarchisation des enjeux par espèce .....</b>	<b>203</b>
<b>14.</b>	<b>CONCLUSIONS.....</b>	<b>205</b>
<b>15.</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>206</b>
<hr/>		



# Habitats naturels et flore

---

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES ET DE LA MER de l'Aude  
Service Urbanisme Environnement et Développement du Territoire



# 1. Méthodologie concernant les habitats naturels et la flore

---

## 1.1 Bibliographie

Un important travail de recherche bibliographique a été effectué au cours des premiers mois de l'étude. La liste des documents consultés est présentée dans la bibliographie en fin de rapport. Différentes structures ont également été contactées afin de mieux orienter les recherches et compléter l'analyse bibliographique. Les différentes structures suivantes ont été consultées :

- Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon (CEN LR),
- Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (CBNMP),
- Syndicat mixte des milieux aquatiques et des rivières (SMMAR),

L'analyse bibliographique est présentée en annexe à ce document (annexe 1).

## 1.2 Photo-interprétation

Au démarrage de l'étude, une précartographie des habitats naturels a été réalisée par photo-interprétation sur la base des données SIG récupérées auprès de la DDTM 11. La photointerprétation a été réalisée à partir de la BD Ortho 2008, à l'échelle du 1/5 000<sup>ème</sup> sur l'ensemble de la zone d'étude et avec des parcelles minimales de 400 m<sup>2</sup>.

L'exploitation des données bibliographiques recueillies ainsi que cette précartographie des habitats naturels ont permis de cibler les prospections de terrain.

## 1.3 Inventaires de terrain

Sur la base des résultats issus de la bibliographie et de la photo-interprétation, des inventaires de terrain ont été réalisés sur la zone d'étude. Ces inventaires ont été menés sur 7 journées : les 2, 3, 20, 26, 27 juillet et les 2 et 6 août 2012.

### ▪ **Habitats naturels :**

Ces campagnes de terrain ont permis d'affiner et de compléter la précartographie, et de caractériser les habitats naturels. L'échelle de travail sur le terrain a été le 1/5 000<sup>ème</sup>. Les habitats naturels d'une superficie inférieure à 400 m<sup>2</sup> ont été identifiés et représentés en tant que composants d'une mosaïque de plusieurs habitats ou sous forme d'entité ponctuelle.

Les inventaires ont été réalisés par le bureau d'étude CERCIS depuis les berges. Les relevés ont été effectués à l'aide d'un PAD muni d'un GPS permettant la saisie directement dans un Système d'information géographique.

Chaque habitat naturel recensé a été défini selon la typologie Corine Biotopes avec une précision d'au moins deux décimales, en lien avec la nomenclature des habitats de l'annexe I de la Directive Habitats – Faune – Flore pour ceux d'intérêt communautaire et/ou prioritaire (Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne – Version EUR27).

Concernant les habitats naturels d'intérêt communautaire, des relevés phytosociologiques ont été réalisés pour la détermination de chaque habitat selon la méthode de Braun Blanquet.

Des coefficients d'abondance - dominance ont été affectés à chaque espèce relevée. Selon la cotation suivante :

- 5 : recouvrement de l'espèce > 75%
- 4 : 50 < recouvrement < 75%
- 3 : 25 < recouvrement < 50%
- 2 : 5 < recouvrement < 25%
- 1 : 1 < recouvrement < 5%
- + : recouvrement < 1%

Au total, 18 relevés phytosociologiques ont été réalisés et localisés précisément grâce au GPS (carte n°2).

#### ▪ Flore :

La présence d'espèces patrimoniales (annexe II de la Directive, protection nationale, régionale, livre rouge) ou invasives a été notée lors des prospections de terrain, cependant aucun protocole n'a été mis en place pour prétendre à l'exhaustivité. Les espèces végétales recensées ont ensuite été cartographiées sous SIG sous forme de points représentant le centre des stations. Les espèces végétales inventoriées seront mentionnées sous leur nom reconnu selon l'« Index synonymique de la flore de France » de Michel KERGUÉLEN.

Les milieux parcourus ont été représentés sur une cartographie permettant d'évaluer l'effort de prospection (carte n°2). Environ 2150 points de relevés habitats et flore ont été réalisés.

## 1.4 Restitution cartographique

L'ensemble des relevés effectués sur le terrain à l'aide d'un GPS ont été intégrés dans un Système d'Information Géographique (SIG) pour permettre la réalisation des différentes représentations cartographiques. La cartographie des habitats naturels a été numérisée à l'échelle du 1/5000<sup>ème</sup>. Le logiciel SIG utilisé pour ce travail est Mapinfo. L'ensemble des couches est référencé dans le système de projection RGF93.

La restitution cartographique est faite au 1/25 000<sup>ème</sup> pour les habitats naturels et au 1/40 000<sup>ème</sup> pour les autres données, avec la réalisation d'un atlas cartographique au format A3 comprenant les cartes suivantes :

- Zone d'étude (carte 1)
- Pression de prospection (relevés phytosociologiques et autres relevés) (carte 2)
- Habitats naturels (carte 3)
- Habitats naturels d'intérêt communautaire (carte 4)
- Flore remarquable (carte 5)
- Flore invasive (carte 6)
- État de conservation des habitats naturels d'intérêt communautaire (carte 7)
- Menaces et perturbations de l'état de conservation (carte 8)

## 2. Etat initial du site

### 2.1 Inventaire des habitats naturels

Aucun habitat naturel d'intérêt communautaire n'est inscrit au FSD du site « Cours Inférieur de l'Aude » FR9101436. Les inventaires de terrain ont cependant permis de recenser 37 habitats naturels et semi-naturels sur la zone d'étude, dont 9 d'intérêt communautaire. Aucun d'entre eux n'est répertorié comme habitat prioritaire. La mise à jour du FSD est précisée dans le chapitre 4.4. Le tableau 1 présente l'ensemble des habitats naturels recensés lors des inventaires de terrain : en gras les habitats naturels d'intérêt communautaire.

CORINE Biotope : Intitulé (code)	Natura 2000 (EUR 27) : Intitulé (code)	Surfaces (ha)	
		site N2000	Zone d'étude
<b>Prés salés méditerranéens (15.5)</b>	<b>Prés salés méditerranéens (1410)</b>	<b>2,62</b>	<b>2,62</b>
<b>Fourrés des marais salés méditerranéens (15.61)</b>	<b>Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (1420)</b>	<b>6,38</b>	<b>6,38</b>
Plages de sable sans végétation (16.11)		0,13	0,13
<b>Dunes blanches de la méditerranée (16.2122)</b>	<b>Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> (2120)</b>	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>
Eaux eutrophes (22.13)		-	1,41
Couvertures de Lemnacées (22.411)		Ponctuel (1)	Ponctuel (5)
Lit des rivières (24.1)		141,27	156,43
Bancs de graviers sans végétation (24.21)		0,20 + ponctuel (1)	0,72 + ponctuel (2)
<b>Lits de graviers méditerranéens (24.225)</b>	<b>Rivières permanentes méditerranéennes à <i>Glaucium flavum</i> (3250)</b>	-	<b>0,99 + ponctuel (2)</b>
<b>Végétation des rivières eutrophes (24.44)</b>	<b>Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i> (3260)</b>	<b>Ponctuel (16)</b>	<b>Ponctuel (25)</b>
<b>Groupements méditerranéens des limons riverains (24.53)</b>	<b>Rivières permanentes méditerranéennes du <i>Paspalo-agrostidion</i> avec rideaux boisés riverains à <i>Salix</i> et <i>Populus alba</i> (3280)</b>	-	<b>0,07 + ponctuel (1)</b>
Gazons à Brachypode de Phénicie (34.36)		1,49	1,49
<b>Saussaies à Saule pourpre méditerranéennes (44.122)</b>	<b>Rivières permanentes méditerranéennes du <i>Paspalo-agrostidion</i> avec rideaux boisés riverains à <i>Salix</i> et <i>Populus alba</i> (3280)</b>	<b>0,57 + ponctuel (2)</b>	<b>0,65 + ponctuel (5)</b>
<b>Forêts méditerranéennes de Peupliers, d'Ormes et de Frênes (44.6)</b>			
Forêts de Peupliers riveraines et méditerranéennes (44.61)	<b>Forêts galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i> (92A0)</b>	<b>146,56</b>	<b>197,83</b>
Forêts d'Ormes riveraines et méditerranéennes (44.62)			
Bois de Frênes riverains et méditerranéens (44.63)			
<b>Fourrés de Tamaris ouest-méditerranéens (44.8131)</b>	<b>Galeries et fourrés riverains méridionaux (92D0)</b>	<b>6,14</b>	<b>6,14</b>
<b>Forêts de Chênes verts de la plaine catalo-provençale (45.312)</b>	<b>Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i> (9340)</b>	<b>1</b>	<b>3,63</b>
Phragmitaies (53.11)		1,09	1,09

Peuplements de Cannes de Provence (53.62)		18,01	29,43
Prairie sèche améliorée (81.1)		1,59	1,59
Grandes cultures (82.11)		60,66	70,17
Cultures et maraîchage (82.12)		0,77	0,77
Vergers de hautes tiges (83.1)		5,53	5,53
Oliveraies (83.11)		0,32	4,23
Autres vergers à hautes tiges (83.18)		-	0,12
Vignobles (83.21)		150,91	183,62
Plantations d'arbres feuillus (83.32)		0,30	0,30
Alignements d'arbres (84.1)		0,27	1,51
Grands parcs (85.1)		0,71	0,71
Parcelles boisées de parcs (85.11)		4,83	7,90
Jardins ornementaux (85.31)		21,74	24,26
Jardins potagers de subsistance (85.32)		2,89	2,89
Villes (86.1)		22,60	22,60
Villages (86.2)		1,99	1,99
Carrières (86.41)		1,21	1,21
Terrains en friche (87.1)		57,52	69,13
Zones rudérales (87.2)		17,39	17,61
Ports maritimes (89.11)		0,39	0,39
Canaux navigables (89.21)		0,34	0,34
Fossés et petits canaux (89.22)		0,18	0,18
Bassins de décantation et stations d'épuration (89.24)		0,5	0,5

Tableau 1. Habitats naturels recensés sur la zone d'étude

Dans l'ensemble, la zone d'étude offre un large panel d'habitats naturels humides liés au cours d'eau de l'Aude et de la Cesse ou au marais de la basse plaine de l'Aude (325 ha, soit 50% de la surface de la zone d'étude), ainsi qu'une série d'habitats anthropisés allant des friches (69 ha, soit 9 %) aux milieux urbanisés (82 ha, soit 10 %) en passant par divers milieux agricoles (266 ha, soit 33%) : vignes, cultures, vergers...

Les habitats naturels d'intérêt communautaire sont décrits dans les fiches habitats, pages suivantes.

## 2.2 Fiches sur les habitats naturels d'intérêt communautaire

PRES SALES MEDITERRANEENS	
<b>Code EUR27 : 1410</b>	<b>Code CORINE : 15.5</b>
Statut communautaire : Habitat d'intérêt communautaire	Typologie détaillée : 1410-1 Prés salés méditerranéens des bas niveaux
Surface sur le site Natura 2000 : 2,62 ha Surface sur la zone d'étude : 2,62 ha	Représentativité sur le site Natura 2000 : Représentativité sur la zone d'étude :
	
Description générale de l'habitat	
<p><b>Caractéristiques générales</b> Végétation herbacée pérenne assez dense se développant sur les vases salées en bordure des marais côtiers et des étangs lagunaires. Cette formation fait souvent la transition entre les sansouïres et les milieux peu ou pas salés. La végétation est caractérisée par la dominance de certaines espèces telles que les Joncs (<i>Juncus acutus</i>, <i>Juncus maritimus</i>, <i>Juncus subulatus</i>), la Puccinellie (<i>Puccinellia festuciformis</i>), le Choin noirâtre (<i>Schoenus nigricans</i>) ou la Spartine bigarrée (<i>Spartina versicolor</i>).</p> <p><b>Répartition géographique</b> L'habitat est présent sur les vases salées du littoral méditerranéen continental et de Corse et sur quelques points du littoral atlantique.</p> <p><b>Espèces végétales caractéristiques de l'habitat</b> Joncs (<i>Juncus spp.</i>) Chiendents (<i>Elytrigia spp.</i>) Saladelle de Narbonne (<i>Limonium narbonense</i>) Salicorne en buisson (<i>Sarcocornia fruticosa</i>)</p> <p><b>Evolution naturelle habituellement constatée</b> En raison de très fortes contraintes écologiques, cet habitat regroupe des associations végétales qui correspondent à des végétations permanentes. Il ne présente donc pas de dynamique particulière.</p>	

## Caractéristiques de l'habitat sur le site

### **Localisation sur le site**

Situé sur la commune de Fleury, à l'extrême sud de la zone d'étude, cet habitat est associé aux marais salés de la basse plaine de l'Aude. On le retrouve de part et d'autre du cours d'eau, souvent en transition entre les fourrés halophiles et les phragmitaies à *Phragmites australis*.

### **Conditions stationnelles**

Cet habitat occupe les substrats sablo-limoneux à limono-vaseux, plus ou moins engorgés d'eau légèrement à moyennement saumâtre, et s'asséchant plus ou moins fortement l'été.

### **Physionomie et structure**

Végétation herbacée moyenne à haute, souvent dominée physionomiquement par les Joncs.

### **Intérêt patrimonial**

Les prés salés ont initialement été assez répandus sur le littoral du Languedoc-Roussillon mais leurs superficies ont fortement régressé suite aux grands travaux d'aménagement touristique et d'urbanisation du littoral. Ils présentent une forte valeur patrimoniale en raison d'une grande diversité d'associations végétales se traduisant par une diversité de conditions stationnelles et abritant des espèces végétales d'intérêt patrimonial.

### **Etat de conservation**

L'état de conservation de cet habitat est jugé moyen. Il est peu représenté sur le site et menacé par la fréquentation, le surpâturage et la présence d'espèces invasives telles que la Lippia (*Phyla filliformis*).

### **Menaces**

Piétinement lié à la fréquentation  
Surpâturage  
Aménagements touristiques

## Gestion de l'habitat sur le site

### **Principes de gestion**

Compte-tenu des contraintes et des caractéristiques écologique de cet habitat, la non-intervention semble être le mode de gestion le plus approprié. Cependant, un pâturage de type extensif peut être envisagé. On cherchera à maintenir les inondations hivernales prolongées par de l'eau plus ou moins douce et des assecs estivaux ; maintenir un pâturage raisonné et adapté (à certaines périodes) ou la fauche tardive (possibilité de girobroyage tardif des espèces dominantes).

Eviter l'amendement, le drainage, le labour

Mettre en œuvre des mesures de lutte contre les espèces envahissantes, la Lippia notamment

## FOURRES HALOPHILES MEDITERRANEENS ET THERMO-ATLANTIQUES (*Sarcocornietea fruticosi*)

<b>Code EUR27 : 1420</b>	<b>Code CORINE : 15.61</b>
Statut communautaire : Habitat d'intérêt communautaire	Habitat élémentaire : 1420-2 Fourrés halophiles méditerranéens
Surface sur le site Natura 2000 : 6,38 ha Surface sur la zone d'étude : 6,38 ha	Représentativité sur le site Natura 2000 : Représentativité sur la zone d'étude :



### Description générale de l'habitat

#### **Caractéristiques générales**

Habitat halo-nitrophile, plus communément désigné sous le terme de « sansouire » ou « d'engane », quise développe sur les étendues salées inondées une grande partie de l'année. Il se compose d'une végétation vivace de taille basse à moyennement haute (20 à 90 cm), dont le recouvrement est variable selon le mode de gestion et l'hydrologie. Il se compose d'espèces sous-arbustives de la famille des chénopodiacées (Salicorne, Soude, Obione). En fonction de la salinité et des périodes d'inondations, les sansouïres peuvent être soit dominées par la Salicorne radicante (*Sarcocornia perennis*), la Salicorne en buisson (*Sarcocornia fruticosa*), la Salicorne glauque (*Arthrocnemum glaucum*), la Soude en buisson (*Suaeda vera*) ou l'Obione (*Halimione portulacoides*). Les fourrés halophiles peuvent couvrir de vastes étendues au sein des marais salés maritimes.

#### **Répartition géographique**

L'habitat 1420 est présent sur l'ensemble des vases salées du littoral méditerranéen et en région atlantique, du littoral des Landes jusqu'au sud du Massif armoricain. L'habitat élémentaire 1420-2 est présent sur le littoral méditerranéen continental et Corse.

#### **Espèces végétales caractéristiques de l'habitat**

Salicorne en buisson (*Sarcocornia fruticosa*)  
Obione (*Halimione portulacoides*)  
Saladelle de Narbonne (*Limonium narbonense*)

#### **Evolution naturelle habituellement constatée**

En raison de très fortes contraintes écologiques, cet habitat regroupe des associations végétales qui correspondent à des végétations permanentes. Il ne présente donc pas de dynamique particulière.

## Caractéristiques de l'habitat sur le site

### **Localisation sur le site**

Situé sur les communes de Vendres et de Fleury, à l'extrême sud de la zone d'étude, cet habitat est associé aux marais salés de la basse plaine de l'Aude. On le retrouve de part et d'autre du cours d'eau, souvent en mosaïque avec les prés salés et les fourrés de Tamaris.

### **Conditions stationnelles**

Les sansouïres occupent le plus souvent des sols limoneux, assez riches, fortement salés et mouillés pendant une grande partie de l'année mais subissant un dessèchement très prononcé durant la période estivale.

### **Physionomie et structure**

Il s'agit sur le site de grandes surfaces dominées par une végétation moyenne à Salicorne en buisson (*Sarcocornia fruticosa*) ou basse à Obione (*Halimione portulacoides*).

### **Intérêt patrimonial**

Ces habitats assez répandus sur le littoral languedocien présentent un intérêt fort pour de nombreuses espèces d'oiseaux et notamment pour les laro-limicoles dont ils peuvent être une zone d'alimentation ou de reproduction. Les sansouïres sont particulièrement diversifiées quand elles sont développées en mosaïque avec des groupements annuels herbacés, qui dépendent de l'ouverture du milieu par le pâturage.

### **Etat de conservation**

L'état de conservation est globalement bon, mais certaines parcelles présentent des dégradations. Plusieurs secteurs sont menacés par le piétinement (surfréquentation) ou par un surpâturage équin. Ces milieux sont dans un état de conservation jugé moyen.

### **Menaces**

Piétinement lié à la fréquentation  
Surpâturage

## Gestion de l'habitat sur le site

### **Principes de gestion**

Compte-tenu des contraintes et des caractéristiques écologique de cet habitat, la non-intervention semble être le mode de gestion le plus approprié. Cependant, un pâturage de type extensif peut être envisagé. On cherchera à maintenir les inondations hivernales prolongées ; maintenir un niveau de salinité élevé (éviter les aménagements hydrauliques visant à adoucir le milieu) ; maintenir un pâturage raisonné afin de conserver une structure relativement ouverte, propice au développement du cortège herbacé associé et à la régénération des espèces typiques de l'habitat.



## DUNES MOBILES DU CORDON LITTORAL A AMMOPHILA ARENARIA (DUNES BLANCHES)

<b>Code EUR27 : 2120</b>	<b>Code CORINE : 16.2122</b>
Statut communautaire : Habitat d'intérêt communautaire	Habitat élémentaire : 2120-2 Dunes mobiles à <i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>australis</i> des côtes méditerranéennes
Surface sur le site Natura 2000 : 0,13 ha Surface sur la zone d'étude : 0,13 ha	Représentativité sur le site Natura 2000 : Représentativité sur la zone d'étude :



### Description générale de l'habitat

#### **Caractéristiques générales**

Cet habitat se développe sur la partie sommitale des dunes récentes, sur substrat sableux de granulométrie fine à grossière, parfois mêlé à des débris coquilliers. La végétation vivace généralement de faible recouvrement est essentiellement constituée d'Oyat pouvant atteindre 1 m ou plus de hauteur. L'Oyat toujours dominant est accompagné du Panais épineux (*Echinophora spinosa*), de l'Euphorbe des dunes (*Euphorbia paralias*), du Panicaut maritime (*Eryngium maritimum*) et de la Cutandie maritime (*Cutandia maritima*).

#### **Répartition géographique**

L'habitat 2120 est présent sur une large majorité des côtes sédimentaires sableuses du littoral atlantique ; il est en revanche beaucoup plus localisé et ponctuel sur le littoral méditerranéen, en raison des moindres mouvements de sable. L'habitat élémentaire 2120-2 est présent sur l'ensemble des littoraux méditerranéens mais assez rare raison de la dynamique sédimentaire nettement moins prononcée que sur les littoraux atlantiques.

#### **Espèces végétales caractéristiques de l'habitat**

Oyat (*Ammophila arenaria*)  
Panicaut maritime (*Eryngium maritimum*)  
Euphorbe des dunes (*Euphorbia paralias*)

#### **Evolution naturelle habituellement constatée**

En raison du caractère assez mobile du substrat, notamment lors des tempêtes hivernales, cet habitat ne présente pas de dynamique particulière.

## Caractéristiques de l'habitat sur le site

### **Localisation sur le site**

Cet habitat s'est développé sur un linéaire très étroit en rive droite de l'Aude, à proximité de l'embouchure, entre les enrochements et la plage de sable sans végétation.

### **Conditions stationnelles**

Cet habitat colonise les dunes récentes mobiles, très exposées au vent et aux embruns. La végétation qui s'y développe est parfaitement adaptée aux apports de sable fréquents et à l'enfouissement.

### **Physionomie et structure**

Végétation herbacée de taille moyenne, plus ou moins éparse, se développant sur les plages de sable et dominée par les grandes touffes d'Oyat.

### **Intérêt patrimonial**

Cet habitat autrefois répandu sur le cordon dunaire du Languedoc-Roussillon a été largement détruit lors des aménagements touristiques des années soixante. Les dunes encore existantes sont fragmentaires et souvent en mauvais état de conservation dû à la surfréquentation touristique. Cet habitat est riche en espèces rares telles que le Panicaut maritime (*Eryngium maritimum*) observé sur le site, le Panais épineux (*Echinophora spinosa*), le Diotis blanc (*Achillea maritima*) ou le Grand Statice (*Limoniastrum monopetalum*).

### **Etat de conservation**

L'état de conservation est jugé mauvais en raison de la faible superficie qu'il représente, de la surfréquentation locale, et des dépôts de déchets de plage. De nombreuses espèces rudérales ont été observées sur cet habitat dégradé ainsi qu'une espèce invasive (*Yucca sp.*).

### **Menaces**

Piétinement lié à une surfréquentation, déchets

Artificialisation par la construction d'enrochements ou d'aménagements touristiques

Espèces invasives (*Yucca sp.*)

## Gestion de l'habitat sur le site

### **Principes de gestion**

Canalisation de la fréquentation visant à protéger et restaurer l'habitat (pose de ganivelles...)

Information et sensibilisation du public sur les opérations de protection

## RIVIERES PERMANENTES MEDITERRANEENNES à *Glaucium flavum*

<b>Code EUR27 : 3250</b>	<b>Code CORINE : 24.225</b>
Statut communautaire : Habitat d'intérêt communautaire	Habitat élémentaire : 3250-1 Végétation pionnière des rivières méditerranéennes à Glaucière jaune et Scrophulaire des chiens
Surface sur le site Natura 2000 : néant Surface sur la zone d'étude : 0,99 ha + ponctuel (2)	Représentativité sur le site Natura 2000 : - Représentativité sur la zone d'étude :



### Description générale de l'habitat

#### **Caractéristiques générales**

Cet habitat se caractérise par une végétation herbacée pionnière et souvent nitrophile s'installant sur les grèves à substrat grossier du lit des cours d'eau méditerranéens. Ces stations éphémères sont marquées par une alternance de phases d'inondation et de phases de dessèchement estival pendant lesquelles l'alimentation en eau est assurée par la nappe phréatique. La situation de cet habitat est précaire : il est fréquemment détruit par les crues et se reconstitue sur des bancs de galets nouvellement formés. En l'absence de fortes perturbations (crues marquées), il évolue rapidement vers des ripisylves.

#### **Répartition géographique**

En France, cet habitat est présent dans les cours moyens et inférieurs des rivières soumises aux influences d'un climat méditerranéen. Il se rencontre sur les bancs de galets des étages méso à supraméditerranéen du pourtour du Golfe du Lion. En Languedoc-Roussillon, cet habitat est largement répandu sur les principaux cours d'eau : Cèze, bassin des Gardons, Vidourle, Orb, Hérault, Agly, Têt, Tech, etc. Il semble toutefois plus commun dans l'arrière-pays qu'en plaine.

#### **Espèces végétales caractéristiques de l'habitat**

Glaucière jaune (*Glaucium flavum*)  
Molène sinuée (*Verbascum sinuatum*)  
Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*)  
Inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*)

#### **Evolution naturelle habituellement constatée**

Il s'agit d'un habitat pionnier, souvent fugace en fonction de la dynamique et de l'importance des crues. En cas de crues fortes et régulières, on observe une dynamique cyclique de destruction de l'habitat puis reconstruction progressive sur un autre banc de galets. Les formations qui échappent aux crues assez longtemps sont colonisées par des essences arborées (saulaies puis peupliers et aulnes) jusqu'à ce qu'une ripisylve s'installe plus durablement.

## Caractéristiques de l'habitat sur le site

### **Localisation sur le site**

Cet habitat a été recensé uniquement sur le cours d'eau de la Cesse, au niveau des communes de Saint-Marcel-sur-Aude et Sallèles-d'Aude, en dehors du site Natura 2000.

### **Conditions stationnelles**

Ce type d'habitat correspond à une végétation pionnière s'installant sur des amas de graviers et de sables à granulométrie grossière, sans matière organique et exondés lors des basses eaux. Il se rencontre aux étages méditerranéen et collinéen de type supraméditerranéen.

### **Physionomie et structure**

L'habitat se caractérise par une végétation herbacée dont le degré de recouvrement s'élève rarement au dessus de 60%. La hauteur de la végétation est située entre 30 et 50 cm. Cet habitat couvre en général une superficie réduite ; sa végétation est souvent fugace à un endroit donné.

### **Intérêt patrimonial**

Cet habitat fugace offre des niches écologiques hautement diversifiées et présente un intérêt patrimonial fort. Il est riche en espèces rares telles que le Crepis de Suffren (*Crepis suffreniana*), la Menthe des cerfs (*Mentha cervina*), la Loutre (*Lutra lutra*), le Chevallier guignette (*Actitis hypoleucos*), Petit gravelot (*Charadrius dubius*), Couleuvre à collier (*Natrix natrix*), Crapaud calamite (*Bufo calamita*).

### **Etat de conservation**

Du fait d'un régime torrentiel prononcé sur la Cesse et de la présence de nombreuses zones de galets exondés en période estivale, cet habitat est dans un état de conservation relativement bon. Les crues permettent un entretien et un renouvellement des bancs de graviers et évitent leur envahissement par les ligneux. Le cortège floristique est très diversifié mais menacé par endroit par la fréquentation (baignade, feux).

### **Menaces**

Artificialisation du régime hydrologique et exploitation hydroélectrique  
Blocage des sédiments par les barrages  
Altération de la qualité physique provoquant incision du lit et érosion excessive des berges  
Remblais et reprofiliements des berges  
Pollution organique, fréquentation, feux de camp

## Gestion de l'habitat sur le site

### **Principes de gestion**

Préserver le régime hydrologique naturel des cours d'eau et la qualité de l'eau  
Renaturation physique des cours d'eau par restauration de l'équilibre dynamique naturel  
Maintenir la dynamique fluviale  
Installation d'ouvrages de dégravement sur les barrages

# RIVIERES DES ETAGES PLANITAIRE A MONTAGNARD AVEC VEGETATION DU RANUNCULION FLUITANTIS ET DU CALLITRICHIO-BATRACHION

<b>Code EUR27 : 3260</b>	<b>Code CORINE : 24.44</b>
Statut communautaire : Habitat d'intérêt communautaire	Habitat élémentaire : 3260-5 Rivières eutrophes (d'aval), neutres à basiques, dominées par des Renoncules et des Potamots
Surface sur le site Natura 2000 : ponctuel (16) Surface sur la zone d'étude : ponctuel (25)	Représentativité sur le site Natura 2000 : Représentativité sur la zone d'étude :



## Description générale de l'habitat

### **Caractéristiques générales**

Cet habitat comprend toutes les communautés immergées des cours d'eau plutôt courants, assez larges. Il est composé de phanérogames (normalement dominées par des Renoncules, Potamots, Myriophylles et Cératophylles), bryophytes, characées et/ou algues filamenteuses.

### **Répartition géographique**

L'habitat est essentiellement caractéristique des grands cours d'eau permanents de la région holarctique. Il est très développé dans les rivières de plaine de taille importante, quel que soit le substrat géologique, et en nette croissance, compte tenu de l'eutrophisation croissante des cours d'eau. En Languedoc-Roussillon, cet habitat est commun, des montagnes de l'arrière-pays au littoral méditerranéen en passant par le territoire des garrigues.

### **Espèces végétales caractéristiques de l'habitat**

Myriophylle en épi (*Myriophyllum spicatum*)  
Potamot noueux (*Potamogeton nodosus*)  
Cératophylle immergé (*Ceratophyllum demersum*)  
Lentilles d'eau (*Lemna sp.*)

### **Evolution naturelle habituellement constatée**

Normalement, ces groupements sont assez stables, car régulés par le cycle hydrologique annuel. Il y a une très nette progression de ces communautés dans les zones d'agriculture intensive, avec néanmoins une tendance à la disparition en cas d'hypertrophisation et/ou d'envasement.

## Caractéristiques de l'habitat sur le site

### **Localisation sur le site**

Cet habitat se développe tout le long du cours d'eau de l'Aude, depuis Saint-Nazaire-d'Aude jusqu'à Fleury ainsi que sur la partie aval de la Cesse. Il est probable que d'autres formations de ce type soient présentes sur la zone d'étude mais n'aient pas été recensées en raison de leur caractère souvent très ponctuel.

### **Conditions stationnelles**

Ces communautés se rencontrent depuis l'étage montagnard jusqu'en zone saumâtre estuarienne, cette dernière zone n'étant pas prise en considération dans l'habitat. On les retrouve préférentiellement sur roches mères neutres ou basiques. Sur le site elles se cantonnent sur les zones moins profondes à proximité des berges mais également au centre du lit à l'aval des barrages, où d'importants herbiers ont été observés.

### **Physionomie et structure**

Cette végétation des eaux assez à peu courantes est dominée par des phanérogames, avec peu de développement de bryophytes. Les groupements sont diversement recouvrants, avec de fortes différences de végétalisation selon les faciès d'écoulement.

### **Intérêt patrimonial**

L'habitat d'intérêt patrimonial fort constitue des zones de reproduction et de croissance de plusieurs espèces de poissons et abrite des espèces végétales rares telles que la Vallisnerie spiralee (*Vallisneria spiralis*) et quelques bryophytes.

### **Etat de conservation**

L'état de conservation de cet habitat est jugé moyen en raison d'une faible diversité floristique, de la présence d'espèces invasives telles que la Jussie (*Ludwigia peploides*) qui est relativement recouvrante par endroit, et de la présence du Cératophylle immergé (*Ceratophyllum demersum*) indiquant un milieu relativement riche en matière organique.

### **Menaces**

Eutrophisation des eaux se traduisant par une prolifération des macroalgues, du Potamot pectiné ou du Cératophylle, et une disparition de ces communautés

Altération de la qualité physique du cours d'eau, travaux de curage, de recalibrage et endiguements drastiques

Modifications hydrauliques entraînant notamment l'enfoncement de la nappe alluviale

Faucardage et enlèvements des embâcles

Envasement et matières en suspension

Espèces invasives : Jussie (*Ludwigia peploides*)

## Gestion de l'habitat sur le site

### **Principes de gestion**

Renaturation physique des cours d'eau par restauration de l'équilibre dynamique naturel



Préservation du régime hydrologique des cours d'eau et de leur qualité d'eau

Limiter ou interdire les pompages dans la nappe alluviale

Restaurer ou préserver l'écoulement, et éviter le trop fort envasement

Installation d'ouvrages de dégrèvement sur les barrages pour faciliter le déplacement des solides

# RIVIERES PERMANENTES MEDITERRANEENNES DU PASPALO-AGROSTIDION AVEC RIDEAUX BOISES RIVERANS A SALIX ET POPULUS ALBA

<b>Code EUR27 : 3280</b>	<b>Code CORINE : 24.53, 44.122</b>
Statut communautaire : Habitat d'intérêt communautaire	Habitat élémentaire : 3280-1 Communautés méditerranéennes d'annuelles nitrophiles à <i>Paspalum faux-paspalum</i> 3280-2 Saulaies méditerranéennes à Saule pourpre et Saponaire officinale
Surface sur le site Natura 2000 : 0,57 ha + ponctuel (2) Surface sur la zone d'étude : 0,72 ha + ponctuel (6)	Représentativité sur le site Natura 2000 : Représentativité sur la zone d'étude :
	

## Description générale de l'habitat

### **Caractéristiques générales**

Formations végétales se développent sur les bancs limono-sableux, ou sur les bancs de graviers des grandes rivières méditerranéennes et sont dominées par des espèces annuelles nitrophiles et des espèces rudérales. L'habitat a été décliné en 2 habitats élémentaires :

- le premier correspondant aux communautés herbacées à *Paspalum faux-paspalum* : formations nitrophiles de graminées et laiches annuelles et vivaces ;
- le second aux communautés arbustives essentiellement dominées par le Saule pourpre (*Salix purpurea*) : formations situées en arrière des ceintures à végétation herbacée, et format la première ceinture ligneuse le long des berges.

### **Répartition géographique**

Ces formations végétales se rencontrent aux étages méso à supraméditerranéen du pourtour du Golf du Lion.

### **Espèces végétales caractéristiques de l'habitat 3280-1**

Paspale spp. (*Paspalum spp.*)  
Véronique mouron-d'eau (*Veronica anagallis-aquatica*)  
Saule pourpre (*Salix purpurea*)  
Peuplier noir (*Populus nigra*)  
Salicaire commune (*Lythrum salicaria*)

### **Espèces végétales caractéristiques de l'habitat 3280-2**

Saule pourpre (*Salix purpurea*)  
Frêne oxyphylle (*Fraxinus angustifolia*)

### **Evolution naturelle habituellement constatée**

Les formations herbacées peuvent peu à peu, par rehaussement progressif des dépôts limoneux-sableux et graveleux, être envahies par le Saule pourpre (éventuellement directement par le Peuplier noir). Elles évoluent alors vers les saulaies à Saule pourpre.

Les saulaies peuvent rester stables si elles sont régulièrement touchées par les crues, mais la capture des sédiments conduit fréquemment ces formations vers la forêt riveraine à Peuplier blanc (*Populus alba*) et essences à bois dur.

## Caractéristiques de l'habitat sur le site

### **Localisation sur le site**

Ces formations se développent dans les zones de ralentissement des cours d'eau de l'Aude et de la Cesse. On les observe ponctuellement au niveau des communes de Sallèles-d'Aude, Saint-Marcel-sur-Aude, Raissac-d'Aude, Cuxac-d'Aude, Coursan et Fleury. Il est probable que d'autres formations de ce type soient présentes sur la zone d'étude mais n'aient pas été recensées en raison de leur caractère souvent très ponctuel.

### **Conditions stationnelles**

Les communautés à *Paspalum* s'installent sur des dépôts limoneux-sableux ou graveleux, émergés en été, et très enrichis en matière organique désagrégée. En arrière et en rideau se développent les formations arbustives généralement dominées par le Saule pourpre.

### **Physionomie et structure**

Le cortège floristique des formations herbacées comprend principalement des annuelles de 10 à 40 cm de hauteur et des espèces rudérales. Le recouvrement varie en général de 50 à 80%, et atteint rarement 100%. La surface occupée par l'association est parfois restreinte à une dizaine ou une vingtaine de mètres carrés. La végétation présente un développement tardif et très rapide. Elle atteint son plein développement vers la fin de l'été et disparaît lors des crues automnales.

Les saulaies à Saule pourpre forment des fourrés denses de faibles dimensions (2-4 m), assez monospécifiques. En sous-bois, la végétation comprend de nombreuses espèces hygrophiles. Quelques espèces méditerranéennes ou subméditerranéennes comme la Canne de Provence (*Arundo donax*) et le Tamaris de France (*Tamarix gallica*) confèrent un caractère méridional à cette saulaie.

### **Intérêt patrimonial**

Les formations herbacées possèdent une aire réduite et couvrent des surfaces très restreintes. Les formations arbustives sont en revanche assez répandues sur l'ensemble des régions méridionales mais couvrent des surfaces souvent peu étendues. La végétation de ces deux formations est souvent fugace en un endroit donné présentant ainsi un très grand intérêt patrimonial. Elles participent à des mosaïques d'habitats offrant des niches écologiques hautement diversifiées.

### **Etat de conservation**

L'état de conservation de cet habitat est jugé bon pour les formations recensées en amont de Coursan. On observe une grande diversité d'espèces amphibies, d'hélophites et d'espèces rudérales. Pour les autres, il est jugé mauvais en raison de l'artificialisation des milieux, et du profil abrupt des berges. A ce niveau, on ne rencontre plus que les formations arbustives à Saule pourpre avec un recouvrement presque monospécifique et une faible diversité végétale.

### **Menaces**

Modifications hydrauliques affectant les cours d'eau et abaissement des nappes phréatiques  
Altération de la qualité physique du cours d'eau (prélèvement de sédiments, endiguements, empierrement des rives, reprofiliements des berges) provoquant incision du lit et érosion excessive des berges  
Entretien de la ripisylve non adapté et envahissement par des espèces invasives (*Ludwigia*).



## Gestion de l'habitat sur le site

### **Principes de gestion**

Préservation du régime hydrologique des cours d'eau (inventaire des prélèvements en nappe phréatiques) et de leur qualité d'eau  
Renaturation physique des cours d'eau par restauration de l'équilibre dynamique naturel



# FORÊTS GALERIES A SALIX ALBA ET POPULUS ALBA

<b>Code EUR27 : 92A0</b>	<b>Code CORINE : 44.6</b>
Statut communautaire : Habitat d'intérêt communautaire	Habitat élémentaire : 92A0-6 Peupleraies blanches
Surface sur le site Natura 2000 : 146,56 ha Surface sur la zone d'étude : 197,83 ha	Représentativité sur le site Natura 2000 : Représentativité sur la zone d'étude :
	

## Description générale de l'habitat

### Caractéristiques générales

Forêts riveraines caractéristiques des lits majeurs des cours d'eau méditerranéens développés sur des sols alluvionnaires régulièrement soumis aux inondations de courte durée. Ces forêts sont constituées d'essences méso-hygrophiles à feuillage caduque, principalement des Frênes oxyphylles, accompagné par l'Orme champêtre et les Peupliers blanc et noir. La strate arbustive, lorsqu'elle est présente, est assez clairsemée et composée de ces mêmes essences, accompagnées de l'aubépine (*Crataegus monogyna*), du Laurier noble (*Laurus nobilis*), de ronces (*Rubus* sp.), et du Sureau noir (*Sambucus nigra*). On distingue deux sous-types :

- Les forêts à bois tendre principalement constituées de saules et de Peuplier noir qui forment les premiers cordons boisés au niveau des berges soumises à des perturbations permanentes.
- Les forêts à bois dur caractérisées par le Frêne et l'Orme avec subsistance fréquente du Peuplier blanc, espèce pionnière, qui forment la deuxième ceinture de boisement sur des berges plus hautes, avec des variations saisonnières importantes du niveau d'eau dans le sol.

### Répartition géographique

Cet habitat se rencontre sur toute la zone méditerranéenne occidentale depuis l'Espagne jusqu'aux Balkans, ainsi qu'en Afrique du Nord. En France, il est assez largement réparti le long des cours d'eau permanents du pourtour méditerranéen, aux étages méso et supraméditerranéens.

### Espèces végétales caractéristiques de l'habitat

Frêne oxyphylle (*Fraxinus angustifolia*)  
 Peuplier blanc (*Populus alba*)  
 Peuplier noir (*Populus nigra*)  
 Orme champêtre (*Ulmus minor*)  
 Gouet d'Italie (*Arum italicum*)  
 Houblon (*Humulus lupulus*)  
 Brachypode des bois (*Brachypodium sylvaticum*)

### Evolution naturelle habituellement constatée

Il s'agit d'un peuplement forestier relativement stable lorsque le cortège arboré est arrivé à maturité. Les jeunes stades à Peuplier blanc peuvent encore évoluer vers des stades forestiers plus secs dominés par le

Frêne à feuilles étroites.

### Caractéristiques de l'habitat sur le site

#### **Localisation sur le site**

Ces milieux forestiers sont présents sur toute la zone d'étude, de part et d'autre des cours d'eau de l'Aude et de la Cesse, excepté sur le tronçon situé le plus au sud où ils sont remplacés par les fourrés de Tamaris sous l'influence des eaux saumâtres.

#### **Conditions stationnelles**

Les ripisylves méditerranéennes recherchent la présence d'une nappe permanente d'eau douce ou peu saumâtre. Elles occupent le lit majeur des cours d'eau de l'Aude et de la Cesse, recouvert d'alluvions récentes et soumises à des crues régulières.

#### **Physionomie et structure**

Habitat discontinu dont le développement a été restreint par les aménagements urbains, hydrauliques et agricoles. Il est fortement influencé par la présence de la Canne de Provence (*Arundo donax*) qui s'installe parfois sur d'importants linéaires, interrompant et remplaçant alors complètement le couvert boisé rivulaire. Selon les secteurs, on assiste soit à une dominance des peupleraies noires ou blanches, soit à une dominance du frêne ou de l'orme dans le couvert arboré.

#### **Intérêt patrimonial**

Les formations originelles de cet habitat ont été soumises à de nombreuses pressions urbaines et agricoles réduisant leur surface à des lambeaux restreints. Les zones relictuelles constituent un enjeu écologique fort, jouant le rôle de refuge pour un cortège végétal et animal exceptionnel en région méditerranéenne (stations disjointes d'espèces typiquement médio-européennes). Sur la zone d'étude on notera la présence de la Tulipe de Perse (*Tulipa clusiana*), espèce protégée au niveau national.

Les boisements les plus importants s'observent dans la partie nord de la zone d'étude, en amont de Coursan. Au sud la végétation rivulaire se limite à un cordon arboré de quelques mètres de large.

#### **Etat de conservation**

L'état de conservation de cet habitat est fortement variable selon les secteurs. Il est jugé bon à mauvais selon les tronçons. De nombreuses dégradations ont pu être observées sur la zone d'étude (destruction via des aménagements urbains, agricoles et hydrauliques ; dégradation via la modification du profil des berges, un abaissement des nappes phréatiques, des travaux d'entretien inadaptés, le développement de nombreuses espèces invasives, les feux, décharges ...) et la végétation est souvent réduite à quelques espèces arborées. On retrouve cependant dans la partie nord de la zone d'étude, des peuplements mûrs largement développés avec un cortège d'espèces caractéristiques de l'habitat.

#### **Menaces**

Aménagements urbains, agricoles et hydrauliques

Altération de la qualité physique du cours d'eau (prélèvement de sédiments, endiguements, empiérement des rives, reprofiliements des berges) provoquant incision du lit et érosion excessive des berges

Modifications hydrauliques affectant les cours d'eau et abaissement des nappes phréatiques

Eutrophisation faisant évoluer les ripisylves vers des groupements plus banals

Coupes et travaux d'entretien inadaptés

Prolifération des espèces végétales allochtones invasives

Fréquentation (Feux, déchets...)

### Gestion de l'habitat sur le site

#### **Principes de gestion**

Renaturation physique des cours d'eau par restauration de l'équilibre dynamique naturel

Préservation du régime hydrologique des cours d'eau (contrôler les prélèvements dans les nappes) et de leur qualité d'eau

Gestion des plantes invasives, notamment la canne de Provence

Eviter les coupes, laisser le bois mort sur pied

Réglementation de la fréquentation par campagne d'information/communication

## GALERIES ET FOURRES RIVERAINS MERIDIONAUX

<b>Code EUR27 : 92D0</b>	<b>Code CORINE : 44.8131</b>
Statut communautaire : Habitat d'intérêt communautaire	Habitat élémentaire : 92D0-3 Galeries riveraines à Tamaris
Surface sur le site Natura 2000 : 6,14 ha Surface sur la zone d'étude : 6,14 ha	Représentativité sur le site Natura 2000 : Représentativité sur la zone d'étude :



### Description générale de l'habitat

#### **Caractéristiques générales**

Végétation arbustive à arborée composée uniquement de Tamaris et se développant le long des cours d'eau, des canaux, des fossés et des bords d'étangs littoraux restant à sec une partie de l'année. L'eau est saumâtre, d'origine maritime.

#### **Répartition géographique**

Formation des côtes et des plaines méditerranéennes et thermo-atlantiques

#### **Espèces végétales caractéristiques de l'habitat**

Tamaris de France (*Tamarix gallica*)

Roseau commun (*Phragmites australis*)

Accompagnées des espèces herbacées des sansouïres et des prés salés

#### **Evolution naturelle habituellement constatée**

Groupe dont la dynamique est assez stable

### Caractéristiques de l'habitat sur le site

#### **Localisation sur le site**

Cet habitat occupe les berges du cours d'eau de l'Aude sur les 4 derniers kilomètres en amont de l'embouchure, parfois en mosaïque avec le sansouïres. Il concerne les communes de Fleury et Vendres.

#### **Conditions stationnelles**

Les fourrés de Tamaris occupent les stations littorales, sur sol plus ou moins salé. Ils sont souvent inondés en hiver mais peuvent fortement s'assécher en été. Ils constituent le stade final de la succession après abandon des prés salés méditerranéens.

#### **Physionomie et structure**

Peuplement de hauteur moyenne atteignant 2 à 4 m avec un recouvrement de 50 à 80 % assuré essentiellement par les Tamaris. Les grandes graminées telles que le Roseau commun (*Phragmites australis*) ont un recouvrement également non négligeable alors que la strate herbacée basse reste très pauvre.

#### **Intérêt patrimonial**

Les fourrés de Tamaris sont relativement rares en France et présentent des surfaces souvent réduites. Ils présentent un intérêt fort en tant que nichoirs pour l'avifaune. Ils constituent une source d'alimentation importante pour certains insectes et abritent potentiellement le Tamaris d'Afrique, espèce rare et protégée sur l'ensemble du territoire français.

***Etat de conservation***

L'état de conservation de cet habitat est jugé mauvais. La fréquentation est importante dans ce secteur où l'on observe des dégradations liées au piétinement, et une présence parfois prédominante des espèces rudérales au sein de la strate herbacée.

***Menaces***

Surfréquentation (piétinement, coupes sauvages)

Aménagements touristiques

Travaux d'entretien inadaptés

**Gestion de l'habitat sur le site**

***Principes de gestion***

La non-intervention est préconisée

## FORETS A QUERCUS ILEX ET QUERCUS ROTUNDIFOLIA

<b>Code EUR27 : 9340</b>	<b>Code CORINE : 45.312</b>
Statut communautaire : Habitat d'intérêt communautaire	Habitat élémentaire : 9340-3 Yeuseraies à Laurier-tin
Surface sur le site Natura 2000 : 1 ha Surface sur la zone d'étude : 3,63 ha	Représentativité sur le site Natura 2000 : Représentativité sur la zone d'étude :



### Description générale de l'habitat

#### **Caractéristiques générales**

Bois de chênes caractérisé par la prédominance du Chêne vert accompagné parfois du Chêne pubescent sur les sols plus profonds ou bien plus frais (présence d'eau dans le sol). Cet habitat se développe principalement à l'étage mésoméditerranéen, mais peut également pénétrer dans les vallées à l'étage thermoméditerranéen. L'habitat élémentaire décrit ici occupe plus particulièrement des terrains calcaires de l'étage mésoméditerranéen ibéro-provençal. La strate arbustive se caractérise par la présence du Laurier-tin (*Viburnum tinus*).

#### **Répartition géographique**

Ces forêts constituent l'habitat d'intérêt communautaire le plus commun de la région Languedoc-Roussillon. Elles couvrent d'immenses étendues depuis la mer jusqu'à la montagne et elles sont actuellement en pleine expansion. En France, elles sont présentes sur l'ensemble du pourtour méditerranéen.

#### **Espèces végétales caractéristiques de l'habitat**

Chêne vert (*Quercus ilex*)  
Laurier-tin (*Viburnum tinus*)  
Asperge à feuilles aiguës (*Asparagus acutifolius*)  
Euphorbe characias (*Euphorbia characias*)  
Salsepareille (*Smilax aspera*)  
Petit houx (*Ruscus aculeatus*)

#### **Evolution naturelle habituellement constatée**

Habitat en nette expansion depuis 50 ans, favorisée par une déprise agropastorale généralisée. Sans intervention, il peut évoluer lentement vers la chênaie pubescente.

## Caractéristiques de l'habitat sur le site

### **Localisation sur le site**

Cet habitat est présent dans deux secteurs : en rive droite de la Cesse, au nord de la zone d'étude sur la commune de Sallèles-d'Aude, et en rive droite de l'Aude au niveau de Moussan.

### **Conditions stationnelles**

Cet habitat occupe l'étage mésoméditerranéen avec des variantes selon l'altitude ou l'exposition. Il s'installe sur des roches calcaires au sol plus ou moins épais, souvent caillouteux et superficiel, avec de fréquents affleurements rocheux. Sur la zone d'étude, il remplace la ripisylve au niveau des berges les plus abruptes de la Cesse et de l'Aude.

### **Physionomie et structure**

La strate arborescente est fortement dominée par le Chêne vert (*Quercus ilex*), accompagné du Chêne pubescent (*Quercus pubescens*), et elle atteint environ 3 mètres de hauteur. La strate arbustive est très variée, constituée essentiellement d'espèces sempervirentes (*Viburnum tinus*, *Laurus nobilis*, *Smilax aspera*). La strate herbacée, peu recouvrante, est constituée principalement du Brachypode des bois (*Brachypodium sylvaticum*), de l'Euphorbe characias (*Euphorbia characias*), de l'Asperge à feuilles aiguës (*Asparagus acutifolius*) et du Petit houx (*Ruscus aculeatus*). On retrouve également certaines espèces caractéristiques des ripisylves.

### **Intérêt patrimonial**

Cette chênaie est très répandue sur l'ensemble des terrains calcaires de la région méditerranéenne française. La diversité floristique et faunistique est en général extrêmement limitée dans les peuplements denses. L'habitat peut cependant présenter un intérêt s'il est en mosaïque avec d'autres milieux comme les garrigues et les pelouses en offrant des niches écologiques diversifiées.

### **Etat de conservation**

L'état de conservation de cet habitat est jugé moyen : il s'agit de boisements non exploités, mais dont les surfaces sont réduites à quelques dizaines de mètres entre le cours d'eau et les parcelles agricoles. Certains boisements sont soumis à du surpâturage équin réduisant la strate herbacée et arbustive à quelques espèces seulement.

### **Menaces**

Surpâturage  
Travaux d'entretien inadaptés

## Gestion de l'habitat sur le site

### **Principes de gestion**

Laisser vieillir les peuplements  
Favoriser la futaie régulière plutôt que le taillis

## 2.3 Inventaire de la flore

### ▪ Flore remarquable

Lors des campagnes de terrain, 3 espèces remarquables ont été recensées sur la zone d'étude (carte n°5). Une espèce est également connue dans la bibliographie (en grisé dans le tableau suivant) mais n'a pas pu être observée en raison de la période de prospection ne correspondant pas à son cycle de développement. Le statut de ces 4 espèces est précisé dans le tableau suivant :

Nom scientifique	Nom français /floraison	Statut		
		Statut Znieff LR	Protection régionale	Protection nationale
<i>Carex pseudocyperus</i>	Laïche faux souchet	Déterminante	PACA	
<i>Eryngium maritimum</i>	Panicaut des dunes	Remarquable	PACA	
<i>Tulipa clusiana</i>	Tulipe de Perse			X
<i>Vallisneria spiralis</i>	Vallisnérie spiralée	Déterminante	PACA	

Tableau 2. Espèces végétales remarquables recensées sur la zone d'étude

#### ***Carex pseudocyperus* (Laïche faux souchet)**

Plante vivace des milieux humides appartenant à la famille des Cypéracées, atteignant 50 cm à 1 mètre de hauteur et fleurissant entre les mois de mai et juillet. Elle se développe généralement dans la végétation du bord des eaux à base de grands Carex des *Phragmito-Magnocaricetea*, en particulier dans le *Phragmition australis* et le *Magnocaricion elatae*.

Sa répartition mondiale s'étend dans tout l'hémisphère nord. En France, elle est présente dans tout le pays.

Sur la zone d'étude, une seule station a été observée, sur la commune de Sallèles-d'Aude, sur les berges de la Cesse un peu en amont de la confluence avec l'Aude.



*Carex pseudocyperus*, le 20/07/2012 (K.)

#### ***Eryngium maritimum* (Panicaut des dunes)**

Plante herbacée vivace appartenant à la famille des Apiacées, atteignant 30 à 60 cm de hauteur. Elle se développe dans les milieux sableux ou sur les zones de galets des plages du littoral.

Sa répartition mondiale s'étend de l'Europe à l'Asie occidentale et à l'Afrique septentrionale. En France, on la retrouve le long des côtes de la Méditerranée, de l'océan atlantique et de la Manche.

Sur la zone d'étude, elle a été observée à l'embouchure de l'Aude, sur le cordon de Dunes mobiles à *Ammophila arenaria* (2120), ainsi que dans



*Eryngium maritimum*, le 06/08/2012 (K.)

les prés salés qui bordent la zone d'étude en rive gauche.

### ***Vallisneria spiralis* (Vallisnérie spiralée)**

Plante aquatique de 0,3 à 1 mètre de longueur, appartenant à la famille des Hydrocharitacées, elle pousse en touffe, et forme parfois des herbiers denses affleurant à la surface des eaux. Elle se développe dans les eaux douces, permanentes, stagnantes et surtout courantes, peu profondes et chaudes. Elle supporte les eaux turbides et de préférence sur un substrat vaseux, riche en matière organique. Elle fleurit entre les mois de juillet et septembre.



*Vallisneria spiralis*, le 27/07/2012 (K.

Sa répartition mondiale s'étend des régions tempérées à tropicales, du sud de l'Europe jusqu'à l'Asie, l'Afrique du Nord et l'Afrique tropicale. En France, elle se développe plus particulièrement dans le sud et l'est du pays.

Sur la zone d'étude, elle a été observée uniquement sur le cours d'eau de l'Aude, au niveau de Coursan, Salles-d'Aude et plus en amont sur les communes de Marcorignan, Saint-Marcel-sur-Aude et Moussan. Elle se développe dans les herbiers à Myriophylle et Potamots (Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitriche-Batrachion*, 3260).

#### ▪ **Flore invasive**

Lors des campagnes de terrain, 15 espèces invasives ont été recensées sur la zone d'étude (carte n°6). La liste de ces espèces est présentée dans le tableau suivant :



<b>Nom vernaculaire</b>	<b>Nom latin</b>	<b>Statut (plantes invasives en France)</b>	<b>Statut (plantes envahissantes en PACA)</b>
<b>Buddleia du père David</b>	<i>Buddleja davidii</i>	Espèces invasive avérée	Invasive majeure
<b>Renouée du Japon</b>	<i>Fallopia japonica</i>	Espèces invasive avérée	Invasive majeure
<b>Jussie</b>	<i>Ludwigia peploides</i>	Espèces invasive avérée	Invasive majeure
<b>Erable negundo</b>	<i>Acer negundo</i>	Espèces invasive avérée	
<b>Robinier faux-acacia</b>	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Espèces invasive avérée	
<b>Faux-vernis du Japon</b>	<i>Ailanthus altissima</i>	Espèces invasive avérée	
<b>Sénéçon du Cap</b>	<i>Senecio inaequidens</i>	Espèces invasive avérée	
<b>Onagre bisannuelle</b>	<i>Oenothera biennis</i>	Espèces invasive avérée	
<b>Armoise des frères verlot</b>	<i>Artemisia verlotiorum</i>	Espèces invasive avérée	
<b>Raisin d'Amérique</b>	<i>Phytolacca americana</i>	Espèce à surveiller	
<b>Stramoine</b>	<i>Datura stramonium</i>	Espèce à surveiller	
<b>Lippia</b>	<i>Phyla filiformis</i>		Invasive majeure
<b>Canne de Provence</b>	<i>Arundo donax</i>		
<b>Barbon andropogon</b>	<i>Bothriochloa barbinodis</i>		
<b>Olivier de Bohème</b>	<i>Elaeagnus angustifolia</i>		

Tableau 3. Espèces invasives recensées sur la zone d'étude



*Phyla filiformis*, le 02/07/2012 (K. Faure)



*Datura stramonium*, le 03/07/2012 (K. Faure)



*Ailanthus altissima*, le 02/07/2012 (K.



*Acer negundo*, le 03/07/2012 (K. Faure)



*Ludwigia peploides*, le 20/07/2012 (K. Faure)



*Phytolacca americana*, le 20/07/2012 (K. Faure)



Buddleja davidii, le 26/07/2012 (K. Faure)



Arundo donax, le 27/07/2012 (K. Faure)

## 3. Diagnostic et discussion

### 3.1 Etats de conservation

La définition de l'état de conservation des habitats naturels permet d'évaluer l'effet de l'ensemble des influences agissant sur l'habitat naturel ainsi que sur les espèces typiques qu'il abrite, et qui peuvent affecter à long terme sa répartition naturelle, sa structure et ses fonctions ainsi que la survie à long terme de ses espèces typiques. L'évaluation de cet état « favorable », « défavorable inadéquat » ou « défavorable mauvais » a été réalisée selon le guide méthodologique d'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire publié par le Muséum National d'Histoire Naturelle (Bensettiti F., Puissauve R., Lepareur F., Touroult J. et Maciejewski L., 2012). Les paramètres d'évaluation pris en compte pour les habitats naturels sont : l'aire de répartition, la surface de l'habitat, la structure et la fonction, et les perspectives futures (annexe 3).

L'état de conservation de chaque habitat naturel d'intérêt communautaire est présenté dans le tableau suivant, ainsi que dans les fiches habitats et la carte n°7.

Habitat naturels d'intérêt communautaire	Etat de conservation
Prés salés méditerranéens	Favorable à défavorable inadéquat
Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques	Favorable à défavorable inadéquat
Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i>	Défavorable mauvais
Rivières permanentes méditerranéennes à <i>Glaucium flavum</i>	Favorable
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i>	Défavorable inadéquat
Rivières permanentes méditerranéennes du <i>Paspalo-agrostidion</i> avec rideaux boisés riverains à <i>Salix</i> et <i>Populus alba</i>	Favorable à défavorable mauvais
Forêts galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	Favorable à défavorable mauvais
Galeries et fourrés riverains méridionaux	Défavorable mauvais
Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i>	Défavorable inadéquat

Tableau 4. Evaluation de l'état de conservation des habitats naturels d'intérêt communautaire

### 3.2 Hiérarchisation des enjeux

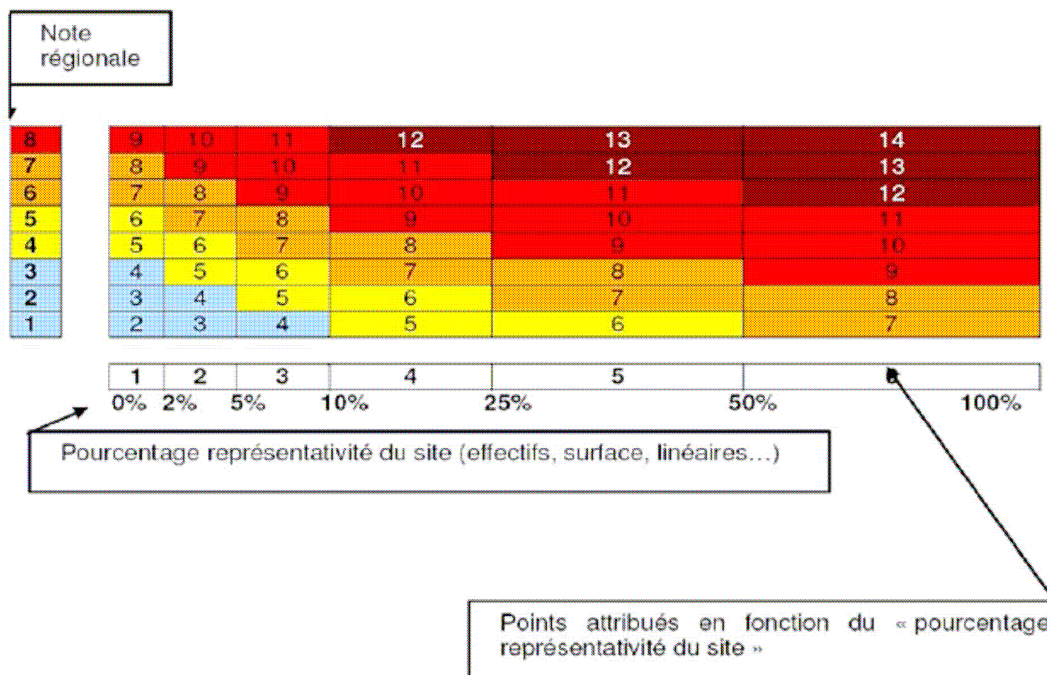
#### 3.2.1 Méthodologie

En vue de définir les priorités d'action sur le site, il convient de déterminer l'importance de la conservation ou de la restauration de chaque habitat naturel présent sur le site, les uns par rapport aux autres.

Pour cela, nous avons utilisé la méthode de hiérarchisation des enjeux écologiques en Languedoc-Roussillon, élaborée par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel Languedoc-Roussillon (CSRPN LR).

Cette méthode permet de hiérarchiser les habitats et les espèces au sein du site et s'inscrit dans une logique de gestion régionale puisque tous les DOCOB du Languedoc- Roussillon utilisent cette méthode. Elle est réalisée en deux étapes :

- Une étape de définition d'une **note régionale** pour chaque habitat ou espèce. Elle est obtenue par l'addition de la note de responsabilité régionale et de la note moyenne des indices de sensibilité de l'espèce ou de l'habitat (Cf. Annexe 4).
- Une deuxième étape de **hiérarchisation des enjeux** sur le site, en croisant la note régionale de l'enjeu et la représentativité de l'enjeu sur le site par rapport à la région. Cette représentativité s'exprime pour les habitats naturels en pourcentage de surface régionale. Le tableau ci-dessous illustre le procédé et le barème utilisé :



12-14 points	Enjeu exceptionnel
9-11 points	Enjeu très fort
7-8 points	Enjeu fort
5-6 points	Enjeu modéré
< 5 points	Enjeu faible
Somme des points « importance régionale » + « représentativité »	

### 3.2.1 Hiérarchisation des enjeux concernant les habitats naturels

Le tableau suivant présente les résultats de la hiérarchisation des enjeux de conservation pour les 9 habitats naturels d'intérêt communautaire recensés sur la zone d'étude.

CODE EUR 27	Intitulé Natura 2000	Note régionale (/8)	Surface estimée en région (ha)	Surface SIC (ha)	Représentativité régionale	Note du site (/6)	Note globale (/14)	Enjeux de conservation
92A0 -6	Forêts galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	6	400	146,56	25-50%	5	11	Très fort
1410 -1	Prés salés méditerranéens	7	1 000	2,62	0-2%	1	8	fort
2120 -2	Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i>	5	250	0,13	0-2%	1	6	modéré
9340 -3	Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i>	4	10 000	1	0-2%	2	6	modéré
1420 -2	Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques	4	5 000	6,38	0-2%	1	5	modéré
3250 -1	Rivières permanentes méditerranéennes à <i>Glaucium flavum</i>	4	500	-	-	1	5	modéré
92D0-3	Galeries et fourrés riverains méridionaux	4	5 000	6,14	0-2%	1	5	modéré
3260-5	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i>	3	-	Ponctuel (16)	-	1	4	faible
3280-1 3280-2	Rivières permanentes méditerranéennes du <i>Paspalo-agrostidion</i> avec rideaux boisés riverains à <i>Salix</i> et <i>Populus alba</i>	2	-	0,57 + ponctuel (2)	-	1	3	faible

Tableau 5. Hiérarchisation des enjeux concernant les habitats naturels

### 3.3 Priorité d'action et pistes de gestion

CODE EUR 27	Intitulé Natura 2000	Enjeux de conservation	Etat de conservation	Menaces	Propositions de gestion
92A0 - 6	Forêts galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	Très fort	Favorable à défavorable mauvais	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aménagements urbains, agricoles et hydrauliques</li> <li>2. Altération de la qualité physique du cours d'eau</li> <li>3. Modifications hydrauliques des cours d'eau et abaissement des nappes phréatiques</li> <li>4. Eutrophisation</li> <li>5. Coupes et travaux d'entretien inadaptés</li> <li>6. Prolifération des espèces végétales invasives</li> <li>7. Piétinement lié à la fréquentation, feux, déchets...</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Renaturation physique des cours d'eau par restauration de l'équilibre dynamique naturel</li> <li>2. Préservation du régime hydrologique naturel des cours d'eau (contrôler, limiter ou interdire les prélèvements dans les nappes) et de leur qualité d'eau</li> <li>3. Limiter les intrants sur les parcelles agricoles voisines et situées en amont</li> <li>4. Eviter les coupes, laisser le bois mort sur pied</li> <li>5. Gestion des plantes invasives, notamment la Canne de Provence</li> <li>6. Réglementation de la fréquentation par campagne d'information/communication</li> </ol>
		Fort	Favorable à défavorable inadéquat		
2120 - 2	Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i>	Modéré	Défavorable mauvais	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Artificialisation par la construction d'enrochements ou d'aménagements touristiques</li> <li>2. Piétinement lié à la fréquentation, déchets</li> <li>3. Espèces invasives (<i>Yucca</i> sp.)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Canalisation de la fréquentation visant à protéger et restaurer l'habitat (pose de ganivelles...)</li> <li>2. Information et sensibilisation du public sur les opérations de protection</li> </ol>
9340 - 3	Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i>	Modéré	Défavorable inadéquat	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Surpâturage</li> <li>2. Travaux d'entretien inadaptés</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pâturage raisonné et adapté</li> <li>2. Laisser vieillir les peuplements</li> </ol>

					3. Favoriser la futaie régulière plutôt que le taillis
--	--	--	--	--	--



		Modéré	Favorable à défavorable inadéquat	
		Modéré	Favorable	
<b>92D0-3</b>	Galeries et fourrés riverains méridionaux	Modéré	Défavorable mauvais	1. Aménagements touristiques 2. Surfréquentation (piétinement, coupes sauvages) 3. Travaux d'entretien inadaptés
		Faible	Défavorable inadéquat	Modifications hydrauliques des cours d'eau 3. Eutrophisation 4. Eutrophisation 5. Envasement et matières en suspension Espèces invasives (Jussie)
		Faible	Favorable à défavorable	Restaurer ou préserver l'écoulement, et éviter le trop fort envasement

mauvais

Modifications hydrauliques des cours d'eau

### 3.4 Proposition de mise à jour du FSD

Sur la base des habitats naturels d'intérêt communautaire relevés lors de ce diagnostic, 8 d'entre eux devront être intégrés au FSD car ils n'y figuraient pas :

- Prés salés méditerranéens (1410)
- Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (1420)
- Dunes mobiles du cordon littoral à *Ammophila arenaria* (2120)
- Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitriche-Batrachion* (3260)
- Rivières permanentes méditerranéennes du *Paspalo-agrostidion* avec rideaux boisés riverains à *Salix* et *Populus alba* (3280)
- Forêts galeries à *Salix alba* et *Populus alba* (92A0)
- Galeries et fourrés riverains méridionaux (92D0)
- Forêts à *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia* (9340)

La modification du périmètre du site Natura 2000, si elle est acceptée telle que présentée dans le chapitre suivant, permettrait d'intégrer également l'habitat nature d'intérêt communautaire suivant :

- Rivières permanentes méditerranéennes à *Glaucium flavum* (3250)

### 3.5 Evaluation de la pertinence du périmètre

Au vu des résultats de ce diagnostic, une proposition de modification du périmètre actuel est proposée comme suit :

- Affinage du périmètre pour intégrer les habitats naturels d'intérêt communautaire liés au cours d'eau de l'Aude, notamment les Forêts galeries à *Salix alba* et *Populus alba*
- Intégration du cours de la Cesse accueillant un habitat d'intérêt communautaire non représenté sur le SIC : il s'agit des Rivières permanentes méditerranéennes à *Glaucium flavum* (3250), habitat caractéristique des cours d'eau méditerranéen, de forte valeur patrimoniale et en bon état de conservation. Ce secteur présente également de très belle ripisylves (Forêts galeries à *Salix alba* et *Populus alba*, 92A0) en bon état de conservation
- Intégration du cours de l'Aude dans sa partie amont du SIC jusqu'au seuil du moulin de Saint-Nazaire. Ce secteur présente de très belle ripisylves (Forêts galeries à *Salix alba* et *Populus alba*, 92A0) en bon état de conservation ainsi qu'une des plus grande superficie de l'habitat Rivières permanentes méditerranéennes du *Paspalo-agrostidion* avec rideaux boisés riverains à *Salix* et *Populus alba* (3280).

Ces deux secteurs forment une unité fonctionnelle avec l'actuel SIC qu'il paraît intéressant de prendre en compte dans le cadre des futures propositions de gestion du site Natura 2000.

## 4. Conclusion

---

Le Site d'Importance Communautaire (SIC) « Cours Inférieur de l'Aude - FR9101436 » couvre une superficie d'environ 5 323 ha, dont 673 ha pour la partie terrestre et dulcicole, et 4650 ha pour la partie marine. La zone d'étude couvre environ 813 ha : 673 ha inclus dans le site Natura 2000, et 140 ha hors site Natura 2000.

La zone d'étude présente une diversité d'habitats naturels humides liés au cours d'eau de l'Aude et de la Cesse ou au marais de la basse plaine de l'Aude (325 ha, soit 50% de la surface de la zone d'étude), ainsi qu'une série d'habitats anthropisés allant des friches (69 ha, soit 9 %) aux milieux urbanisés (82 ha, soit 10 %) en passant par divers milieux agricoles (266 ha, soit 33%) : vignes, cultures, vergers...

Sur les 37 habitats naturels et semi-naturels recensés, 9 sont d'intérêt communautaire et 8 d'entre eux sont situés sur le SIC :

- Prés salés méditerranéens (1410)
- Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (1420)
- Dunes mobiles du cordon littoral à *Ammophila arenaria* (2120)
- Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitriche-Batrachion* (3260)
- Rivières permanentes méditerranéennes du *Paspalo-agrostidion* avec rideaux boisés riverains à *Salix* et *Populus alba* (3280)
- Forêts galeries à *Salix alba* et *Populus alba* (92A0)
- Galeries et fourrés riverains méridionaux (92D0)
- Forêts à *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia* (9340)

Les Rivières permanentes méditerranéennes à *Glaucium flavum* (3250), sont situées uniquement sur la Cesse, hors site natura 2000. Une modification du périmètre permettrait d'intégrer cet habitat, caractéristique des cours d'eau méditerranéens, d'une grande valeur patrimoniale. Parmi ces 9 habitats d'intérêt communautaire, aucun n'est répertorié comme habitat d'intérêt prioritaire. **L'enjeu principal de conservation sur le site concerne les ripisylves « Forêts galeries à *Salix alba* et *Populus alba* (92A0) ».**

Concernant la flore, aucune espèce d'intérêt communautaire n'a été recensée sur la zone d'étude.

Les principales menaces pesant sur les habitats naturels sont : les aménagements urbains, agricoles, hydrauliques et touristiques ; l'altération de la qualité physique des cours d'eau ; les modifications hydrauliques des cours d'eau et l'abaissement des nappes phréatiques ; l'eutrophisation ; les coupes et travaux d'entretien inadaptés ; la prolifération des espèces végétales invasives ; le piétinement lié à la fréquentation, les feux, les déchets ; et le surpâturage.

Les principales orientations de gestion sont : la renaturation physique des cours d'eau par restauration de l'équilibre dynamique naturel ; la préservation du régime hydrologique naturel des cours d'eau et de leur qualité d'eau ; l'installation d'ouvrages de dégrèvement sur les barrages ; le maintien des inondations hivernales prolongées au niveau des marais ; la limitation des intrants ; la maturation des boisements ; la gestion des plantes invasives ; la gestion de la fréquentation, l'information et la sensibilisation du public ; la mise en place d'un pâturage raisonné et adapté sur certains habitats, la mise en défend des secteurs les plus menacés.



## 5. Bibliographie

---

Document d'Objectifs du site Natura 2000 « Basse Plaine de l'Aude » (SIC + ZPS) valant plan de gestion, Tome I-Etat des lieux/Diagnostic (validé le 29/11/2007), Tome II-Objectifs et Actions (validé le 25/11/2008), annexes, charte.

DOCOB « Vallée de l'Orbieu » Natura 2000-FR9101489, Tome I-Inventaires, enjeux et objectifs (validé le 12 mai 2009), Tome II-Mesures de gestion, fiches-actions et charte Natura 2000 (validé le 6 juillet 2010)

Cahiers d'habitats Natura 2000, Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, Tome 1-Habitats forestiers, Tome 2-Habitats côtiers, Tome 3-Habitats humides, Tome 4-Habitats agropastoraux, Tome 5-Habitats rocheux et grottes, Tome 6 – Espèces végétales, Tome 7-Espèces animales

Référentiels des habitats et des espèces d'eau courante d'intérêt communautaire (DREAL LR, 2011)

INPN : site Natura 2000 « Cours inférieur de l'Aude », fiche de présentation

Catalogue régional des mesures de gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, Type milieux agro-pastoraux, (CENLR, Biotope, 2009)

Fiches ZNIEFF seconde génération (ZNIEFF de type I : Cours inférieur de l'Aude, Etang et marais de Pissevaches, Basse plaine viticole de l'Aude, Etang de Vendres ; ZNIEFF de type II : Basse Plaine de l'Aude et étang de Capestang)

SCOT Narbonnaise (SYCOT de la Narbonnaise)

SCOT Biterrois (PROSCOT, SEBLY)

Cahier des charges pour « Inventaire des zones humides Basse Vallée de l'Aude, Cesse, Répudre, Ognon Berre et Rieu, Corbières maritimes et Verdoube » (SMMAR, 2011) [*Inventaire zones humides sur SAGE BVA cours, par ETEN Environnement*]

Inventaire des Zones Humides du département de l'Aude, Présentation de la méthodologie et fiches de synthèse (Acer campestre, 2005). Université Toulouse 3 Paul Sabatier.

Bottolier-Curtet M. (2010). Conséquences des invasions végétales sur le fonctionnement des écosystèmes riverains fluviaux »

Dufour S. & H. Piégay (2004). Guide de gestion des forêts riveraines des cours d'eau. ONF, Agence RMC, CNRS, Université Lyon 3, 132p.

SMBVA, 2002. « Plan de gestion des zones humides de l'embouchure de l'Aude. Vol 1 : Diagnostic, Enjeux et Objectifs. » 115 p.

SMBVA, 2003. « Plan de gestion des zones humides de l'embouchure de l'Aude. Vol 2 : Plan d'actions. » 95 p.

AIBPA, « SAGE de la Basse Vallée de l'Aude. Cahier n°1 : Etat des lieux, validé par la CLE le 25/06/2003 ; Cahier n°2 : Diagnostic global, validé par la CLE le 05/11/2003 ; Cahier n°3 : Tendances et scénarios stratégies, validé par la CLE le 22/01/2004 ; Cahier n°4 : Préconisations, validé par la CLE le 10/05/2007

BARDAT J. & al. (2004) – Prodrôme des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle, (Patrimoine naturel, 61), Paris. 171 p.

BISSARDON M., GUIBAL L. et RAMEAU J.-C. (1997) – CORINE Biotopes, Types d'habitats français. E.N.G.R.E.F., Nancy. 217 p.

COLLECTIF (2002c) - Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 1, Habitats forestiers. Volume 1 et 2. La Documentation Française. 339 et 422 p.

COLLECTIF (2005) - Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides. La Documentation Française. 457 p.

COLLECTIF (2005) - Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 4, Habitats agro-pastoraux. Volume 1 et 2. La Documentation Française. 445 et 487 p.

COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT (1999) - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne – EUR 15. 132 p.

COSTE H. (1900-1906) – Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. 3 tomes. Librairie Albert Blanchard (réimpression de 1985).

DANTON.P & BAFFRAY.M. (1995) - inventaire des plantes protégés en France éd. Nathan et A.F.C.E.V : 294 p.

DE BOLOS & VIGO J., (2005) – Flora manual dels països catalans. 3ème édition, Pòrtic. 1310 p.

JOURNAL OFFICIEL DU 16 JANVIER (1998) – Arrêté du 29 octobre 1997 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Languedoc-Roussillon.

OLIVIER L., GALLAND J.-P. & MAURIN H. (1995) – Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels – volume n°20, Série Patrimoine génétique. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement ; Institut d'Ecologie et de Gestion de la Biodiversité, Service du Patrimoine naturel. Paris. 486 p. + annexes.

## 6. Annexes

---

Annexe 1 : Fiche type de relevés de terrain

Annexe 2 : Relevés phytosociologiques

Annexe 3 : Guide méthodologique d'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire

Annexe 4 : Méthode de hiérarchisation des enjeux écologiques Natura 2000 en Languedoc-Roussillon

Annexe 5 : Analyse bibliographique





## 6.2 Annexe 2 : Relevés phytosociologiques

		Relevé : RP1				
Nom expert : Karine FAURE & Alice SAINTVANNE		Date obs : 02/07/2012				
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436				
Dept : 34	Commune : Vendres	Lieu-dit : Cabannes de Fleury				
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X718704,48 Y6235588,29				
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y				
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :				
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé						
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation						
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 2 m Prof (m) :				
CORINE biotope : Fourrés des marais salés méditerranéens (15.612)		Topographie : <input checked="" type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Ile fluviale/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation				
Natura 2000 : Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques ( <i>Sarcocornia fruticosa</i> ) (1420)						
Surface relevé (m <sup>2</sup> ) : 25 m <sup>2</sup>		Pente : <input checked="" type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45° <input type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75° <input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°				
Hauteur moy (m) : 50 cm						
Couverture (%)						
Strate A : 0 B : 80 H : 5 M : 0		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW				
Commentaires :						
Espèce et sous-espèce	Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE	douteuse		A	B	H	M
<i>Sarcocornia fruticosa</i>				4		
<i>Halimione portulacoides</i>				3		
<i>Inula crithmoides</i>				2		
<i>Limonium narbonense</i>					1	
<i>Elytrigia campestris</i>					1	
<i>Parapholis filiformis</i>					1	

		Relevé : RP2				
Nom expert : Karine FAURE & Alice SAINTVANNE		Date obs : 02/07/2012				
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436				
Dept : 34	Commune : Vendres	Lieu-dit : Cabannes de Fleury				
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X 718696,82 Y 6235568,26				
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y				
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :				
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé						
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation						
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 2 m Prof (m) :				
CORINE biotope : Fourrés de Tamaris ouest-méditerranéens (44.8131) x Zones rudérales (87.2)		Topographie : <input checked="" type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Ile fluviatile/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation				
Natura 2000 : Galeries et fourrés riverains méridionaux (92D0)						
Surface relevé (m <sup>2</sup> ) : 100 m <sup>2</sup>		Pente : <input checked="" type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45° <input type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75° <input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°				
Hauteur moy (m) : 2m						
Couverture (%)		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW				
Strate A : 0 B : 80 H : 5 M : 0						
Commentaires : Menacé par le piétinement (fréquentation : véhicules et piétons)						
Espèce et sous-espèce	Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE	douteuse		A	B	H	M
<i>Tamarix gallica</i>			4			
<i>Atriplex halimus</i>				1		
<i>Halimione portulacoides</i>					3	
<i>Phragmites australis</i>					2	
<i>Agropyron campestre</i>					2	
<i>Suaeda vera</i>					1	
<i>Avena barbata</i>					1	
<i>Inula crithmoides</i>					1	
<i>Carduus tenuiflorus</i>					1	
<i>Bromus madritensis</i>					1	

		Relevé : RP3				
Nom expert : Karine FAURE & Alice SAINTVANNE		Date obs : 02/07/2012				
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436				
Dept : 34	Commune : Vendres	Lieu-dit :				
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X718493,20 Y6235690,14				
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y				
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :				
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé						
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation						
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 2 m Prof (m) :				
CORINE biotope : Fourrés des marais salés méditerranéens (15.616) x Prés salés méditerranéens (15.5)		Topographie : <input checked="" type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Ile fluviale/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation				
Natura 2000 : Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (1420) x Prés salés méditerranéens (1410)		Pente : <input checked="" type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45° <input type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75° <input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°				
Surface relevé (m²) : 25 m²		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW				
Hauteur moy (m) : 30 cm						
Couverture (%)						
Strate A : 0 B : 40 H : 50 M : 0						
Commentaires : Menacé par le surpâturage équin.						
Espèce et sous-espèce	Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE	douteuse		A	B	H	M
<i>Halimione portulacoides</i>				3		
<i>Elytrigia campestris</i>					4	
<i>Limonium narbonense</i>					2	
<i>Brachypodium phoenicoides</i>					2	
<i>Avena barbata</i>					1	
<i>Bromus squarrosus</i>					+	
<i>Centaurium tenuiflorum</i>					+	
<i>Limonium sp.</i>					+	
<i>Artemisia caerulescens</i>					+	

		Relevé : RP4				
Nom expert : Karine FAURE & Alice SAINTVANNE		Date obs : 02/07/2012				
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436				
Dept : 11	Commune : Fleury	Lieu-dit :				
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X716469,885 Y6237085,768				
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y				
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :				
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé						
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation						
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 3 m Prof (m) :				
CORINE biotope : Bois de Frênes riverains et méditerranéens (44.63) x Phragmitaies (53.11)		Topographie : <input type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input checked="" type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Ile fluviale/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation				
Natura 2000 : Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba (92A0)		Pente : <input type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45° <input checked="" type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75° <input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°				
Surface relevé (m²) : 400 m²		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW				
Hauteur moy (m) :						
Couverture (%)						
Strate A : 80 B : 0 H : 100 M : 0						
Commentaires : Menacée par les aménagements (pont situé au dessus du canal...)						
Espèce et sous-espèce	Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE	douteuse		A	B	H	M
<i>Fraxinus angustifolia</i>			5			
<i>Populus alba</i>			1			
<i>Tamarix gallica</i>			1			
<i>Crataegus monogyna</i>			1			
<i>Phragmites australis</i>					4	
<i>Elytrigia campestris</i>					3	
<i>Galium aparine</i>					3	
<i>Foeniculum vulgare</i>					2	
<i>Calystegia sepium subsp. sepium</i>					1	
<i>Dactylis glomerata</i>					1	
<i>Avena sativa subsp. fatua</i>					1	
<i>Smyrniolum olusatrum</i>					1	

		Relevé : RP5				
Nom expert : Karine FAURE & Alice SAINTVANNE		Date obs : 02/07/2012				
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436				
Dept : 11	Commune : Fleury	Lieu-dit :				
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X715658,970 Y6237802,659				
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y				
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :				
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé						
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation						
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 2 m Prof (m) :				
CORINE biotope : Forêts d'Ormes riveraines et méditerranéennes (44.62)		Topographie : <input type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input checked="" type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Ile fluviale/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation				
Natura 2000 : Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba (92A0)						
Surface relevé (m²) : 300m²		Pente : <input type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45°				
Hauteur moy (m) :		<input checked="" type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75°				
Couverture (%)		<input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°				
Strate A : 90 B : 50 H : 30 M : 0		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW				
Commentaires : Menacée par les aménagements et la fréquentation (feux)						
Espèce et sous-espèce	Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE	douteuse		A	B	H	M
<i>Ulmus minor</i>			3			
<i>Fraxinus angustifolia</i>			3			
<i>Populus alba</i>			1			
<i>Robinia pseudoacacia</i>			1			
<i>Laurus nobilis</i>				2		
<i>Vitis vinifera</i>				2		
<i>Calystegia sepium subsp. sepium</i>				1		
<i>Festuca arundinacea</i>				1		
<i>Plantago lanceolata</i>				1		
<i>Phragmites australis</i>				1		
<i>Humulus lupulus</i>				1		
<i>Galium aparine</i>				1		
<i>Rubus sp.</i>				1		
<i>Arrhenatherum eliatum</i>				1		

		Relevé : RP6				
Nom expert : Karine FAURE & Alice SAINTVANNE		Date obs : 03/07/2012				
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436				
Dept : 34	Commune : Lespignan	Lieu-dit :				
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X712221,774 Y6238604,773				
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y				
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :				
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé						
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation						
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 8 m Prof (m) :				
CORINE biotope : Galeries de Peupliers provenço-languedociennes ( 44.612)		Topographie : <input type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input checked="" type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Ile fluviatile/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation				
Natura 2000 : Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba (92A0)						
Surface relevé (m²) : 300 m²		Pente : <input type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45° <input checked="" type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75° <input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°				
Hauteur moy (m) :						
Couverture (%) :						
Strate A : B : H : M :		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW				
Commentaires : Proximité de l'autoroute						
Espèce et sous-espèce	Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE	douteuse		A	B	H	M
<i>Populus alba</i>			4			
<i>Fraxinus angustifolia</i>			1			
<i>Acer negundo</i>			1			
<i>Arundo donax</i>			1			
<i>Prunus sp.</i>			1			
<i>Salix alba</i>			1			
<i>Hedera helix</i>				2		
<i>Rubus sp.</i>				2		
<i>Agrostis capillaris</i>					1	
<i>Brachypodium sylvaticum</i>					1	
<i>Smyrnium olusatrum</i>					1	
<i>Sambucus nigra</i>					1	
<i>Artemisia verlotiorum</i>					1	
<i>Urtica dioica</i>					1	
<i>Iris sp.</i>					1	
<i>Orobanche sp.</i>					1	

		Relevé : RP7					
Nom expert : Karine FAURE & Alice SAINTVANNE		Date obs : 03/07/2012					
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436					
Dept : 11	Commune : Salles-d'Aude	Lieu-dit :					
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X710676,374 Y6238814,412					
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y					
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :					
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé							
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation							
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 6 m Prof (m) :					
CORINE biotope : Forêt d'Ormes riveraines et méditerranéennes (44.62)		Topographie : <input type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input checked="" type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Ile fluviatile/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation					
Natura 2000 : Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba (92A0)							
Surface relevé (m <sup>2</sup> ) : 300 m <sup>2</sup>		Pente : <input type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45°					
Hauteur moy (m) :		<input checked="" type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75°					
Couverture (%)		<input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°					
Strate A : B : H : M :		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW					
Commentaires :							
Espèce et sous-espèce		Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE		douteuse		A	B	H	M
<i>Ulmus minor</i>				4			
<i>Fraxinus angustifolia</i>				1			
<i>Populus alba</i>				1			
<i>Arundo donax</i>					2		
<i>Rubus sp.</i>					2		
<i>Hedera helix</i>					1		
<i>Bupleurum fruticosum</i>					1		
<i>Galium aparine</i>						2	
<i>Vitis vinifera</i>						1	
<i>Galium sp.</i>						1	
<i>Rubia peregrina</i>						1	
<i>Solanum nigrum</i>						1	
<i>Agrostis capillaris</i>						1	
<i>Asparagus acutifolius</i>						1	



		Relevé : RP8					
Nom expert : Karine FAURE & Alice SAINTVANNE		Date obs : 03/07/2012					
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436					
Dept : 11	Commune : Coursan	Lieu-dit :					
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X 703781,26 Y 6237807,44					
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y					
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :					
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé							
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation							
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 9 m Prof (m) :					
CORINE biotope : Galeries de Peupliers provenço-languedociennes ( 44.612)		Topographie : <input type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input checked="" type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Ile fluviatile/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation					
Natura 2000 : Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba (92A0)							
Surface relevé (m²) : 300		Pente : <input type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45°					
Hauteur moy (m) :		<input checked="" type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75°					
Couverture (%)		<input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°					
Strate A : 90 B : 0 H : 25 M : 0		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW					
Commentaires : Menacé par la fréquentation (pêche, feux)							
Espèce et sous-espèce		Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE		douteuse		A	B	H	M
<i>Populus alba</i>				4			
<i>Ulmus minor</i>				2			
<i>Fraxinus angustifolia</i>				2			
<i>Tamarix gallica</i>				1			
<i>Rubus sp.</i>					1		
<i>Bupleurum fruticosum</i>					1		
<i>Brachypodium sylvaticum</i>						1	
<i>Agrostis capillaris</i>						1	
<i>Smyrniolum olusatrum</i>						1	
<i>Foeniculum vulgare</i>						1	
<i>Dactylis glomerata</i>						1	
<i>Galium aparine</i>						1	
<i>Solanum villosum</i>						1	
<i>Bromus sp.</i>						1	
<i>Avena barbata</i>						1	
<i>Phragmites australis</i>						1	

		Relevé : RP9					
Nom expert : Karine FAURE		Date obs : 20/07/2012					
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436					
Dept : 11	Commune : Cuxac-d'Aude	Lieu-dit :					
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X 701863,10 Y 6237436,03					
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y					
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :					
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé							
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation							
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 10 m Prof (m) :					
CORINE biotope : Saussaies à Saule pourpre méditerranéennes (44.122)		Topographie : <input type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input checked="" type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Ile fluviale/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation					
Natura 2000 : Rivières permanentes méditerranéennes du Paspalo-agrostidion avec rideaux boisés riverains à Salix et Populus alba (3280)		Pente : <input type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45° <input type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75° <input checked="" type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°					
Surface relevé (m²) : 100 m²		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input checked="" type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW					
Hauteur moy (m) :							
Couverture (%)							
Strate A : 90 B : 5 H : 10 M : 0							
Commentaires :							
Espèce et sous-espèce		Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE		douteuse		A	B	H	M
<i>Salix purpurea</i>				5			
<i>Salix alba</i>				1			
<i>Fraxinus angustifolia</i>				1	+		
<i>Populus nigra</i>					1		
<i>Plantago major</i>						1	
<i>Solanum nigrum</i>						1	
<i>Cyperus eragrostis</i>						1	

		Relevé : RP10				
Nom expert : Karine FAURE		Date obs : 20/07/2012				
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436				
Dept : 11	Commune : Sallèles-d'Aude	Lieu-dit :				
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X 696582,51 Y 6238678,25				
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y				
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :				
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé						
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation						
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 20 m Prof (m) :				
CORINE biotope : Bois de Frêne riverains et méditerranéens (44.63)		Topographie : <input checked="" type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Ile fluviale/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation				
Natura 2000 : Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba (92A0)						
Surface relevé (m²) : 300 m²		Pente : <input type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45° <input type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75° <input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°				
Hauteur moy (m) :						
Couverture (%)		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW				
Strate A : 90 B : 50 H : 50 M : 0						
Commentaires : Jeune frênaie avec une strate arborecente très dense qui s'est installée suite à des coupes forestières ou à l'abandon de parcelles agricoles						
Espèce et sous-espèce	Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE	douteuse		A	B	H	M
<i>Fraxinus angustifolia</i>			5			
<i>Bupleurum fruticosum</i>				4		
<i>Smyrniolus olusatrum</i>				2		
<i>Vitis vinifera</i>				1		
<i>Hedera helix</i>				1		
<i>Crataegus monogyna</i>				1		
<i>Bromus sp.</i>					2	
<i>Elytrigia campestris</i>					2	
<i>Dactylis glomerata</i>					1	
<i>Rubia peregrina</i>					1	
<i>Avena barbata</i>					1	

		Relevé : RP11				
Nom expert : KARINE FAURE		Date obs : 20/07/2012				
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436				
Dept : 11	Commune : Sallèles-d'Aude	Lieu-dit :				
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X 695343,56 Y 6239165,02				
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y				
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :				
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé						
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation						
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 14 m Prof (m) :				
CORINE biotope : Lits de graviers méditerranéens (24.225)		Topographie : <input type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input checked="" type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Ile fluviale/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation				
Natura 2000 : Rivières permanentes méditerranéennes à Glauclium flavum (3250)		Pente : <input checked="" type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45° <input type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75° <input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°				
Surface relevé (m²) : 40 m²		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW				
Hauteur moy (m) : 30 cm						
Couverture (%)						
Strate A : 0 B : 0 H : 25 M :						
Commentaires :						
Espèce et sous-espèce						
Identification		Quantité	Abondance-dominance			
douteuse			A	B	H	M
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE						
<i>Glauclium flavum</i>					1	
<i>Papaver rhoeas</i>					1	
<i>Kickxia spuria subsp spuria</i>					1	
<i>Eupatorium cannabinum</i>					1	
<i>Cynodon dactylon</i>					1	
<i>Polygonum hydropiper</i>					1	
<i>Solanum nigrum</i>					1	
<i>Datura stramonium</i>					1	
<i>Plantago major</i>					1	
<i>Anagallis foemina</i>					1	
<i>Chaenorrhinum minus subsp. minus</i>					1	
<i>Anagallis arvensis</i>					1	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>					1	
<i>Juncus sp.</i>					1	
<i>Cyperus eragrostis</i>					1	
<i>Mentha aquatica</i>					1	
<i>Dittrichia viscosa</i>					1	
<i>Anacyclus clavatus</i>					1	
<i>Melilotus albus</i>					1	
<i>Senecio inaequidens</i>					1	
<i>Samolus valerandi</i>					1	
<i>Galium sp.</i>					1	
<i>Plantago lanceolata</i>					1	
<i>Agrostis capillaris</i>					+	
<i>Echium sp.</i>					+	
<i>Verbascum sinuatum</i>					+	
<i>Veronica acinifolia</i>					+	
<i>Solanum miniatum</i>					+	

		Relevé : RP12					
Nom expert : Karine FAURE		Date obs : 20/07/2012					
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436					
Dept : 11	Commune : Sallèles-d'Aude	Lieu-dit :					
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X 695391,27 Y 6239193,22					
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y					
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :					
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé							
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation							
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 14 m Prof (m) :					
CORINE biotope : Galeries de Peupliers provenço-languedociennes ( 44.612)		Topographie : <input checked="" type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Ile fluviatile/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation					
Natura 2000 : Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba (92A0)							
Surface relevé (m <sup>2</sup> ) : 300		Pente : <input checked="" type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45°					
Hauteur moy (m) : 20 m		<input type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75°					
Couverture (%)		<input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°					
Strate A : 80 B : 60 H : 40 M :		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW					
Commentaires : nombreuses lianes							
Espèce et sous-espèce		Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE		douteuse		A	B	H	M
<i>Populus nigra</i>				4			
<i>Populus alba</i>				2			
<i>Hedera helix</i>					4		
<i>Rubus sp.</i>					3		
<i>Orobanche sp.</i>					2		
<i>Sambucus nigra</i>					2		
<i>Agrostis capillaris</i>					2		
<i>Ulmus campestris</i>					2		
<i>Prunus sp.</i>					2		
<i>Laurus nobilis</i>					1		
<i>Fraxinus angustifolia</i>					1		
<i>Arundo donax</i>					1		
<i>Acer campestre</i>					1		
<i>Arum italicum</i>					1		
<i>Crataegus monogyna</i>					1		
<i>Quercus pubescens</i>					+		

		Relevé : RP13				
Nom expert : KARINE FAURE		Date obs : 26/07/2012				
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436				
Dept : 11	Commune : Sallèles-d'Aude	Lieu-dit :				
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X 693564,29 Y 6241497,20				
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y				
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :				
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé						
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation						
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 22 m Prof (m) :				
CORINE biotope : Galeries de Peupliers provenço-languedociennes ( 44.612)		Topographie : <input type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input checked="" type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Île fluviatile/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation				
Natura 2000 : Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba (92A0)						
Surface relevé (m <sup>2</sup> ) : 300		Pente : <input type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45°				
Hauteur moy (m) : 20 m		<input type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75°				
Couverture (%)		<input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°				
Strate A : 90 B : 40 H : 20 M : 0		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW				
Commentaires : Ripisylve en bon état de conservation						
Espèce et sous-espèce	Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE	douteuse		A	B	H	M
<i>Populus alba</i>			4			
<i>Ulmus campestris</i>			1			
<i>Acer campestre</i>			1			
<i>Quercus pubescens</i>			1			
<i>Fraxinus angustifolia</i>			1			
<i>Robinia pseudoacacia</i>			1			
<i>Hedera helix</i>				4		
<i>Laurus nobilis</i>				1		
<i>Rubus sp.</i>				1		
<i>Arundo donax</i>				1		
<i>Ruscus aculeatus</i>				1		
<i>Crataegus monogyna</i>				1		
<i>Quercus ilex</i>				+		
<i>Asparagus acutifolius</i>				+		
<i>Iris sp.</i>					1	
<i>Orobanche sp.</i>					1	
<i>Arum italicum</i>					1	

		Relevé : RP14				
Nom expert : Karine FAURE		Date obs : 26/07/2012				
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436				
Dept : 11	Commune : Sallèles-d'Aude	Lieu-dit :				
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X 693326,74 Y 6241934,14				
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y				
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :				
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé						
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation						
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : Prof (m) :				
CORINE biotope : Forêts d'Ormes riveraines et méditerranéennes (44.62) x Parcelles boisées de parcs (85.11)		Topographie : <input type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input checked="" type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Île fluviatile/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation				
Natura 2000 : Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba (92A0)						
Surface relevé (m <sup>2</sup> ) : 300		Pente : <input checked="" type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45°				
Hauteur moy (m) : 15 m		<input type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75°				
Couverture (%)		<input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°				
Strate A : 90 B : 10 H : 10 M :		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW				
Commentaires : grande propriété avec présence d'espèces plantées.						
Espèce et sous-espèce	Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE	douteuse		A	B	H	M
<i>Laurus nobilis</i>			5			
<i>Ulmus campestris</i>			2			
<i>Quercus pubescens</i>			1			
<i>Arundo donax</i>			1			
<i>Quercus ilex</i>			1			
<i>Tilia platyphyllos</i>			1			
<i>Fraxinus angustifolia</i>			1			
<i>Populus alba</i>			1			
<i>Platanus</i>			1			
<i>Vitis vinifera</i>				1		
<i>Brachypodium sylvaticum</i>					1	
<i>Smyrnium olusatrum</i>					1	
<i>Asparagus acutifolius</i>					1	

		Relevé : RP15				
Nom expert : Karine FAURE		Date obs : 27/07/2012				
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436				
Dept : 11	Commune : Saint-Marcel-sur-Aude	Lieu-dit :				
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X 693581,41 Y 6241423,25				
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y				
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :				
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé						
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation						
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 28 m Prof (m) :				
CORINE biotope : Forêts de chênes verts de la plaine catalo-provençale (45.312)		Topographie : <input type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input checked="" type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Ile fluviatile/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation				
Natura 2000 : Forêt à Quercus ilex et Quercus rotundifolia (9340)		Pente : <input type="checkbox"/> 0° à 1° <input checked="" type="checkbox"/> 27° à 45° <input type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75° <input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°				
Surface relevé (m²) : 200		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW				
Hauteur moy (m) : 3 m						
Couverture (%)						
Strate A : 90 B : 50 H : 20 M :						
Commentaires : Forêt de chêne pubescent en bord de cours d'eau						
Espèce et sous-espèce	Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE	douteuse		A	B	H	M
<i>Quercus pubescens</i>			3			
<i>Quercus ilex</i>			2			
<i>Fraxinus angustifolia</i>			1			
<i>Osyris alba</i>				3		
<i>Bupleurum fruticosum</i>				2		
<i>Asparagus acutifolius</i>				1		
<i>Viburnum tinus</i>				1		
<i>Lunaria annua</i>				1		
<i>Laurus nobilis</i>				1		
<i>Crataegus monogyna</i>				1		
<i>Acer campestre</i>				1		
<i>Ruscus aculeatus</i>					1	
<i>Allium sp.</i>					1	
<i>Agropyron campestre</i>					1	
<i>Euphorbia characias</i>					1	
<i>Smilax aspera</i>					1	
<i>Brachypodium sylvaticum</i>					1	
<i>Senecio inaequidens</i>					+	



		Relevé : RP16	
Nom expert : Karine FAURE		Date obs : 27/07/2012	
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436	
Dept : 11	Commune : Saint-Marcel-sur-Aude	Lieu-dit :	
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X 693771,16 Y 6241366,74	
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y	
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :	
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé			
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation			
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 28 m Prof (m) :	
CORINE biotope : Forêt de Peupliers riveraines méditerranéennes (44.61)		Topographie : <input type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input checked="" type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Île fluviatile/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation	
Natura 2000 : Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba (92A0)			
Surface relevé (m <sup>2</sup> ) : 300		Pente : plane puis pentue <input type="checkbox"/> 0° à 1° <input checked="" type="checkbox"/> 27° à 45°	
Hauteur moy (m) : 15 m		<input type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75°	
Couverture (%)		<input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°	
Strate A : 90 B : 20 H : 20 M :		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW	
Commentaires :			
Espèce et sous-espèce			
Identification		Abondance-dominance	
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE		douteuse	
		Quantité	
		A B H M	
<i>Populus alba</i>		3	
<i>Populus nigra</i>		2	
<i>Ulmus campestris</i>		2	
<i>Fraxinus angustifolia</i>		1	
<i>Robinia pseudoacacia</i>		1	
<i>Alnus glutinosa</i>		1	
<i>Hedera helix</i>		4	
<i>Quercus pubescens</i>		1	
<i>Asparagus acutifolius</i>		1	
<i>Osyris alba</i>		1	
<i>Rubus sp.</i>		1	
<i>Ruscus aculeatus</i>		1	
<i>Quercus ilex</i>		1	
<i>Brachypodium sylvaticum</i>		1	
<i>Agrostis capillaris</i>		1	
<i>Arundo donax</i>		1	
<i>Arum italicum</i>		1	

		Relevé : RP17				
Nom expert : Karine FAURE		Date obs : 27/07/2012				
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436				
Dept : 11	Commune : Saint-Marcel-sur-Aude	Lieu-dit :				
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X 694229,81 Y 6241176,59				
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y				
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :				
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé						
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation						
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 23 m Prof (m) :				
CORINE biotope : Saussaies à Saule pourpre méditerranéennes (44.122)		Topographie : <input type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input checked="" type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Ile fluviale/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation				
Natura 2000 : Rivières permanentes méditerranéennes du Paspalo-agrostidion avec rideaux boisés riverains à Salix et Populus alba (3280)		Pente : <input checked="" type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45° <input type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75° <input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°				
Surface relevé (m²) : 100		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW				
Hauteur moy (m) : 3 m						
Couverture (%)						
Strate A : 100 B : 10 H : 10 M :						
Commentaires : fourrés denses						
Espèce et sous-espèce	Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE	douteuse		A	B	H	M
<i>Populus nigra</i>			1			
<i>Salix purpurea</i>				4		
<i>Salix eleagnos</i>				2		
<i>Eupatorium cannabinum</i>				1		
<i>Mentha sylvestris</i>					1	
<i>Datura stramonium</i>					1	
<i>Glaucium flavum</i>					1	
<i>Verbena officinalis</i>					1	
<i>Verbascum sinuatum</i>					1	
<i>Polygonum sp.</i>					1	
<i>Plantago lanceolata</i>					1	

		Relevé : RP18				
Nom expert : Karine FAURE		Date obs : 06/08/2012				
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436				
Dept : 11	Commune : Fleury	Lieu-dit :				
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X 719376,69 Y 6234886,38				
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y				
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :				
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé						
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation						
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 3 m Prof (m) :				
CORINE biotope : Dunes blanches de la méditerranée (16.2122)		Topographie : <input type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input checked="" type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Ile fluviatile/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation				
Natura 2000 : Dunes mobiles du cordon littoral à Ammophila arenaria (2120)						
Surface relevé (m²) : 50 m²		Pente : <input type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45°				
Hauteur moy (m) : 50 cm		<input checked="" type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75°				
Couverture (%)		<input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°				
Strate A : 0 B : 0 H : 80 M :		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW				
Commentaires : situé le long des enrochements						
Espèce et sous-espèce	Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE	douteuse		A	B	H	M
<i>Ammophila arenaria</i>					5	
<i>Medicago marina</i>					2	
<i>Elytrigia juncea subsp. juncea</i>					2	
<i>Eryngium maritimum</i>					1	
<i>Salsola kali</i>					1	
<i>Lagurus ovatus</i>					1	
<i>Paronychia argentea</i>					1	
<i>Cakile maritima</i>					1	
<i>Malcolmia littorea</i>					1	
<i>Anthemis maritima</i>					1	
<i>Euphorbia paralias</i>					1	

		Relevé : RP19				
Nom expert : Karine FAURE		Date obs : 27/07/2012				
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436				
Dept : 11	Commune : Saint-Marcel-sur-Aude	Lieu-dit :				
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X 696015,66 Y 6238638,37				
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y				
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :				
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé						
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation						
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 14 m Prof (m) :				
CORINE biotope : Végétation des rivières eutrophes (24.44) x Couvertures de Lemnacées (22.411)		Topographie : <input type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input checked="" type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input type="checkbox"/> Ile fluviale/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation				
Natura 2000 : Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculon fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i> (3260)		Pente : <input checked="" type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45° <input type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75° <input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°				
Surface relevé (m²) : 16 m²		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW				
Hauteur moy (m) :						
Couverture (%)						
Strate A : B : H : M :						
Commentaires : Herbiers						
Espèce et sous-espèce	Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE	douteuse		A	B	H	M
<i>Potamogeton nodosus</i>					2	
<i>Myriophyllum spicatum</i>					2	
<i>Lemna sp.</i>					2	
<i>Ludwigia peploides</i>					1	
<i>Ceratophyllum demersum</i>					1	

		Relevé : RP20				
Nom expert : Karine FAURE		Date obs : 02/08/2012				
Organisme : CERCIS <input checked="" type="checkbox"/> Inv. DOCOB		Code site N2000 : FR9101436				
Dept : 11	Commune : Raissac-d'Aude	Lieu-dit :				
Origine des coordonnées :		Coord. Lambert 93 (m) : X 690654,55 Y 6238241,59				
<input checked="" type="checkbox"/> Sur le terrain avec GPS non recalé		Coord. WGS84 (grades) : X Y				
<input type="checkbox"/> D'après scan de carte sous logiciel SIG, non recalé		Commentaire coordonnées :				
<input type="checkbox"/> D'après carte papier, non recalé						
<input type="checkbox"/> Recalé après numérisation						
<input type="checkbox"/> Positionné à posteriori		Alti (m) : 20 m Prof (m) :				
CORINE biotope : Groupements méditerranéens des limons riverains (24.53)		Topographie : <input type="checkbox"/> Terrain plat <input type="checkbox"/> Sommet vif <input type="checkbox"/> Escarpement <input type="checkbox"/> Bas de barre <input type="checkbox"/> Haut de barre <input type="checkbox"/> Balme <input type="checkbox"/> Sommet arrondi <input type="checkbox"/> Croupe arrondie <input type="checkbox"/> Vallon <input type="checkbox"/> Haut de versant <input type="checkbox"/> Mi-versant <input type="checkbox"/> Replat <input type="checkbox"/> Bas de versant <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Fond de ravin <input type="checkbox"/> Lit mineur <input type="checkbox"/> Bras mort <input checked="" type="checkbox"/> Ile fluviale/lacustre <input type="checkbox"/> Marais <input type="checkbox"/> Etang ou lac naturel <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Excavation dans versant <input type="checkbox"/> Excavation sans exutoire <input type="checkbox"/> Bassin de retenue <input type="checkbox"/> Bassin de décantation				
Natura 2000 : Rivières permanentes méditerranéennes du Paspalo-agrostidion avec rideaux boisés riverains à Salix et Populus alba (3280)		Pente : <input checked="" type="checkbox"/> 0° à 1° <input type="checkbox"/> 27° à 45° <input type="checkbox"/> 1° à 6° <input type="checkbox"/> 45° à 75° <input type="checkbox"/> 6° à 27° <input type="checkbox"/> >75°				
Surface relevé (m²) : 50 m²		Expos° <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> NW				
Hauteur moy (m) : 60 cm						
Couverture (%)						
Strate A : B : 40 H : 50 M :						
Commentaires : Ilôt central						
Espèce et sous-espèce	Identification	Quantité	Abondance-dominance			
Selon la nomenclature de la BDNFF et de la BDNBE	douteuse		A	B	H	M
<i>Populus nigra</i>				3		
<i>Salix purpurea</i>				1		
<i>Rumex sp.</i>					2	
<i>Veronica anagallis aquatica</i>					2	
<i>Xanthium strumarium</i>					2	
<i>Paspalum dilatatum</i>					1	
<i>Bothriochloa barbinodis</i>					1	
<i>Cyperus sp.</i>					1	
<i>Ludwigia peploides</i>					1	
<i>Juncus sp.</i>					1	
<i>Datura stramonium</i>					1	
<i>Lythrum salicaria</i>					1	
<i>Lysimachia vulgaris</i>					1	

### 6.3 Annexe 3 : Guide méthodologique d'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire

La définition de l'état de conservation des habitats naturels a été réalisée selon le guide méthodologique d'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire publié par le Muséum National d'Histoire Naturelle (Bensettiti F., Puissauve R., Lepareur F., Touroult J. et Maciejewski L., 2012) :

L'utilisation d'indicateurs « feux tricolores » fixée par la méthode communautaire est décrite dans le tableau page suivante. L'état de conservation des espèces et habitats d'intérêt communautaire est évalué au niveau biogéographique selon une échelle à 3 niveaux. Pour les représentations graphiques et par convention, on peut attribuer une couleur à chacune de ces classes d'état :

- Etat de conservation favorable : **indicateur vert (FV)**
- Etat de conservation défavorable inadéquat : **indicateur orange (U1)**
- Etat de conservation défavorable mauvais : **indicateur rouge (U2)**

Lorsque les données sont absentes ou insuffisantes pour établir l'état de conservation d'un habitat ou d'une espèce, celui-ci est noté « inconnu » (**indicateur gris : X**).

Les paramètres utilisés pour le calcul de cet état de conservation sont :

Pour un habitat :

- **son aire de répartition naturelle ;**
- **la surface recouverte par l'habitat ;**
- **la structure et fonction spécifiques de l'habitat (dont les espèces typiques) ;**
- **les perspectives futures.**

Pour chacun de ces paramètres, l'état de conservation est mesuré pour chaque région biogéographique de présence selon les mêmes classes. L'attribution d'un état de conservation se fait selon les règles décrites dans le tableau suivant pour les habitats. Ce tableau donne également la règle permettant d'attribuer l'état de conservation global de l'habitat pour la région biogéographique considérée. La règle repose globalement sur un principe de précaution (conservateur) où le plus mauvais paramètre l'emporte.

Ainsi, même en cas d'amélioration, l'évolution d'un état à l'autre peut être difficile. Ceci souligne l'intérêt d'indiquer dans les conclusions de l'évaluation, la tendance du paramètre ou de l'état global, en particulier au sein d'un état défavorable.

Paramètres d'évaluation	Etat de conservation			
	Favorable (vert)	Défavorable inadéquat (orange)	Défavorable mauvais (rouge)	Inconnu
Aire de répartition	Stable (perte et l'expansion en équilibre) ou augmentation ET >= aire de répartition de référence favorable	Toute autre combinaison	Grand déclin : équivalent à une perte de plus de 1 % par an durant la période indiquée par l'Etat membre OU plus de 10 % au-dessous de l'aire de répartition de référence favorable	Données fiables insuffisantes ou inexistantes
Surface de l'habitat dans son aire de répartition	Stable (la perte et l'expansion en l'équilibre) ou augmentation ET >= surface de référence favorable ET sans changements significatifs de la distribution dans l'aire de répartition (si les données sont disponibles)		Grande diminution des superficies : l'équivalent d'une perte de plus de 1 % par an durant la période indiquée par l'Etat membre OU Avec des pertes majeures dans la distribution dans l'aire de répartition OU Plus de 10 % en-dessous de la surface de référence favorable	
Structure et fonction (inc. Espèces typiques)	Structure et fonction (incluant espèces typiques) en bon état et aucune pression engendrant une détérioration significative.		Plus de 25 % de la surface sont défavorables en ce qui concerne ses structures et fonctions spécifiques (incluant les espèces typiques)	
Perspectives futures au regard de l'aire de répartition, la surface couverte et les structures et fonctions spécifiques	Les perspectives dans le futur sont excellentes / bonnes, menaces n'engendrant aucun impact significatif ; viabilité à long terme assurée.		Les perspectives de l'habitat sont mauvaises, menaces risquant d'avoir un impact sévère ; viabilité à long terme non assurée.	
<b>Evaluation globale de l'état de conservation</b>	<b>Tous vert ou trois vert et un inconnu</b>	<b>Un ou plusieurs orange mais pas de rouge</b>	<b>Un ou plusieurs rouge</b>	<b>Deux ou plusieurs inconnu combinés avec du vert ou tout inconnu</b>

Sources : Bensettiti F., Puissauve R., Leparreur F., Touroult J. et Maciejewski L., 2012. **Evaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire – Guide méthodologique – DHFF article 17, 2007-2012. Version 1 – Février 2012. Rapport SPN 2012-27, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 76 p. + annexes.**



## Elaboration d'une méthode de hiérarchisation des enjeux écologiques Natura 2000 en Languedoc-Roussillon

Par X. Rufroy et M. Kleszczewski

Avec la collaboration du Groupe de travail Natura 2000 :

M. Bertrand, J. Fonderflick, J. Lepart, J. Mathez, J. Molina, T. Noblecourt, F. Romane, L. Zerafa

Les sites Natura 2000 de la Région Languedoc-Roussillon sont particulièrement grands (parfois supérieur à 10 000 ha) et très riches par rapport à d'autres sites Natura 2000 français ou européens. Ainsi, il n'est pas rare, en particulier sur le littoral, de trouver un site présentant des enjeux communautaires très nombreux et correspondant à des groupes taxonomiques bien différents (Oiseaux, Reptiles, Amphibiens, Poissons, Habitats).

Cette méthode a donc été établie par les membres du CSRPN afin de répondre à un besoin évident de hiérarchisation de ces enjeux, dans le but de pouvoir prioriser les actions de conservation à mener sur les sites.

Cette hiérarchisation se fait en deux étapes :

- Une étape de définition d'une note régionale pour chaque enjeu. Les notes sont fournies dans l'annexe I et la méthode d'obtention de ces notes est expliquée dans le chapitre A qui suit.
- Une deuxième étape de hiérarchisation des enjeux sur le site, en croisant la note régionale de l'enjeu et la représentativité de l'enjeu sur le site par rapport à la région. Cette méthode est expliquée dans le chapitre B.





## A. Hiérarchisation des enjeux écologiques au niveau régional

Pour chaque espèce et habitat d'intérêt communautaire, on évalue leur **niveau d'importance en Languedoc-Roussillon** à partir de la grille ci-dessous :

		responsabilité régionale			
		faible (1)	modérée (2)	forte (3)	très forte (4)
Niveau de Sensibilité	faible (1)	2	3	4	5
	modéré (2)	3	4	5	6
	fort (3)	4	5	6	7
	très fort (4)	5	6	7	8

importance régionale très forte  
importance régionale forte  
importance régionale modérée  
importance régionale faible

### 1 - Les critères pour évaluer la "responsabilité régionale"

*Pour Mollusques, Insectes, Poissons et Flore*

Responsabilité régionale	Description générale	Critères
4 : très forte	Responsabilité de la région dans la conservation d'une espèce (monde)	La région abrite plus de 50% de l'aire de distribution dans le monde ou plus de la moitié des effectifs connus dans le monde.
3 : forte	Responsabilité de la région dans la conservation d'une espèce en France	La région abrite plus de 50% de l'aire de distribution en France ou plus de 50% des effectifs connus en France.
2 : modérée	Responsabilité dans la conservation d'un noyau de population isolé (limite d'aire...)	Responsabilité dans la conservation d'une espèce dans une région biogéographique en France.
1 : faible	Peu ou pas de responsabilité de la région dans la conservation d'une espèce ou d'un de ses noyaux de populations isolés.	

**Pour Mammifères, Oiseaux, Reptiles, Amphibiens**

Responsabilité régionale	Description générale	Critères
4 : très forte	Responsabilité de la région dans la conservation d'une espèce (monde)	La région abrite plus de 10% de l'aire de distribution européenne et/ou mondiale et/ou plus de 50% de la population française.
3 : forte	Responsabilité de la région dans la conservation d'une espèce en France	La région abrite de 25 à 50% de l'aire de distribution en France ou de 25 à 50% des effectifs connus en France
2 : modérée	Responsabilité dans la conservation d'un noyau de population isolé (limite d'aire...)	Responsabilité dans la conservation d'une espèce dans une région biogéographique en France.
1 : faible	Peu ou pas de responsabilité de la région dans la conservation d'une espèce ou d'un de ses noyaux de populations isolés	

**Pour les Habitats naturels**

Responsabilité régionale	Description générale	Critères
4 : très forte	Responsabilité de la région dans la conservation d'un habitat (Europe)	La région abrite plus de 10% de l'aire de distribution européenne et/ou plus de 50% de l'aire française.
3 : forte	Responsabilité de la région dans la conservation d'un habitat en France	La région abrite de 25 à 50% de l'aire de distribution en France
2 : modérée	Responsabilité dans la conservation d'une aire isolée (limite d'aire...)	Responsabilité dans la conservation d'un habitat dans une région biogéographique en France.
1 : faible	Peu ou pas de responsabilité de la région dans la conservation d'un habitat ou d'une de ses aires isolées	

## 2 – Les critères pour évaluer le niveau de sensibilité

La note d'un enjeu (sur 4) est basée sur 4 indices dans l'idéal des cas :

Pour obtenir la note, on fait la moyenne des indices pour lesquels on dispose des informations (ou on prend juste les indices que l'on trouve les plus pertinents pour un enjeu).

**Indice 1 = Aire de répartition** (4 = plus petite aire de répartition possible pour un groupe, 0 = plus grande aire de répartition pour le même groupe) --> note à placer entre 0 et 4.

### **Espèces**

Pour les mollusques, les poissons, les insectes et la flore :

- 4 : Micro-aire (ex. : Chabot du Lez)
- 3 : France
- 2 : Europe de l'Ouest
- 1 : Paléarctique
- 0 : Monde

Pour les oiseaux, les mammifères, les reptiles et les amphibiens :

- 4 : France
- 3 : Méditerranée ou Europe de l'Ouest uniquement
- 2 : Paléarctique occidental,
- 1 : Paléarctique ou Monde.

### **Habitats :**

- 4 : Habitat à aire de répartition très restreinte, endémique d'un massif montagneux par exemple (ex. : pelouses silicicoles des Pyrénées)
- 3 : Habitat à aire de répartition restreinte, dans une partie d'une seule région biogéographique (ex. : Méditerranée occidentale)
- 2 : Habitat limité à une seule région biogéographique (ex. : prés salés méditerranéens)
- 1 : Habitat à aire de répartition large, présent dans au moins deux régions biogéographiques, typiquement extrazonal (ex. : végétation des rochers, éboulis, dalles à Sedum)
- 0 : Habitat ubiquiste, typiquement azonale (ex. : couvertures de lemnaées)

## **Indice 2 = Amplitude écologique**

L'amplitude écologique s'évalue uniquement au niveau des habitats utilisés par les espèces en période de reproduction et en tenant compte de l'amplitude altitudinale. On ne tient pas compte des habitats utilisés pour l'alimentation.

### **Espèces**

Pour toutes les espèces :

- 4 : Espèce d'amplitude écologique très étroite, espèce liée à un type d'habitat (ex. : Butor étoilé lié à la roselière)
- 2 : Espèce d'amplitude écologique restreinte, induisant une fragmentation de sa répartition, mais pouvant être liée à plusieurs types d'habitats (ex. : Pipit rousseline lié aux pelouses, mais aussi aux milieux dunaires...)
- 0 : Espèce d'amplitude écologique large, utilisant une large gamme d'habitats pour se reproduire.

### **Habitats :**

- 4 : Habitat à amplitude écologique très étroite, typiquement ponctuel (ex. : sources pétifiantes, mares temporaires méditerranéennes, steppes à saladelles)
- 3 : Habitat à amplitude écologique restreinte, typiquement linéaires (mégaphorbaies, ripisylves) ou en superficies limitées, au sein d'un seul étage de végétation (prés salés, fourrés halophiles)
- 2 : Habitat à amplitude écologique moyenne, typiquement développés en surface, présent au sein d'au plus deux étages de végétation (pelouses à nard, prairies de fauche)
- 1 : Habitat à amplitude écologique large, présent à plus de deux étages de végétation (ex. : landes sèches)
- 0 : Habitat ubiquiste (pas d'exemple au sein des habitats IC)

## **Indice 3 = niveau d'effectifs** (4 = très peu d'individus; 0 = nombreux d'individus)

### **Espèces :**

- 4 : Espèce très rare en Europe et en France avec des effectifs très faibles ou très peu de localités connues (ex. : Chabot du Lez, Sterne hansel, Pie-grièche à poitrine rose...)
- 3 : Espèce rare en Europe et en France avec des effectifs faibles ou peu de localités connues (ex. : Outarde canepetière, Gomphe de Graslin...)
- 2 : Espèce encore bien représentée en Europe et/ou en France, sans être toutefois abondantes (ex. Pie-grièche écorcheur, Busard cendré, Agrion de Mercure...)
- 1 : Espèce fréquente en Europe et/ou en France, avec des effectifs importants ne compromettant pas, à moyen terme, l'avenir de l'espèce (ex. : Cordulie à corps fin, Alouette lulu...)
- 0 : Espèce très commune avec des effectifs très importants

**Habitats :**

- 4 : Habitat très rare en Europe, très peu de localités connues (ex. : pelouses métallifères, gazons d'isoètes euro-sibériens, pinèdes de pins noirs endémiques)
- 3 : Habitat rare en Europe, peu de localités connues (ex. : steppes à saladelles, mares temporaires méditerranéennes)
- 2 : Habitat moyennement fréquent en Europe (ex. : pelouses sèches calcicoles, prairies de fauche)
- 1 : Habitat relativement fréquent en Europe (ex. : estuaires, landes sèches, végétation chasmophytique des pentes rocheuses)
- 0 : Habitat très fréquent en Europe (pas d'exemple au sein des habitats IC)

**indice 4 = dynamique des populations / localités** (Ce dernier indice est multiplié par 2)

*Pour la Faune, il s'agit des tendances démographiques connues sur les 20 dernières années à l'échelle nationale. Pour les oiseaux, par exemple, les tendances sont extraites du livre rouge de la LPO/SEOF (1999). Pour les autres taxons...*

*Pour la Flore et les habitats naturels, il s'agit de tendances connues depuis 1950.*

**Espèces et Habitats :**

- 4 : Disparu d'une grande partie de leur aire d'origine.
- 3 : Effectifs, localités ou surfaces sont en forte régression (régression rapide) et/ou dont l'aire d'origine tend à se réduire.
- 2 : Effectifs ou localités ou surfaces sont en régression lente.
- 1 : Effectif ou localités ou surfaces sont stables.
- 0 : Effectifs, localités ou surfaces sont en expansion.

**De manière générale pour tous les indices :**

- Lorsqu'un indice n'est pas connu pour une espèce, la note de l'indice est par défaut la valeur moyenne, à savoir 2. Ces indices sont donc amenés à évoluer en fonction de la connaissance.
- La note moyenne des indices est calculée et est arrondie à l'unité supérieure quand la note est égale ou supérieure à x,5 (2,5 = 3).

**Au final :**

La **note régionale** de l'espèce est obtenue par l'addition de la note de responsabilité régionale et de la note moyenne des indices de sensibilité de l'espèce (voir exemple de tableaux ci-après).

### 3 - Application de la grille avec l'exemple de quelques habitats naturels présents à l'annexe I de la DH et de quelques espèces de faune de l'annexe I de la Directive Oiseaux et de l'annexe II de la Directive Habitats

N°	Code EUR15	Intitulé Natura 2000	priorité	Responsabilité régionale	indice 1 (rareté géogr.)	indice 2 (amplitude écologique)	indice 3 (effectifs)	indice 4 (x2) (dynamique de population)	moyenne indices arrondie	Note régionale
1	9530	Pinèdes (sub-) méditerranéennes de pins noirs endémiques	+	4	3	3	4	4	4	8
2	1510	Steppes salées méditerranéennes	+	4	3	4	3	3	3	7
4	3170	Mares temporaires méditerranéennes	+	4	3	4	3	3	3	7
16	6220	Parcours substeppiques de graminées et annuelles des <i>Thero-Brachypodieae</i>	+	3	2	2	2	3	2	5
17	7110	Tourbières hautes actives	+	2	2	4	3	4	3	5

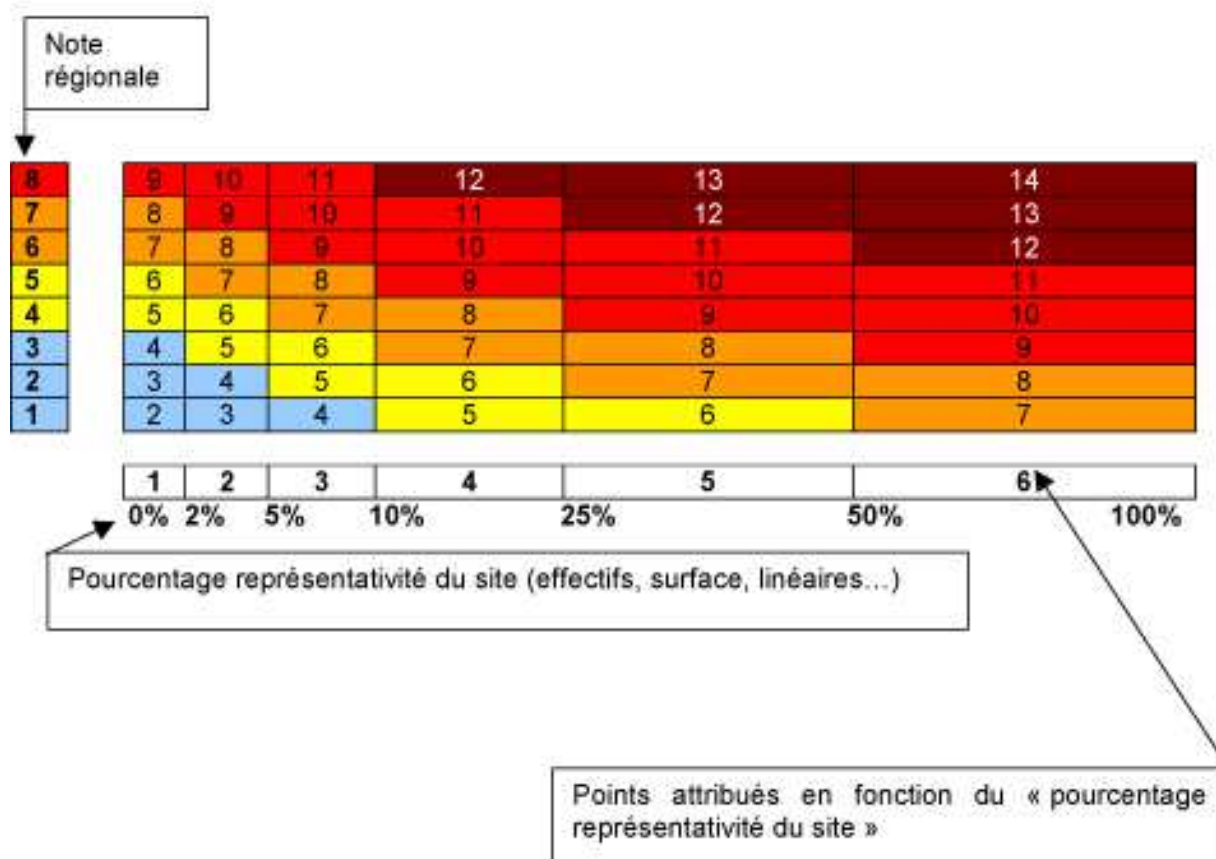
Espèces	Responsabilité régionale	indice 1 (rareté géogr.)	indice 2 (amplitude écologique)	indice 3 (effectifs)	indice 4 (x 2) (dynamique de population)	moyenne indices arrondie	Note régionale
Desman des Pyrénées <i>Galemys pyrenaica</i>	3	4	4	4	3	4	7
Pie-grièche à poitrine rose <i>Lanius minor</i>	4	1	2	4	3	3	7
Cistude d'Europe <i>Emys orbicularis</i>	3	2	2	3	4	3	6
Echasse blanche <i>Himantopus himantopus</i>	3	1	2	3	1	2	5
Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i>	2	2	4	3	2	3	5

## B. Hiérarchisation des enjeux par sites

Pour hiérarchiser, lors de l'élaboration du Document d'objectifs, les espèces et les habitats recensés dans le site, il est proposé que l'opérateur applique la méthode suivante :

- Partir de la **note régionale** par enjeu donnée dans l'**annexe I** (et dont la méthode de calcul est expliquée dans le chapitre précédent)
- Calculer la **responsabilité du site** pour la conservation d'une espèce ou d'un habitat d'intérêt communautaire par rapport à l'effectif, la superficie (pour les habitats) ou le nombre de stations connues en région Languedoc-Roussillon (*voir en annexe II pour ces chiffres de référence*) : **Diviser l'effectif ou la superficie de l'enjeu du site par le chiffre de référence régional.**  
On attribue des points selon le pourcentage obtenu à partir de l'échelle donnée dans le tableau ci-dessous. *Exemple : une espèce qui aurait 4% de ces effectifs connus en Languedoc-Roussillon sur un site, obtiendrait 2 points.*
- Croiser, dans le tableau ci-dessous, cette « représentativité du site » avec la note régionale des espèces Natura 2000. La somme obtenue représente pour chaque espèce et pour chaque habitat la note finale des enjeux de conservation pour un site donné.  
Les notes finales pour chaque enjeu peuvent être synthétisées dans un tableau afin de faire apparaître la hiérarchie de l'ensemble des enjeux.

Le tableau ci-dessous illustre le procédé et le barème :



Les enjeux sont qualifiés selon les seuils suivants :

12-14 points	Enjeu exceptionnel
9-11 points	Enjeu très fort
7-8 points	Enjeu fort
5-6 points	Enjeu modéré
< 5 points	Enjeu faible
Note finale	Somme des points « note régionale » + « représentativité »

**EXEMPLE :**

Lieu : ZPS des étangs palavasiens  
 Enjeu : Sterne naine

**Etape 1 :**

Note régionale (voir annexe I) : 7

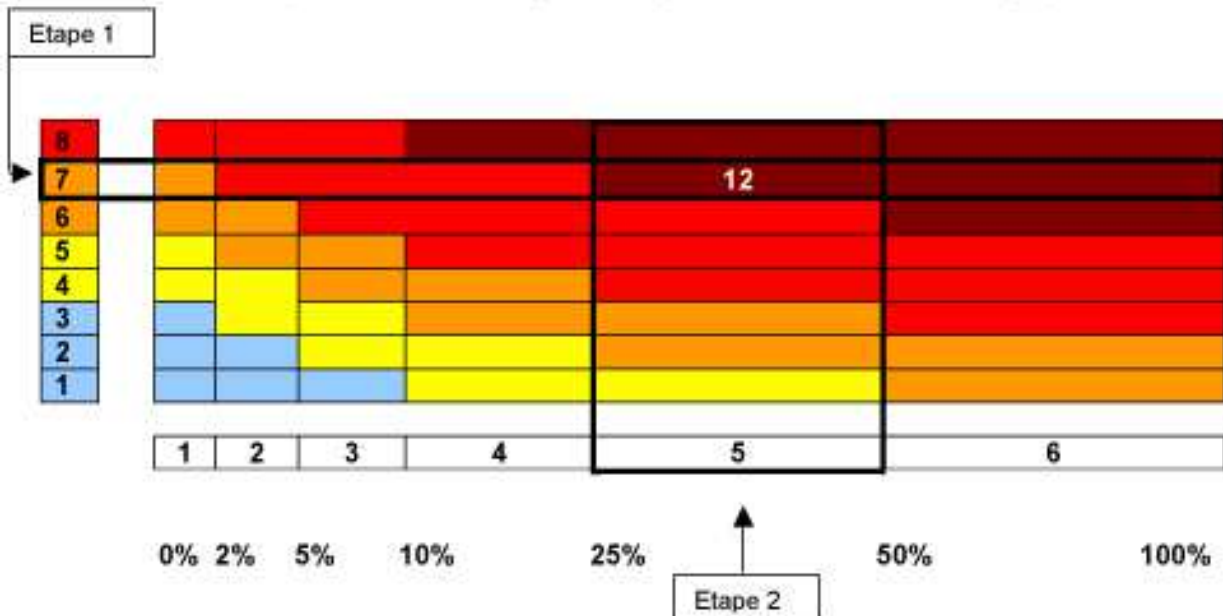
**Etape 2 :**

Effectif de référence régional : 750 couples  
 Effectif sur le site : 200-540 couples, soit une moyenne de 370 couples  
 Représentativité du site :  $370/750 = 49,3\%$

**Résultat :**

$7 + 5 = 12$

La Sterne naine représente donc un **enjeu exceptionnel** sur le site des étangs palavasiens.



Faire de même avec l'ensemble des enjeux (Habitats, Faune et Flore) et les compiler dans un unique tableau afin de visualiser la hiérarchie complète des enjeux sur le site.



## 6.5 Annexe 5 : Analyse bibliographique

L'analyse bibliographique est réalisée sur l'ensemble du périmètre de la zone d'étude du diagnostic écologique. Cette zone de 875 hectares environ comprend :

- le périmètre du SIC « Cours inférieur de l'Aude » FR9101436, partie terrestre et dulcicole uniquement,
- le segment de l'Aude compris entre le moulin de Saint-Nazaire et l'amont du périmètre du SIC,
- le segment de la Cesse de 6 kilomètres entre la confluence avec l'Aude et le seuil du Port de la Roubine.

### - Espaces naturels inventoriés

#### ▪ Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

##### Znieff de type I n° 0000-1164 « Cours inférieur de l'Aude »

Cette zone de 300 hectares est constituée d'un linéaire d'environ 25 kilomètres sur l'Aude ainsi que l'aval de la Cesse sur 3km. Sur la zone d'étude elle représente 278 hectares, soit 32% du secteur d'étude. La ZNIEFF fait l'objet de berges très dégradées à l'aval de Coursan (enrochements, coupes rases, ripisylve étroite et discontinue) et de zones agricoles intensives ainsi que des secteurs urbanisés (station de pompage, barrages, seuils, microcentrale électrique, pêche et baignade). Les ripisylves sont constituées majoritairement de peupliers, frênes, saules, aulnes, clématite, bryone.

Trois espèces végétales sont mentionnées dans cet inventaire ZNIEFF : *Rorippa amphibia*, *Spirodela polyrhiza*, et *Tulipa clusiana*. Elle fait aussi état de la présence de plusieurs espèces animales remarquables, liées au cours d'eau (odonates, poissons, oiseaux).

##### Znieff de type I n° 3409-1002 « Basse plaine viticole de l'Aude »

Cette zone de 1 318 hectares est une mosaïque de milieux naturels et agricoles dont 10% se situe sur la zone d'étude (90 hectares environ, en aval de l'Aude).

Fortement dominée par la viticulture, l'élevage est également pratiqué dans les secteurs salés. La zone est menacée par la salinisation (dans le cas où la pratique de submersion des vignes viendrait à disparaître), par la disparition du pâturage sur les milieux salés, par l'intensification des pratiques agricoles, l'urbanisation, et par le dérangement (au niveau de la grotte du Bouquet).

Les espèces végétales recensées dans cet inventaire sont les suivantes : *Butomus umbellatus*, *Cynanchum acutum*, *Kickxia communata*, *Lythrum tribracteatum*, *Myosorus minimus*, *Phalaris caerulea*. De nombreuses espèces faunistiques sont également mentionnées (chiroptères, odonates, amphibiens, poissons, oiseaux).

##### Znieff de type I n° 3409-1001 « Etang et marais de Pissevaches »

Cette zone de 907 hectares est un écosystème de zones humides situé au niveau de l'embouchure de l'Aude. Seuls 3,5 hectares sont situés sur la zone d'étude, soit 0,3% du secteur d'étude.

Il s'agit de l'une des dernières lagunes méditerranéennes fonctionnant avec un grau naturel et montrant une grande diversité de milieux : cordon dunaire, lagune, roselières, pré salés, sansouires... La zone est

cependant fortement artificialisée avec la présence de camping, d'école de voile...La forte fréquentation du secteur menace fortement les milieux dunaires (érosion, piétinement des végétaux, dérangement avifaune).

Les espèces recensées dans cet inventaire sont associées à ces milieux humides, milieux anecdotiques sur la zone d'étude.

### Znieff de type I n° 3409-3054 « Etang de Vendres »

Cette zone de 1 331 hectares est une des pièces maîtresse de l'ecocomplexe de ZH de l'embouchure de l'Aude. Seuls 10 hectares sont situés sur la zone d'étude, soit 1,1% du secteur d'étude. Les espèces recensées dans cet inventaire sont associées à cette mosaïque de zones humides et de roselière, milieux anecdotiques sur la zone d'étude.

### Znieff de type I n°1125-1157 « Collines de Moussan »

Cette zone de 407 hectares se situe à proximité du site Natura 2000 « Cours inférieur de l'Aude ». Elle englobe un groupe de petites collines en rive droite du fleuve qui présentent des soubassements de calcaires et de molasses et des pentes localement marneuses. Elles sont essentiellement recouvertes de forêts de conifères mais les surfaces à vocation agricoles sont bien représentées, surtout dans les deux périmètres les plus septentrionaux.

Les boisements situés sur les versants des collines sont parsemés de zones plus ouvertes colonisées par des espèces végétales de pelouses. Parmi les espèces patrimoniales, citons l'Astragale hérissé *Astragalus echinatus*, la Buplèvre glauque *Bupleurum semicompositum*, l'Hélianthème violacé *Helianthemum pilosum*, le Bugrane pubescent *Ononis pubescens*, l'Astragale queue-de-renard *Astragalus alopecuroides* ou encore la Linaire grecque *Kickxia commutata*. Plusieurs oiseaux d'intérêt patrimonial trouvent un environnement favorable à leur développement dans la variété de milieux qui composent la ZNIEFF : le Rollier d'Europe *Coracias garrulus*, le Bruant ortolan *Emberiza hortulana* ou encore la Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis*,

### Znieff de type II n°3409-0000 « Basse plaine de l'Aude et étang de Capestang »

Vaste étendue de 7 136 hectares, cet inventaire Znieff couvre 160 hectares de la zone d'étude (18%).

Cette vaste zone inclut les zones humides et les milieux attenants (berges, plaine agricole,...). Elle présente de forts intérêts écologiques : très forts intérêts floristiques (Ail noir, Vulpin bulbeux, Jacinthe romaine,...) et faunistiques, notamment pour les Amphibiens (Pélobate cultripède, Grenouille de Pérez, Triton marbré), les Chiroptères (Minioptère de Schreibers, Murin de Capaccini, Murin à oreilles échancrées, Grand Rhinolophe), les Insectes (Cigale cotoneuse, Diane, Cordulie à corps fin, Magicienne dentelée,...), les Mollusques (*Cochlicella conoidea*), les Oiseaux (Butor étoilé, Crabier chevelu, Circaète Jean-le-Blanc, Bruant ortolan, Busard cendré,...), les Poissons (Anguille) et les reptiles (Cistude d'Europe, Psammodromes algire et d'Edwards, Lézard ocellé).

## - Espaces naturels protégés

### ▪ Sites Natura 2000 SIC « Basse Plaine de l'Aude » FR9101435

Les sites Natura 2000 ZPS et SIC Basse Plaine de l'Aude (deux périmètres au titre des Directives Oiseaux et Habitats) sont quasiment superposés, et représentent respectivement une surface de 4830 hectares et 4490 hectares. Le cours de la rivière Aude est exclu du site « Habitats », dans la mesure où il constitue le site « Cours inférieur de l'Aude », désigné pour la protection de poissons et de leur migration et faisant l'objet du présent diagnostic. L'agriculture conserve sur le site une place dominante et la tradition viticole y joue toujours un rôle déterminant. L'imbrication des milieux naturels et agricoles, et au sein des espaces agricoles, l'imbrication des activités (viticulture, élevage...) compose une mosaïque de milieux particulière, immédiatement identifiable et remarquable.

Les différents habitats naturels inventoriés dans le document d'objectifs du site Natura 2000 « Basse plaine de l'Aude » valant plan de gestion (validé le 29/11/2007) sont les suivants :

Intitule Natura 2000 de l'habitat	Code Natura 2000	Pourcentage du site
*Lagunes côtières	*1150	16,8 %
Végétations pionnières à Salicornes	1310	1,2 %
Prés salés méditerranéens	1410	19,7 %
Fourrés halophiles méditerranéens	1420	14,3 %
*Steppes salées méditerranéennes	*1510	0,15 %
Dunes mobiles embryonnaires	2110	0,4 %
Dunes mobiles du cordon littoral à Oyat (dunes blanches)	2120	0,24 %
Dunes fixées du littoral	2210	0,1 %
Dunes à végétation sclérophylle	2260	ponctuel
Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes	3130	ponctuel
Eaux oligo- mésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.	3140	ponctuel
Lacs eutrophes naturels	3150	ponctuel
*Mares temporaires méditerranéennes	*3170	0,13 %
Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes	6420	ponctuel
Mégaphorbaies hydrophiles d'ourlets planitiaires	6430	ponctuel
Prairies maigres de fauche	6510	0,06%
*Marais calcaires à Cladium mariscus	*7210	ponctuel
Source pétrifiante	*7220	ponctuel
Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba	92A0	0,7%
Galeries et fourrés riverains méridionaux	92D0	2,42%

Tableau 6. Habitats naturels d'intérêt communautaires et prioritaires (\*) recensés dans le docob des sites FR9110108 et FR9101435 « Basse plaine de l'Aude »

La richesse des habitats du site induit une diversité floristique importante en Basse Plaine de l'Aude. 15 espèces végétales protégées au niveau national ou régional, dont certaines représentent une part importante de la population régionale ont été recensées. En tout ont été recensées 47 espèces classées « déterminantes » ou « remarquables » pour la seconde génération des ZNIEFF en Languedoc-Roussillon (CBNMP 2005), dont 32 ne bénéficient d'aucun statut de protection. Le tableau suivant présente uniquement les 15 espèces protégées, les espèces classées en ZNIEFF sont précisées dans les données du CBN plus loin.

Nom scientifique	Nom commun	Statut de protection	
		Régionale	Nationale
<i>Allium chamaemoly L</i>	Ail petit Moly		X
<i>Arundo plinii</i>	Canne de Pline	X	
<i>Bellevalia romana (L.) Rchb.</i>	Jacinthe romaine		X
<i>Bupleurum semicompositum</i>	Buplèvre glauque	X	
<i>Euphorbia pepelis L.</i>	Euphorbe péplis		X
<i>Euphorbia terracina L.</i>	Euphorbe de Terracine	X	
<i>Kickxia commutata (Bernh. ex</i>	Linaire grecque		X
<i>Limoniastrum monopetalum (L.)</i>	Grand statice		X
<i>Limonium cuspidatum (Billot)</i>	Statice de Provence		X
<i>Limonium girardianum (Guss.)</i>	Statice de Girard		X
<i>Loeflingia hispanica</i>	Loeflingie d'Espagne		X
<i>Lythrum tribracteatum Salzm. ex</i>	Salicaire à trois		X
<i>Otanthus maritimus</i>	Diotis blanc	X	
<i>Pseudorlaya pumila</i>	Fausse-girouille des		X
<i>Pulicaria sicula</i>	Pulicaire de Sicile	X	

Tableau 7. Espèces végétales protégées recensées dans le docob du site Natura 2000 « Basse plaine de l'Aude »

## ▪ Sites inscrits, sites classés

Un seul site classé est situé à proximité de la zone d'étude : le Canal du Midi. Le site a été classé par un arrêté en date du 4 avril 1997.

Il s'inscrit également sur la liste des biens du patrimoine mondial de l'UNESCO depuis le 7 décembre 1996. En application de ces textes, tout projet d'intervention sur les ouvrages ou bâtiments du domaine public fluvial (DPF) du Canal du Midi doit être soumis à l'avis de l'Etat. Selon l'importance du dossier et notamment de son impact sur l'ouvrage et son environnement, cet avis peut être délivré en Commission départementale des Sites, ou au niveau national, sur décision ministérielle

## ■ Gestion-Action

### Propriétés du Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon

Au vu des enjeux pour la conservation de la faune, de la flore et des habitats naturels, le CEN-LR a mis en œuvre, depuis plusieurs années, une politique d'acquisition et de conventionnement de parcelles sur la commune de Lespignan. Le CEN LR y a acquis 21,25 hectares de terrains et possède des conventions de gestion sur 27,91 hectares. Il s'agit par exemple de friches situées dans la zone de nidification de la Pie-grièche à poitrine rose.

19 parcelles sont également en cours d'acquisition.

Code Natura 2000	Intitulé Code CORINE	Description simplifiée
1410	Prés méditerranéens salés	Prairies plus ou moins salées
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes	Gazons d'annuelles des endroits sableux non ou peu saumâtres
3140	Eaux oligo- mésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> spp.	Végétation alguale de fond de plan d'eau ou bord d'étang
3150	Lacs eutrophes naturels	Végétation flottante des canaux
*3170	*Mares temporaires méditerranéennes	Mares temporaires s'asséchant en été
92D0	Galeries et fourrés riverains méridionaux	Haies et fourrés de tamaris

\* habitat prioritaire

Trois unités écologiques dominent sur ces zones : prés salés, ripisylves et fourrés à Tamaris.

### Propriétés du Conservatoire du littoral et des rivages lacustres (CELRL)

Une procédure d'expropriation avait été lancée par le CELRL sur la zone humide de l'étang de Vendres en 1996, elle est aujourd'hui terminée. La zone de préemption est toujours en vigueur dans ce secteur et permet les acquisitions prioritaires du CELRL en cas de mise en vente. Les acquisitions déjà réalisées par le Conservatoire du littoral concernent l'étang de Vendres (154 ha), la plage de Vendres (131 ha) et la portion sud de l'étang de Pissevaches (134 ha).

### Espaces Naturels Sensibles départementaux

#### 6.5.1.1.1 Hérault

En 1997, le Conseil Général de l'Hérault a acquis, dans le cadre d'une opération foncière conjointe avec les vigneron du pays d'Ensérune, 41 ha de prés salés à proximité de l'étang de la Matte : le Domaine départementale de la Plaine. Il se situe à moins de 2 km de la zone d'étude. Cette acquisition répond à un double objectif de protection du patrimoine naturel et de soutien à l'activité agricole (notamment par la restauration du réseau hydraulique).

#### 6.5.1.1.2 Aude

D'autre part des inventaires ont été menés dans le cadre de la politique ENS de l'Aude sur 3 secteurs (fiches de synthèse disponibles sur le site de la DREAL LR). Les enjeux de ces secteurs sont les suivants :

- **Le Fleuve Aude** : ripisylves d'intérêt communautaire (91<sup>E0</sup> et 92A0), fleuve disséminateur de graines n, diversité de la flore du montagnard jusqu'au méditerranéen, diversité de ripisylves, haut lieu de reproduction des poissons amphihalins...

- **Basse Vallée de l'Aude** : zones salées à l'intérieur des terres, riche avifaune de plaine, bastion de la Pie-grièche à poitrine rose...

- **Etang de Pissevaches et périphéries** : nombreux habitats d'intérêt communautaire et prioritaires (lagunes, sanouires prés salés, dunes etc...), très grande diversité floristique avec notamment stations à *Limoniastrum monopetalum*, espèce rare, complexe d'habitats liés au lidos et étangs, belle graduation entre milieux salés et habitats doux propice aux oiseaux d'eau, colonies de larvo-limicoles...

## - Données spécifiques

### Base de données interne au CBN

Une convention de mise à disposition de données naturalistes a été signée au démarrage de la mission entre CERCIS et le Conservatoire botanique National de Porquerolles. Les espèces référencées sur la zone d'étude et à proximité par le CBN sont listées dans le tableau suivant.

Nom scientifique	Nom français	Statut		
		Déterminante Znieff	Protection régionale	Protection nationale
<i>Allium chamaemoly</i> L.	Ail petit Moly	X		X
<i>Allium nigrum</i> L.	Ail noir		PACA	
<i>Alopecurus bulbosus</i> Gouan	Vulpin bulbeux	X		
<i>Apium graveolens</i> L.	Céleri			
<i>Artemisia caerulescens</i> L. subsp.	Armoise bleuâtre de	X		
<i>Bellevalia romana</i> (L.) Rchb.	Jacinthe romaine	X		X
<i>Blackstonia imperfoliata</i> (L.f.)	Centaurée jaune	X		
<i>Calystegia soldanella</i> (L.) Roem.	Liseron des dunes	X	PACA	
<i>Catapodium rigidum</i> (L.)	Pâturin rigide	X		
<i>Crucianella maritima</i> L.	Crucianelle maritime	X	PACA	
<i>Crypsis aculeata</i> (L.) Aiton	Crypside piquant	X	PACA	
<i>Cynanchum acutum</i> L.	Scammonée aiguë	X	PACA	
<i>Delphinium verdunense</i> Balb.	Pied-d'alouette de			X
<i>Echinophora spinosa</i> L.	Echinophore épineuse		PACA	
<i>Erianthus ravennae</i> (L.) P.Beauv	Canne d'Italie	X		
<i>Erodium lebelii</i> Jord. subsp.	Bec-de-grue de	X		
<i>Eryngium maritimum</i> L.	Panicaut des dunes		PACA	
<i>Euphorbia pepelis</i> L.	Euphorbe péplis	X		X
<i>Euphorbia terracina</i> L.	Euphorbe de Terracina	X	X	
<i>Kickxia commutata</i> (Bernh. ex	Linaire grecque	X		X
<i>Leucojum aestivum</i> L. subsp.	Nivéole d'été	X		X

<i>Limoniastrum monopetalum</i> (L.)	Grand statice	X	X
<i>Limonium auriculiursifolium</i>	Statice à feuilles de	X	
<i>Limonium bellidifolium</i> (Gouan)	Statice à feuilles de	X	
<i>Limonium cuspidatum</i> (Billot)	Statice de Provence	X	X
<i>Limonium echioïdes</i> (L.) Mill	Statice fausse vipérine		
<i>Limonium ferulaceum</i> (L.) Chaz.	Statice faux-ferula	X	
<i>Limonium girardianum</i> (Guss.)	Statice de Girard	X	X
<i>Limonium legrandii</i> (Gaut. &	Statice de Le Grand	X	
<i>Limonium virgatum</i> (Willd.) Fourr.	Statice raide		
<i>Lythrum tribracteatum</i> Salzm. ex	Salicaire à trois bractées	X	X
<i>Myosurus minimus</i> L.	Queue de souris naine	X	
<i>Nigella gallica</i> Jord.	Nigelle de France		X
<i>Pancratium maritimum</i> L.	Lys de mer	X	PACA
<i>Parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel	Bartsie visqueuse	X	
<i>Phalaris caeruleascens</i> Desf.	Alpiste bleuâtre		
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.	Polycarpon à feuilles de	X	
<i>Polygonum salicifolium</i> Brouss. ex	Renouée à feuilles de	X	X
<i>Pulicaria vulgaris</i> Gaertn.	Pulicaire commune	X	X
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	Rorippe amphibie		PACA
<i>Spartina versicolor</i> Fabre	Spartine bigarrée		
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	Spirodèle à plusieurs	X	
<i>Stachys palustris</i> L.	Epiaire des marais	X	PACA
<i>Suaeda splendens</i> (Pourr.) Gren.	Suaeda splendente		
<i>Triglochin maritimum</i> L.	Troscart maritime	X	
<i>Tulipa clusiana</i> DC.	Tulipe de Perse		X

Tableau 8. Espèces végétales patrimoniales recensées aux alentours de la zone d'étude (données CBN)

## ■ Zones humides

Selon le serveur CARMEN développé par la DREAL Languedoc-Roussillon, plusieurs zones humides inventoriées (Inventaire des Zones Humides de l'Aude, Acer campestre, 2005) sont référencées sur la zone d'étude et présentées dans le tableau suivant avec leur intérêt écologique et des propositions de gestion :

Intitulé zone humide	Surface (ha)	Intérêt patrimonial et fonctions	Orientations d'actions
<b>Etang l'Espital</b> (typo SDAGE : marais aménagé dans un but agricole) / Marcorignan	194,27	- Valeur agricole (viticulture et manade) - Rôle hydrologique comme champ d'expansion des crues et stockage d'eau - Pas d'intérêt patrimonial identifié	- Mener des études complémentaires sur impacts des act. Humaines - Eviter le drainage de la zone
<b>Ripsisylve de la Cesse</b> (typo SDAGE : bordure de cours d'eau, sur 30 km) / St Marcel sur Aude, Salleles d'Aude	89,63	- Intérêt hydro : stabilisation et préservation des berges, dénitrification des eaux de ruissellement et de la nappe sup - Forte valeur paysagère - Intérêt écologique et patrimonial fort : habitat naturel et d'espèces (oiseaux), corridor	- Limiter voire éviter les interventions trop fortes sur les berges et réaliser un entretien léger du boisement. - Mener des études complémentaires sur impacts des act. humaines
<b>Zone humide de la Garenne</b> (plaine alluviale) / Salleles-	6,29	- Ressource agricole (viti) - Rôle stockage des eaux	- Mener des études complémentaires sur

d'Aude		Pas d'intérêt patrimonial	impacts des act. Humaines - Eviter le drainage de la zone
<b>Ripisylve de l'Aude moyenne 10</b> (Typo SDAGE : bordures de cours d'eau, sur 13,3km)	37,16	- Intérêt paysager et fonctionnel : protection des berges, épuration et ralentissement de l'écoulement des eaux - Intérêt écologique et patrimonial : habitat naturel intéressant, habitat d'espèces (animales) et corridor écologique	- Limiter voire éviter les interventions trop fortes sur les berges et réaliser un entretien léger du boisement. - Mener des études complémentaires sur impacts des act. humaines
<b>Ripisylve de l'Aude moyenne 11</b> (Typo SDAGE : bordures de cours d'eau, sur 11km)	27,49		
<b>Ripisylve de l'Aude moyenne 12</b> (Typo SDAGE : bordures de cours d'eau, sur 18km)	55,82		
<b>Plaine entre Cuxac et Coursan / Coursan, Cuxac d'Aude et Narbonne</b>	2626,09	Pas d'informations dans l'inventaire des zones humides de l'Aude, 2005	
<b>Milieux périphérique Nord Etang de Pissevaches / Fleury</b>	696,68		
<b>Milieux périphériques Etang de Vendres / Fleury</b>	94,74		
<b>Les Anglades / Fleury, Salles-d'Aude</b>	315,73		
<b>L'Estagnol / Fleury</b>	240,32		
<b>Basse Plaine de l'Aude / Fleury, Coursan, Salles d'Aude</b>	1249,82		

## ■ Gestion de l'eau : le SAGE Basse Vallée de l'Aude

Le périmètre du SAGE de la Basse Vallée de l'Aude est constitué par l'aval du bassin versant du fleuve, il concerne 44 communes de l'Aude et de l'Hérault. 1 166km<sup>2</sup>. Le périmètre débute au seuil de Moussoulens et prend en compte l'ensemble du linéaire aval de l'Aude, l'ensemble des lagunes littorales ainsi que les bassins versants associées. Le site d'étude est entièrement inclus dans ce périmètre. Il est porté par le Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques et des Rivières (SMMAR).

Les deux éléments majeurs de ce périmètre sont la configuration de la partie aval du fleuve qui domine la plaine, et la densité de population élevée (importantes zones urbaines, afflux de population saisonnière sur le littoral).

Les préconisations de SAGE reposent sur 5 orientations thématiques :

**1/ Construire une gestion concertée et durable de l'eau sur le périmètre**

**2/ Promouvoir une utilisation de la ressource respectueuse des milieux naturels**

**3/Limiter les dégâts liés aux crues par une approche globale des zones inondables**

**4/ Améliorer la qualité des eaux par la diminution de toutes les sources de pollution**

**5/ Favoriser la diversité écologique par la protection, la gestion des zones humides et des espaces remarquables**



## ▪ Diagnostic écologique et évaluation des incidences du projet de confortement des digues et déversoirs (seuil de Moussoulens – la Carbone)

### Projet

- Projet : confortement des digues et déversoirs de l'Aude, en rive droite et rive gauche
  - Démantèlement et reconstruction des digues (avec surélévation à certains endroits)
  - Construction d'une digue neuve
  - Travaux de berge (reprofilage, utilisation des végétaux)
  
- Zone d'étude : du seuil de Moussoulens à la Carbone, linéaire de 20 km

### Inventaire habitats naturels

2 jours ½ de terrain pour localiser les habitats et espèces floristiques présents, particulièrement en ce qui concerne les habitats et espèces patrimoniaux. Terrain en avril et mai 2010 + passage en juin lors de l'inventaire libellule

#### ❖ Ripisylve de peupliers blancs(92A0-Code Corine 44.61)

- Habitat d'intérêt communautaire « Forêts galeries à *Populus alba* et *Salix alba* » non inscrit au FSD du site.
- Réalisation de relevés phytosociologiques : *Fraxinus angustifolia*, *Populus alba*, *Acer negundo*, *galium aparine*, *Sinapis alba*, *Smyrniolum olusatrum*, *Hedera helix*, *Laurus nobilis*, *Sambucus nigra*, *Alliaria petiolata*, *Prunus spinosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Arum italicum*, *Bromus sterilis*, *Urtica dioica*, ....
- Sur zones de replat, nappe alluviale peu profonde, temporairement inondées.
- Etat de conservation dégradé : très faible diversité (peuplements quasi mono spécifiques de Gaillet grateron et de Moutarde blanche) + fonctionnement altéré du milieu qui ne joue plus son rôle de ripisylve
- **Rattaché par défaut aux « Forêts galeries à *Populus alba* et *Salix alba* » mais ne peut être qualifié d'habitat d'intérêt européen**

*Remarque : les milieux les plus dégradés sont qualifiés de « Cordons arborés de forêt riveraine » (Code Corine 44.63), omniprésents sur les berges abruptes de l'Aude, souvent en contact direct avec la vigne. Aucun intérêt patrimonial (grands arbres épars + strates arbustives et herbacée très pauvres). Suite à des coupes ou l'abandon de parcelles forestières, une jeune frênaie (frênes, peupliers noirs et orme) riveraine se développe, avec une strate arbustive plus dense.*

#### ❖ Végétation des grèves limoneuses exondées à l'étiage (3280-Code Corine 24.53)

- Habitat d'intérêt communautaire « Communautés méditerranéennes d'annuelles nitrophiles à *Paspalum faux paspalum* » non inscrit au FSD du site.
- Réalisation d'un relevé floristique exhaustif sur l'un des bancs de sable les plus représentatifs et mûres pour caractériser l'habitat et évaluer son état de conservation : peu d'espèces amphibies ou

d'hélophytes ont pu être observées, ce qui atteste d'un mauvais état de conservation + caractère très rudéral (*Urtica dioica*, *Azngallis arvensis*, *Poa annua*, *Conyza arvensis*, *Sonchus asper*...)

- Cortège très appauvri et éloigné de cortège attendu pour cet habitat Natura 2000. La dynamique de l'Aude semble être trop faible pour mettre en place un tel habitat.
- **Ces bancs de sable ont été rattachés par défaut à l'habitat 3280, mais ne peut être qualifié de milieu d'intérêt européen.**

❖ **Milieu aquatique de l'Aude (24.1)**

- Pas de végétation rivulaire : berges hautes et abruptes peu favorables au développement d'une flore de bord des cours d'eau.
- La végétation aquatique de l'Aude présente sporadiquement quelques herbiers aquatiques dont certains herbiers à Myriophylle en épi.
- Aucun herbier patrimonial n'a été rencontré.

❖ **Friche prairiale méditerranéenne = Pelouse à Brachypode de Phénicie (34.36)**

- Milieux développés dans la plaine agricole ainsi que sur les talus de la digue existante.
- Fauche régulière – Bonne diversité – Bon état de conservation
- Cortège = Bromes, Avoines, orges, Pâturins et autres gaminées + Légumineuses (Luzernes, Trèfles, Lotier, Vesce...) Chardons et Centaurées ainsi que des espèces des bords de champs (*Aegilops ovata*, *campanula rapunculosa*, *Gladiolus italicus*, *Papaver rhoeas*, *Tragopogon pratensis*...)

Aucun des habitats naturels identifiés ne présente de réel intérêt patrimonial. Ils présentent un état de conservation mauvais à moyen. Deux habitats ont été rattachés par défaut à des habitats d'intérêt communautaire, mais en raison de leur caractère dégradé, ils ne peuvent être qualifiés d'intérêt européen.

Seuls les espaces boisés les plus larges constituent les espaces les plus sensibles de la zone d'étude. En effet, en raison du caractère étroit, dégradé et relictuel du reste de la forêt riveraine originelle, les boisements riverains les plus larges méritent d'être conservés en l'état lors des travaux envisagés, et de les amener vers un stade plus mûre en conservant le régime d'inondation temporaire dont ils bénéficient en étant dans l'enceinte de la digue actuelle.

## Inventaire flore patrimoniale

Une espèce recensée : *Tulipa clusiana* dans le Bois de Bourgade à Cuxac d'Aude (Protection Nationale, Liste Rouge).



# Odonates

## Poissons d'eau douce

---

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES ET DE LA MER de l'Aude  
Service Urbanisme Environnement et Développement du Territoire



# 7. Etude des odonates

---

## 7.1 espèces d'intérêt Communautaire visées

### 7.1.1 Distribution géographique, habitat, biologie et statut de protection

La recherche d'Odonates a porté sur *Macromia splendens* et sur *Oxygastra curtisii*, les deux espèces inscrites au Formulaire Standard de Données (FSD) du SIC « Cours Inférieur de l'Aude » ainsi que sur *Gomphus graslinii* et *Coenagrion mercuriale*, autres espèces d'IC potentielles sur l'Aude présentes en Languedoc Roussillon, notamment sur l'Hérault.

***Macromia splendens*** est un anisoptère de la famille des Corduliidae. Il se caractérise par une grande taille, des yeux contigus, le thorax vert métallique et noir à taches jaunes, un abdomen robuste noir et jaune, une nervation comportant de nombreuses nervures anténodales (13 à 17 aux ailes antérieures). La larve se caractérise par des pattes très longues, et la tête qui porte une corne bien visible sur le front. Un observateur non expérimenté peut confondre *Macromia splendens* adulte avec un représentant de la famille des Cordulegastriidae (grandes libellules au corps jaune et noir). *Macromia splendens* est un élément ouest-paléarctique ibéro-atlantique, présent dans le sud-ouest de la France et de la péninsule Ibérique où il semble rencontrer les conditions optimales à son développement (climat et habitats). Sa présence est considérée comme plutôt rare dans toute son aire d'occurrence. Présent de la Charente au Gard et l'Ardèche à des altitudes inférieures à 500 mètres.



Le développement larvaire de *Macromia splendens* semble durer de deux à trois ans. Les adultes volent de début mai à fin août, avec un pic du 15 juin au 15 juillet. Les femelles sont très discrètes. Les mâles se déplacent sur des territoires linéaires le long des berges, sur des distances atteignant le kilomètre. Les adultes chassent en vol ; la larve chasse à l'affût, enfouie dans les sédiments.

*Macromia splendens* affectionne les secteurs calmes des grandes rivières comme les petits ruisseaux à secteurs profonds, ainsi que les retenues artificielles, au-dessous de 500 mètres, plutôt bordées d'une épaisse ripisylve. Les larves se tiennent au fond, enfouies dans les substrats meubles.

Statut de protection :

- Convention de Berne (Annexe II) du 19/09/1979
- Directive Habitat (Annexes II et IV) du 21/05/1992
- Décret (Annexe II) du 07/07/1999 (France)
- Liste rouge UICN 2006 (vulnérable : Monde ; Europe)
- Arrêté du 23 avril 2007 (France)
- Projet Liste Rouge nationale 2007 (en danger)

***Oxygastra curtisii*** est un anisoptère de la famille des Corduliidae. Il se caractérise par des yeux contigus, un thorax entièrement vert métallique, un abdomen étroit et noirâtre, avec quelques taches médio-dorsales jaunâtres. Les ailes des femelles sont souvent enfumées.

La cellule discoïdale est sans nervure transverse. Le thorax courbé chez l'insecte en vol est caractéristique de l'espèce.



*Oxygastra curtisii* est un élément ouest-paléarctique ibéro-atlantique, présent en Europe occidentale, commun en France méridionale, plus rare vers le nord. Se rencontre au-dessous de 800 mètres d'altitude.

Le développement larvaire d'*Oxygastra curtisii* dure de deux à trois ans, en fonction de la latitude. Les adultes volent de juin à août avec un pic fin juin début juillet. Les femelles sont très discrètes. Les mâles protègent un territoire d'une dizaine de mètres le long des berges. Les adultes chassent en vol ; la larve chasse à l'affût, à l'abri des débris végétaux.

*Oxygastra curtisii* peuple les secteurs calmes des grandes rivières aux rives plus ou moins boisées, parfois les eaux stagnantes, au-dessous de 800 mètres. La larve vit enfouies dans les débris végétaux en bord de rives où elles chassent à l'affût.

Statut de protection :

- Convention de Berne (Annexe II) du 19/09/1979
- Directive Habitat (Annexes II et IV) du 21/05/1992
- Décret (Annexe II) du 07/07/1999 (France)
- Liste rouge UICN 2006 (*quasi menacé* : Monde ; Europe)
- Arrêté du 23 avril 2007 (France)
- Projet Liste Rouge nationale 2007 (*vulnérable*)

***Gomphus graslinii*** est un anisoptère de la famille des Gomphidae. Il se caractérise par des yeux séparés et la présence d'un triangle anal sur l'aile postérieure des mâles.

Outre l'ornementation spécifique du thorax, le mâle se distingue morphologiquement des autres *Gomphus* par des appendices portant une dent latérale externe à mi-distance base-apex et la femelle par une lame vulvaire divisée en deux parties larges et convexes.

Une confusion est possible avec *G. simillimus*, aussi bien au stade larvaire qu'au stade imaginal. *Gomphus graslinii* est un élément ouest-paléarctique ibéro-atlantique, présent, comme *M. splendens*, dans le sud-ouest de la France où il semble rencontrer les conditions optimales à son développement (climat et habitats) et dans la péninsule Ibérique où il est plus rare. Présent de la Charente aux rives du Rhône, il se

rencontre principalement dans les bassins de la Garonne, de l'Hérault et de l'Ardèche, où il peut être localement commun, à des altitudes n'excédant pas 300/400 mètres.



Le développement larvaire de *Gomphus graslinii* semble durer de deux à quatre ans, en fonction de la latitude. Les adultes volent de début juin à fin août, avec un pic en juillet. Alors que les femelles restent discrètes et relativement éloignées de l'eau, les mâles s'approprient quotidiennement un secteur du cours d'eau choisi, posés sur un galet à proximité de l'eau. *G. graslinii* chasse à l'affût : la larve est enfouie dans le substrat, l'adulte est posé sur le sol ou sur une plante.

*Gomphus graslinii* affectionne les eaux permanentes, plutôt claires et bien oxygénées, jusqu'à 300/400 mètres d'altitude selon la latitude ; sur les cours d'eau relativement larges, lents, possédant souvent une épaisse ripisylve, ainsi que les retenues artificielles. Les larves occupent les substrats meubles situés dans des secteurs peu profonds, à l'abri des courants.

Statut de protection :

- Convention de Berne (Annexe II) du 19/09/1979
- Directive Habitat (Annexes II et IV) du 21/05/1992
- Décret (Annexe II) du 07/07/1999 (France)
- Liste rouge UICN 2006 (*quasi menacé*) : (Monde ; Europe)
- Arrêté du 23 avril 2007 (France)
- Projet Liste Rouge nationale 2007 (*en danger*)

***Coenagrion mercuriale*** est un zygoptère de la famille des Coenagrionidae. C'est une petite libellule aux couleurs noir et bleu. Le dessin du deuxième segment abdominal du mâle en forme de « tête de taureau » est caractéristique de l'espèce. Le ptérostigma (tache portée par les ailes) est noir avec un liseré hyalin. La capture est nécessaire afin de distinguer cette espèce des autres Coenagrionidae noir et bleu.

*Coenagrion mercuriale* est un élément méditerranéen, présent sur le pourtour de la zone méditerranéenne avec une extension atlantique. Présent sur l'ensemble du territoire français, semble moins commun au cœur du sud-ouest. Se rencontre à des altitudes inférieures à 700 mètres.

Le développement larvaire de *Coenagrion mercuriale* dure de un à deux ans, en fonction de la latitude. Les adultes volent de mai à octobre avec un pic en juin-juillet. Les adultes s'éloignent guère de l'eau et volent peu. Les adultes chassent à l'affût, comme les larves qui affectionnent la végétation immergée.



*Coenagrion mercuriale* peuple les eaux plutôt courantes et ensoleillées de petite taille : sources, ruisseaux, fossés, petites rivières, envahis de plantes aquatiques sur lesquelles se tiennent les larves, au-dessous de 700 mètres.

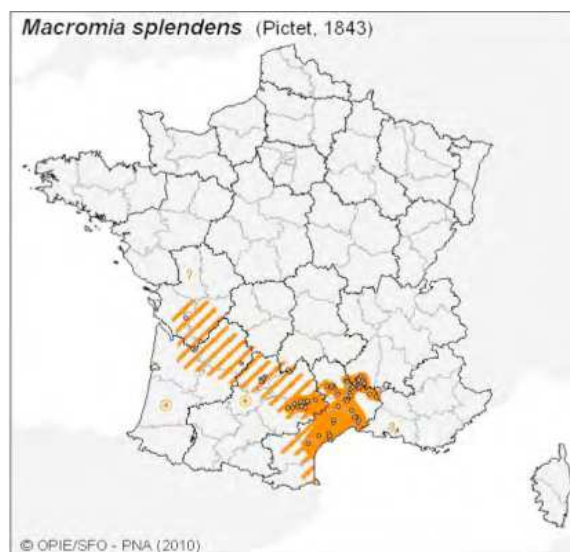
Statut de protection :

- Convention de Berne (Annexe II) du 19/09/1979
- Directive Habitat (Annexes II) du 21/05/1992
- Décret (Annexe II) du 07/07/1999 (France)
- Liste rouge UICN 2006 (*vulnérable ; en danger*) : (Monde ; Europe)
- Projet Liste Rouge nationale 2007 (*quasi menacé*)

### 7.1.2 Répartition au niveau national

La Société Française d'Odonatologie présente sur son site internet la carte de répartition (2010) des espèces. Ces cartes apportent un éclairage précis sur la présence des quatre espèces en France.

L'aire principale d'occupation de *Macromia splendens* se limite à un secteur allant de l'Ardèche à l'Aude et au Tarn, à l'Aveyron, avec une extension jusqu'à la Charente-Maritime et aux Pyrénées-Orientales.

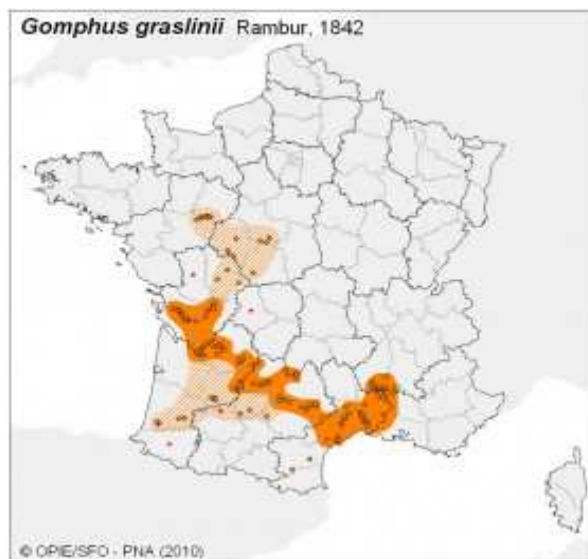


L'aire principale d'occupation d'*Oxygastra curtisii* est vaste, s'étendant du littoral méditerranéen, au sud-ouest et la la Bretagne, avec une extension vers l'est du pays.

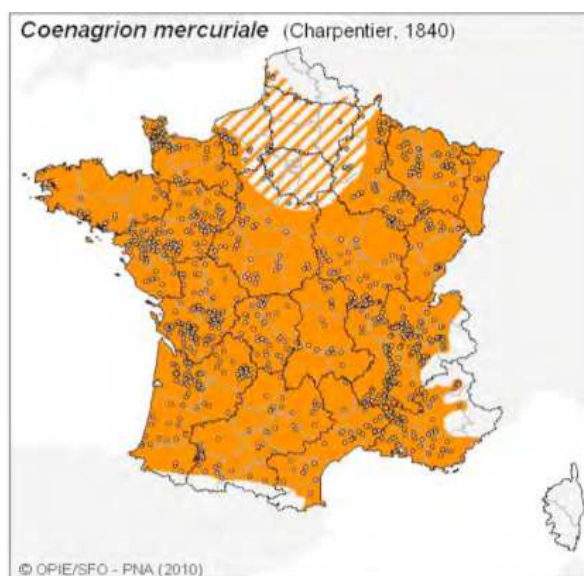




L'aire principale d'occupation de *Gomphus graslinii*, est constituée par un axe Ardèche-Gard / Charente Maritime avec des extensions, ou aires secondaires, vers le nord jusqu'à la Sarthe et vers le sud-ouest jusqu'aux Landes.



L'aire d'occupation de *Coenagrion mercuriale* recouvre quasiment l'ensemble du pays. L'espèce est absente en haute altitude (Alpes ; Pyrénées) et dans les départements de l'extrême nord.



### 7.1.3 Répartition à l'échelle régionale

La déclinaison régionale LR du Plan National d'Action en Faveur des Odonates permet de préciser la distribution départementale (11, 30, 34, 48, 66) des espèces, en 2011.

	11	30	34	48	66
<i>Macromia splendens</i>	rare	abondant	abondant	peu abondant	absent
<i>Oxygatra curtisii</i>	abondant	abondant	abondant	abondant	abondant
<i>Gomphus graslinii</i>	rare	rare	absent	absent	absent
<i>Coenagrion mercuriale</i>	abondant	abondant	abondant	rare	rare

Dans l'Aude, *O. curtisii* est abondant, comme *C. mercuriale* ; les deux espèces peuplant des milieux fort différents. *M. splendens* y est rare, probablement à cause de sa discrétion, *G. graslinii* n'y trouve peut-être qu'occasionnellement un milieu d'accueil.

## **7.2 Répartition au sein du périmètre d'étude**

Deux séries de trois jours ont été consacrées à l'étude des odonates sur l'Aude, au cours de la période de présence maximale des adultes : les 22, 23 et 24 juin 2012, puis les 29, 30 juin et 1er juillet 2012. Seule la dernière journée aura été contrariée par les aléas météorologiques. Une troisième série était prévue en option les 6, 7 et 8 juillet 2012: elle n'aura pas été nécessaire.

Seize stations ont été préalablement sélectionnées pour leur position relative sur le cours de l'Aude : 6 en aval et 10 en amont de la ville de Coursan. Parmi ces 16 stations, 11 ont été choisies pour l'étude des odonates : 6 en aval et 5 en amont de la ville de Coursan.

La station la plus proche de la mer se trouve en amont immédiat du barrage de séparation des eaux salée/douce, au NO des Cabanes de Fleury ; la plus éloignée de la mer se trouve en aval immédiat du barrage de Saint-Nazaire-d'Aude.

- **Station 1** (43-13-33 N / 3-12-49 E) ; altitude 2mètres ; lieu-dit Pistolet.

Prospection de la rive gauche, en amont du barrage eaux salée/douce. C'est un milieu ouvert, avec la sansouire ; les berges sont bordées de massettes et de roseaux.

- **Station 2** (43-14-22 N / 3-11-45 E) : altitude 2 mètres ; lieu-dit Terres de la Pointe.

Prospection de la rive gauche, les berges sont couvertes d'une végétation dense. Des champs et un canal à proximité sont prospectés.

- **Station 3** (43-14-38 N / 3-10-00 E) : altitude 5 mètres. Lieu-dit Lintoste.

Prospection des berges couvertes d'une végétation dense et des clairières à proximité.

- **Station 4** (43-14-35 N / 3-09-15 E) : altitude 7 mètres. Lieu-dit La barque.

Prospection de la rive droite, la berge est accessible par secteurs (fréquentation des pêcheurs), la ripisylve est dense.

- **Station 5** (43-14-53 N / 3-07-34 E) : altitude 8 mètres. Lieu-dit Maison du Garde-Pont.

Prospection de la rive droite, la berge est accessible par secteurs (fréquentation des pêcheurs), la ripisylve est dense, sa lisière est prospectée (cultures).

- **Station 6** (43-14-44 N / 3-06-20 E) : altitude 8 mètres. Lieu-dit Sous la Granjos.

Prospection de la rive droite, la berge est accessible par secteurs (fréquentation des pêcheurs), la ripisylve est dense, sa lisière est prospectée sur plusieurs centaines de mètres (cultures).

- **Station 7** (43-14-29 N / 3-02-11 E) : altitude 10 mètres. Lieu-dit Prat du Raïs.

Prospection de la rive gauche, la berge est en contrebas de plusieurs mètres. La ripisylve est très dense. La lisière est prospectée sur plusieurs centaines de mètres (cultures, friches).

- **Station 8** (43-14-57 N / 2-58-36 E) : altitude 10 mètres. Lieu-dit Bois de la Bourgade.

Prospection de la rive gauche, la berge est en contrebas de plusieurs mètres. La ripisylve est très dense. Les chemins et clairières des bois sont prospectés sur plusieurs centaines de mètres.

- **Station 9** (43-14-47 N / 2-57-17 E) : altitude 12 mètres. Lieu-dit Bois de la Nation.

Prospection de la rive gauche, la berge est accessible sur de nombreux secteurs. La ripisylve est dense, les champs en lisières sont prospectés (cultures, zone touristique).

- **Station 10** (43-14-46 N / 2-55-57 E) : altitude 14 mètres. Lieu-dit Station Epuraton.

Prospection de la rive gauche, la berge est accessible par secteurs (fréquentation des pêcheurs), la ripisylve est dense, sa lisière est prospectée (cultures).

- **Station 11** (43-14-22 N / 2-53-47 E) : altitude 18 mètres. Lieu-dit Balanqui.

Prospection de la rive gauche, la berge est accessible par secteur, la ripisylve est dense, sa lisière est prospectée (cultures).

Différents moyens ont été mis en œuvre pour la capture des odonates :

- le filet à papillons, pour la capture des individus nécessitant un examen rapproché,
- une épuisette pour le prélèvement des larves,
- les piluliers pour le recueil des exuvies,
- les jumelles pour déceler la présence d'odonates à distance,
- une loupe pour l'examen des caractères morphologiques,
- un GPS pour la localisation précise,

Chaque station, au-delà de son homogénéité, est constituée de micro-biotopes. L'ensemble de ces milieux a été régulièrement visité aux heures (10h-16h) les plus propices à la rencontre des libellules au plus fort de leur activité (chasse, reproduction). Les individus sortis des eaux depuis peu, ou immatures, passent une période assez longue (quelques jours à plusieurs semaines) relativement loin du milieu aquatique, à l'abri des prédateurs et des individus matures. Les secteurs protégés du vent et ensoleillés à proximité de chaque station ont été également prospectés.

La récolte d'exuvies (dépouilles larvaires) permet de compléter l'étude qualitative du peuplement des odonates. Ces exuvies se retrouvent sur divers supports : partie émergée des plantes aquatiques, rochers, troncs d'arbre et racines.

Chaque station, au-delà de son homogénéité, est constituée de micro-biotopes. L'ensemble de ces milieux a été régulièrement visité aux heures (10h-16h) les plus propices à la rencontre des libellules au plus fort de leur activité (chasse, reproduction). Les individus sortis des eaux depuis peu, ou immatures, passent une période assez longue (quelques jours à plusieurs semaines) relativement loin du milieu aquatique, à l'abri des prédateurs et des individus matures. Les secteurs protégés du vent et ensoleillés à proximité de chaque station ont été également prospectés.

La récolte d'exuvies (dépouilles larvaires) permet de compléter l'étude qualitative du peuplement des odonates. Ces exuvies se retrouvent sur divers supports : partie émergée des plantes aquatiques, rochers, troncs d'arbre et racines.

L'étude quantitative s'appuie sur les classes d'abondance au niveau de chaque station :

I :  $n < 5$       II :  $5 < n < 10$       III :  $10 < n < 50$       IV :  $50 < n$

### **7.2.1 Résultats et enjeux de conservation**

Les observations d'odonates pour les 2 campagnes 2012 sont consignés dans les 2 tableaux des pages suivantes et sur la carte à la suite.

Observations du 22 juin au 24 juin 2012

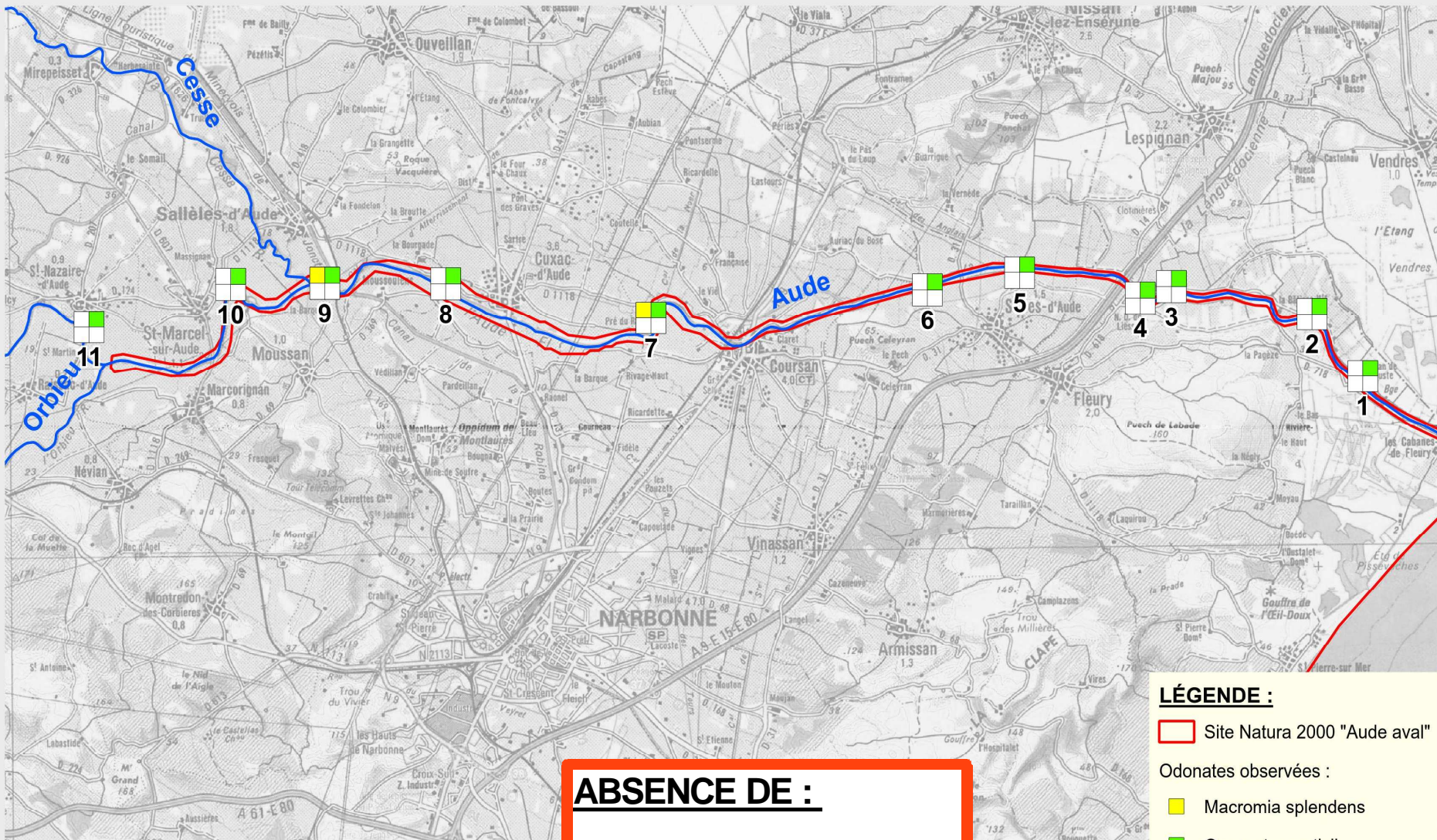
Stations

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Zygoptères</b>											
Calopterygidae											
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>									I		
<i>Calopteryx xanthostoma</i>				II	II	II	II	II	II	II	II
Platycnemididae											
<i>Platycnemis acutipennis</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
<i>Platycnemis latipes</i>	II	II	III	III	II	III	III	II	II	II	II
Coenagrionidae											
<i>Ischnura elegans</i>	III	III	III	II	III	III	III	III	III	II	II
<i>Coenagrion puella</i>	I		I		I						
<i>Erythromma lindenii</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
<i>Ceriagrion tenellum</i>										I	
<b>Anisoptères</b>											
Corduliidae											
<i>Oxygastra curtisii</i>	I	II	II	II	III	II	II	I	II	I	I
<i>Macromia splendens</i>							I		I		
Gomphidae											
<i>Gomphus pulchellus</i>						I					
<i>Gomphus simillimus</i>										I	
Aeschnidae											
<i>Anax imperator</i>		I	I	I	I	I	I	I		I	
Libellulidae											
<i>Crocothemis erythraea</i>	II										
<i>Orthetrum cancellatum</i>	II	I	I	I	I	I	I		I	I	
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	II										

Observations du 22 juin au 24 juin 2012

Stations

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Zygoptères</b>											
Calopterygidae											
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>								I			
<i>Calopteryx xanthostoma</i>				II	II	II	II	II	II	II	I
Platycnemididae											
<i>Platycnemis acutipennis</i>	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	I
<i>Platycnemis latipes</i>	II	II	I	II	II	II	II	II	II	I	I
Coenagrionidae											
<i>Ischnura elegans</i>	II	II	II	I	I	I	II	II	I	I	I
<i>Coenagrion puella</i>		I	I	I		I			I	I	
<i>Erythromma lindenii</i>	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	I
<i>Ceriagrion tenellum</i>								I	I	I	
<b>Anisoptères</b>											
Corduliidae											
<i>Oxygastra curtisii</i>	I	I	II	II	II	I	I	I	II	I	I
<i>Macromia splendens</i>											
Gomphidae											
<i>Gomphus pulchellus</i>					I			I		I	I
<i>Gomphus simillimus</i>							I	I		I	
Aeschnidae											
<i>Anax imperator</i>			I	I	I	I	I	I		I	I
Libellulidae											
<i>Crocothemis erythraea</i>											
<i>Orthetrum cancellatum</i>	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<i>Sympetrum fonscolombii</i>											



## ABSENCE DE :

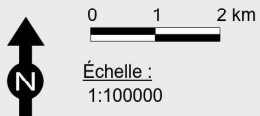
- Coenagrion mercuriale
- Gomphus gaslinii

## LÉGENDE :

Site Natura 2000 "Aude aval"

Odonates observées :

- Macromia splendens
- Oxygastra curtisii
- Coenagrion mercuriale
- Gomphus gaslinii



Réalisation : Romain Moreau, 2012  
Données : IGN©, BD Carthage  
Sialis, Cercis, MRM, R. Moreau

Les prospections réalisées sur les 11 stations ont permis de définir le cortège des odonates présents sur le cours de l'Aude au plus fort de la présence d'espèces en vol.

Ce sont au total 16 espèces qui ont été rencontrées. L'ensemble correspond à la faune inféodée aux parties calmes des grands cours d'eau de France, avec la particularité de la présence de *Macromia splendens* pour le sud-ouest du pays.

Deux espèces, *Crocothemis erythraea* et *Sympetrum fonscolombii* sont probablement issus des canaux présents non loin de la station 1, tout proche de la mer. Globalement, les effectifs des populations sont relativement peu élevés en comparaison aux milieux en eaux stagnantes, avec une présence légèrement plus élevée, limitée dans le temps, de quelques zygoptères (libellules de petite taille).

*Coenagrion mercuriale*, présent dans d'autres milieux plus favorables à son développement existant dans le département de l'Aude, n'a à notre connaissance pas été observé sur le cours principal du fleuve. *Gomphus graslinii*, quant à lui, a fait l'objet d'une observation à Cuxac-d'Aude en 2011. Nous connaissons la faculté de certains individus, erratiques, de s'éloigner de leur milieu de reproduction ; l'Orb est actuellement considéré comme la limite sud de l'aire d'occupation de cette espèce.

Parmi les espèces d'IC recherchées, deux ont été rencontrées : *Oxygastra curtisii* et *Macromia splendens*.

*O. curtisii* est présent sans discontinuité. Cette espèce est observable sur toutes les stations visitées. Cette présence remarquable en fait l'anisoptère (grande libellule) le plus fréquent sur le cours de l'Aude, avec par endroit une population relativement importante (plus de 10 individus sur la station 5 – Salles d'Aude - le 23 juin 2012). L'observation d'*O. curtisii* est facilitée par son comportement : les individus (principalement des mâles) patrouillent inlassablement le long des rives, parfois dans les espaces dégagés (chemins, clairières,...).

Par contre, le comportement de *M. splendens* ne favorise pas sa rencontre. Espèce solitaire, discrète et furtive, seuls 2 (peut-être 3) individus ont été aperçus. Sa présence sur l'ensemble du cours de l'Aude est d'interprétation ardue : il semble que l'espèce affectionne et peuple plutôt la partie amont de Coursan. L'évaluation de sa population est également problématique d'autant plus que la recherche d'exuvies, souvent révélatrice des effectifs, est impossible sur une grande partie des berges rendues inaccessibles par la couverture végétale fort dense.

Ces deux espèces qui fréquentent les grands cours d'eau trouvent sans doute des conditions d'habitats favorables tout au long du cours de l'Aude (secteur calmes plus ou moins profonds, présence de substrat meuble et de débris végétaux). La présence de ripisylve épaisse qu'elle affectionne particulièrement ne facilite pas l'observation de *M. splendens* d'où sans doute une sous-évaluation de sa population dans le cours inférieur de l'Aude. La construction de retenues en barrage sur les cours d'eau a favorisé en France la présence d'habitats très favorables pour cette espèce.

La France possède les plus importantes populations de *Macromia splendens* et *Oxygastra curtisii*. Ces deux espèces sont inscrites sur la liste du Plan National d'Action pour les Odonates (PNAO), et sur la liste de la déclinaison régionale LR du PNAO. Leur classement comme espèces prioritaires du PNAO est fondé sur leur statut de protection national et, surtout, au caractère « quasi menacé » ou « en danger » des populations attribuée par la liste rouge de l'UICN.



### 7.3 Synthèse et hiérarchisation des enjeux

Le niveau de responsabilité du site Natura 2000 « Cours inférieur de l'Aude » vis-à-vis de la conservation de *Macromia splendens* et *Oxygastra curtisii* a été évalué à partir de la méthode de hiérarchisation des enjeux écologiques Natura 2000 en Languedoc-Roussillon (Annexe 1), élaborée par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN).

Cette méthode est basée sur une analyse multi-critères et se fonde sur un système de notation élaboré. La hiérarchisation des enjeux pour chacune des deux espèces est réalisée en deux étapes :

1) définition d'une note régionale pour chaque enjeu : (note de responsabilité régionale + note moyenne des indices de sensibilité de l'enjeu)

2) hiérarchisation des enjeux de conservation pour chaque enjeu sur le site Natura 2000, en croisant la note régionale de l'enjeu et la représentativité de l'enjeu de conservation des deux espèces par rapport à la région.

L'objectif de cette méthode est de faciliter la hiérarchisation des actions de conservation sur le site Natura 2000.

#### 7.3.1 Etape 1 – Attribution de la note régionale

##### **Indice 1 = Rareté géographique**

*Macromia splendens* obtient une note de 4 justifiée par une aire de répartition très peu étendue puisque cette espèce est endémique du sud-Ouest de la France, de l'Espagne et du Portugal.

*Oxygastra curtisii* connaît une répartition plus large en Europe et en France (façade atlantique et Sud-Ouest), ce qui lui confère une rareté géographique moins importante que l'espèce précédente. Une note de 2 lui est attribuée.

##### **Indice 2 = Amplitude écologique**

Ce critère s'évalue uniquement sur les habitats utilisés par les espèces en période de reproduction en tenant compte de l'amplitude longitudinale. *Macromia splendens* et *Oxygastra curtisii* possède une amplitude typologique moyennement large (cours d'eau moyen à large, eau profonde, altitude inférieure à 500 m (*M. Splendens*) ou inférieure à 800 m (*O. curtisii*) et des exigences pour la reproduction assez peu élevées à partir du moment où elles disposent de zones de courant à substrat fins dans les parties calmes des cours d'eau (voire les eaux stagnantes pour *O. curtisii*). Nous considérons que ses exigences de reproduction correspondent à une amplitude écologique moyennement restreinte (2) pour les deux espèces.

##### **Indice 3 = Niveau d'effectifs :**

*Macromia splendens* est une espèce considérée comme plutôt rare dans toute son aire d'occurrence. Elle n'est jamais observée à des abondances fortes. Cette caractéristique nous conduit à lui attribuer une note d'effectif de 3.

*Oxygastra curtisii*, sans être toutefois abondante est encore bien représentée en France. Nous lui attribuons la note de 2.

Indice 4 (x 2 dans le calcul de la moyenne) = Dynamique des populations

La pression toujours croissante sur l'espace riverain (ripisylve mais également espaces naturels le long des rivières) constitue une menace majeure pour ces deux espèces. Les données sont insuffisamment centralisées pour définir une évolution dans un sens ou dans un autre des effectifs. Si *Oxygastra curtisii* semble augmenter ses populations dans la moitié Nord de la France (Lorraine, Franche-Comté,...) et garder des effectifs importants dans son « bastion » (le Sud Ouest), *Macromia splendens* est beaucoup plus difficile à caractériser (espèce très furtive). Pour *Oxygastra curtisii* nous proposons un indice de 2 et par défaut une valeur de 2 également pour *Macromia splendens*.

Le niveau de responsabilité régionale du SIC vis-à-vis de la conservation de *Macromia splendens* est jugé très fort (4), la région étant reconnue comme étant le bastion de l'espèce. Pour *Oxygastra curtisii*, certes au cœur de son aire de répartition dans le Languedoc Roussillon, la responsabilité régionale peut être considérée comme en dessous de celle de l'espèce précédente compte tenue de sa bonne représentation dans d'autres régions en France (niveau fort : 3).

Esp.	Code Natura 2000	Indice 1 (rareté géogr.)	Indice2 (amplitude écologique)	Indice 3 (effectifs)	Indice4 (x2) dynam. de population	Moyenne indices arrondie (1)	Resp. régionale (2)	Importance régionale (1+2)
<i>M. splendens</i>	1036	4	2	3	2	3	4	7 (forte)
<i>O. curtisii</i>	1041	2	2	2	2	2	3	5 (modérée)

### 7.3.2 Etape 2 – Hiérarchisation des enjeux par espèce

La connaissance des effectifs de ces deux espèces à la fois à l'échelle régionale et à l'échelle du site SIC « cours inférieur de l'Aude » est trop fragmentaire donc pas suffisante pour en donner une estimation représentative, d'où l'impossibilité de définir de manière sérieuse la représentativité de l'enjeu de conservation des deux espèces sur le SIC par rapport à la région. Dans ces conditions, nous nous contentons de donner une valeur par défaut en attribuant le nombre de points minimal à chacune des deux espèces (1) en sachant que cela a peut-être pour conséquence de minimiser la représentativité des deux espèces (*Oxygastra curtisii* est abondant en 2012 sur le site « Cours inférieur de l'Aude » mais est aussi considéré comme tel dans tous les départements du LR, tandis que *Macromia splendens* (2 individus observés dans le SIC « Cours inférieur de l'Aude » en 2012) est jugé rare à abondant dans le LR suivant les départements (cf Plan National d'Action en Faveur des Odonates, 2011).

Au final, en additionnant cette note de représentativité sur le SIC et la note régionale, on obtient ainsi un niveau d'enjeu fort pour *Macromia splendens*, et modéré pour *Oxygastra curtisii* sur le « Cours inférieur de l'Aude ».

Nom de l'espèce	Code Natura 2000	Niveau de sensibilité	Niveau de resp. Régional	Niveau d'imp Régional	Représentativité sur le SIC	Hierarchisation
<i>M. splendens</i>	1036	3 - Fort	4/4 (Très Fort)	7	1	8 (enjeu fort)
<i>O. curtisii</i>	1041	2 - Modéré	3/4 (Forte)	5	1	6 (enjeux modéré)

## 8. Etude des Poissons d'eau douce

## 8.1 espèces d'intérêt Communautaire visées

Quatre espèces d'intérêt communautaire de poisson d'eau douce listées à l'annexe II de la Directive Habitats, sont mentionnées dans le Formulaire Standard de Données (FSD).

Il s'agit de la loche de rivière (*Cobitis taenia*), code 1149, du barbeau méridional (*Barbus meridionalis*) code 1138, du toxostome (*Parachondrostoma toxostoma*), code 1126 et de la bouvière (*Rhodeus amarus*), code 1134.

La loche de rivière, le barbeau méridional et la bouvière sont des espèces protégées (Arrêté du 8 Décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national).

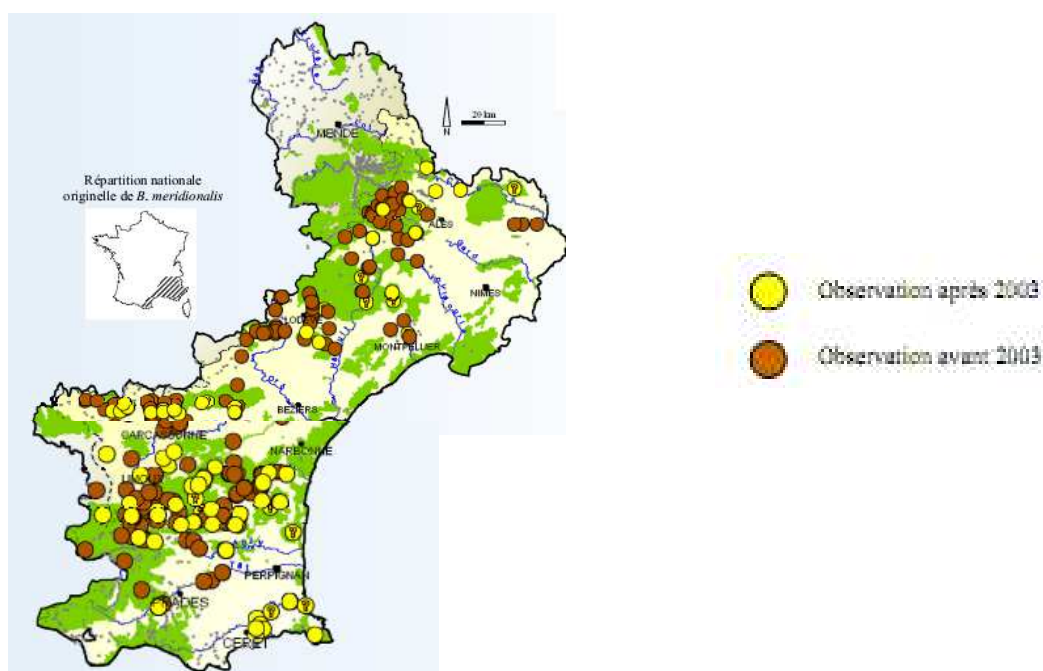
### 8.1.1 Cas de la loche de rivière et du barbeau méridional

Deux des quatre espèces concernées, la loche de rivière et le barbeau méridional, n'ont pas été recensées, ni dans le site Natura 2000, ni dans la partie basse de la Cesse.

A notre connaissance la loche de rivière n'a jamais été identifiée avec certitude en Languedoc-Roussillon. Elle ne figure dans aucune donnée d'inventaire de l'ONEMA qui n'a jamais confirmé sa présence dans cette région. Cette espèce, autochtone sur le territoire français de métropole (Nord-Est), ne serait pas native dans le Languedoc-Roussillon (l'espèce est absente également du bassin du Rhône).

Le barbeau méridional est en revanche présent sur l'ensemble du réseau hydrographique du LR qui constitue le véritable berceau de cette espèce où elle colonise naturellement les têtes de bassin et le cours moyen de nombreux cours d'eau (voir la carte suivante tirée de « Référentiels des Habitats et des espèces d'eau courante d'intérêt communautaire », DREAL LR, 2001).

Cette espèce, bien que supportant des écarts importants de température, affectionne plutôt les eaux fraîches et bien oxygénées de la zone à truite. Autrement dit, les parties basses des grands cours d'eau, plus lentes et plus réchauffées, comme c'est le cas de l'Aude au sein du site natura 2000, ne correspondent pas ou peu à ses exigences écologiques.



C'est ce que montre le calcul du niveau typologique théorique (VERNEAUX, 1973, 1981) de l'Aude et de la Cesse dans le secteur d'étude réalisé à partir de différents paramètres recueillis à l'occasion de nos investigations de terrain notamment (voir le tableau de la page suivante).

Rappelons que VERNEAUX (reprenant et affinant la zonation piscicole de HUET, 1949 : zone à truite, à ombre, à barbeau et à brème) définit 10 niveaux typologiques théoriques qui se succèdent de la zone des sources (B0) à l'estuaire (B9) et attribue à chacun d'entre eux un peuplement potentiel.

D'après nos calculs, le Niveau typologique théorique (NTT) de l'Aude entre Saint-Nazaire et Salles d'Aude évoluerait entre B7,5 et B 9 tandis que le barbeau méridional se cantonne entre B3 et B7, c'est-à-dire de la zone à truite supérieure à la zone à barbeau fluviatile (Fédération de pêche de l'Ardèche, ONEMA, 2002).

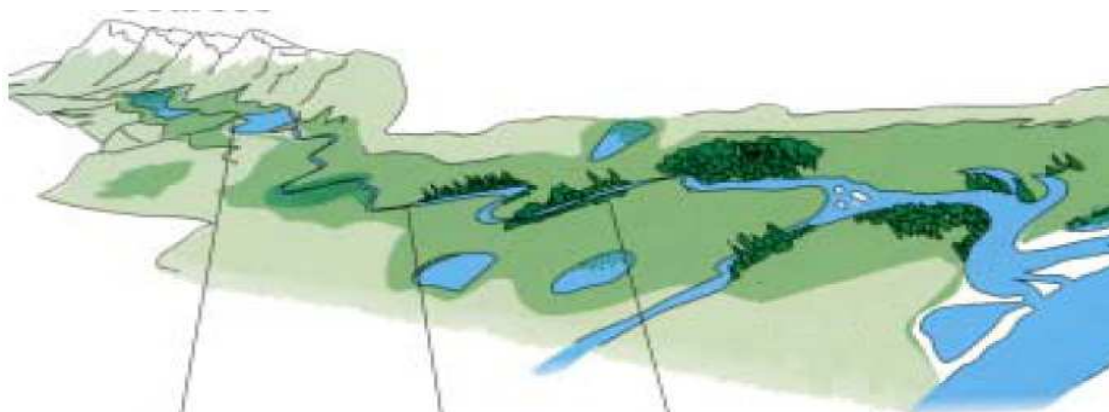
Le NTT donné par la fédération de pêche de l'Aude (in PDPG, 2004) correspond à une typologie un peu plus apicale à l'amont de Moussoulens (6 à 7, soit la zone à truite inférieure).

	Aude à Saint Nazaire		Aude à Ferioles			Aude à Moussoulens			Aude à Coursans		Aude à Salles d'Aude		Cesse à Sallèles d'Aude	
	NTT 1	NTT 2	NTT 1	NTT 2	NTT Remous	NTT 1	NTT 2	NTT Remous	NTT 1	NTT 2	NTT 1	NTT 2	NTT 1	NTT 2
T°c max 30j cons. les plus chauds	26,6	26,6	27,1	27,1	27,1	25,95	25,95	25,95	27,7	27,7	27,7	27,7	22	25
distance source (km)	190	190	195	195	195	199	199	199	207	207	213	213	50	50
Dureté tot Ca + Mg (mg/l)	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
section mouillée (m2)	7,5	9,2	11	14,81	34	14	17,15	40	13,1	17,0	20,8	34,5	2	3
Pente (‰)	2	1	2	0,5	0,3	1,5	1	0,3	1	0,5	0,7	0,3	3	2
<b>Niveau Typologique Théorique (NTT) calculé en 2012</b>	<b>B 7,5</b>	<b>B 8</b>	<b>B 7,5</b>	<b>B 8,5</b>	<b>B 9</b>	<b>B 7,5</b>	<b>B 8</b>	<b>B 9</b>	<b>B 8</b>	<b>B 8,5</b>	<b>B 8,5</b>	<b>B 9</b>	<b>B 6</b>	<b>B 7</b>

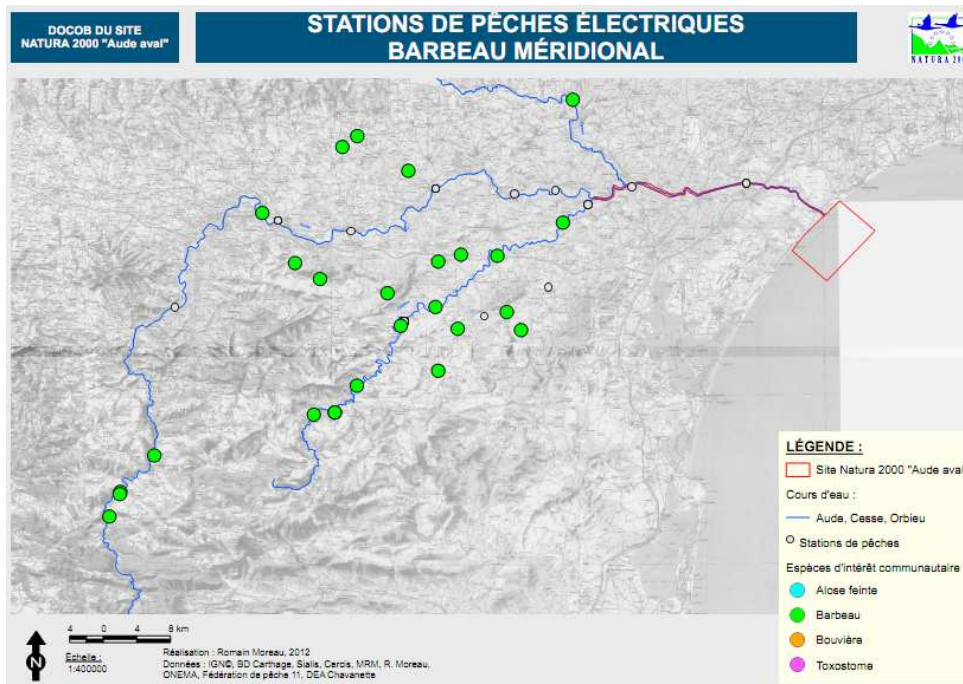
<b>NTT calculé en 2012</b>	<b>B 7,5 à B 8 (en dehors des remous d'ouvrages)</b>	<b>B 8 à B 9</b>	<b>B 6 à B 7</b>
Zonation de HUET	barbeau (fluviatile)	barbeau (fluviatile) à brème	truite inférieure

Le site natura 2000 de l'Aude se situe donc d'un point de vue biotypologique au-delà de la limite inférieure de la répartition théorique du barbeau méridional. La Cesse aval (B6-B7) est quand à elle juste à la limite, comme le montre le graphique ci-après. Dans les faits et si on se réfère aux données d'inventaires disponibles (ONEMA, Fédération de pêche de l'Aude, Chavanette in PDPG, 2004), regroupées sur la carte de la page suivante, cette espèce n'a jamais été échantillonnée sur l'Aude en dessous de Carcassonne. Sur ce fleuve il se cantonnerait essentiellement en amont de Limoux.



Sur la Cesse qui conflue dans le périmètre du site nous ne disposons que d'une donnée d'inventaire (ONEMA) qui fait état de la présence du barbeau méridional à Agel (1983).

Selon la Fédération de pêche de l'Aude la limite aval de répartition pour cette espèce sur la Cesse serait située à Mirepeisset (en amont de Sallèles d'Aude). Sur l'Orbieu les données sont plus nombreuses (ONEMA, Fédération de pêche, Chavanette). Elles permettent de situer la limite aval entre Villedaigne et Ornaisons (voir carte ci-après).



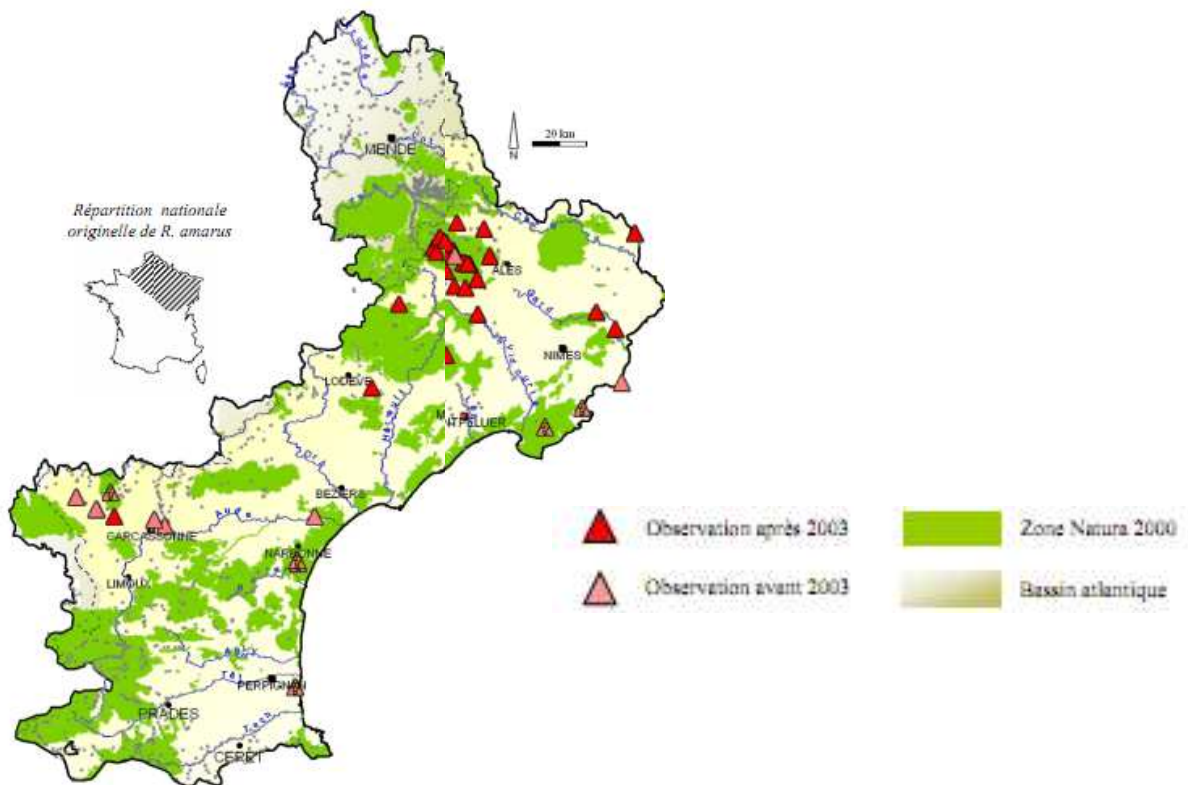
Le barbeau méridional est directement concurrencé par le barbeau fluviatile, ces deux espèces cohabitent rarement. La présence du barbeau fluviatile dans la Cesse et dans l'Aude constitue sans doute un facteur important de contrôle des populations de barbeau fluviatile, d'autant plus actif dans les niveaux typologiques charnières (B5 à B7) où sont censées co-exister les deux espèces.

### 8.1.2 Cas du toxostome et de la bouvière

Le **toxostome** et la **bouvière** sont les deux espèces d'IC du FSD présentes dans le périmètre d'étude. De ces deux espèces, seules la bouvière est protégée au niveau national. En revanche seul le toxostome figure sur la liste rouge des espèces menacées en France (révision de 2009) : NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

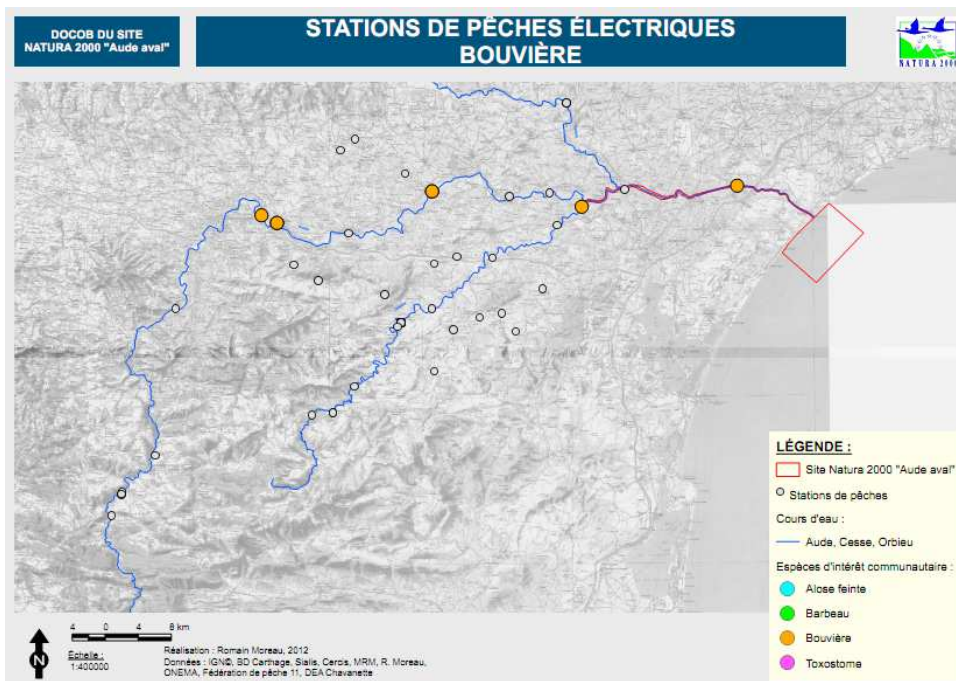
La **Bouvière** est originaire d'Europe centrale. En France, elle est présente naturellement dans le quart Nord-Est de la France. Ailleurs, y compris en Languedoc-Roussillon, elle a été introduite dès l'époque du Moyen-âge par le biais de la pisciculture. A l'heure actuelle cette espèce colonise tous les grands bassins en France, où son aire de répartition paraît très fragmentée.

Dans le Languedoc-Roussillon, elle est surtout regroupée dans la région d'Allès (voir la carte suivante tirée de « Référentiels des Habitats et des espèces d'eau courante d'intérêt communautaire », DREAL LR, 2001).

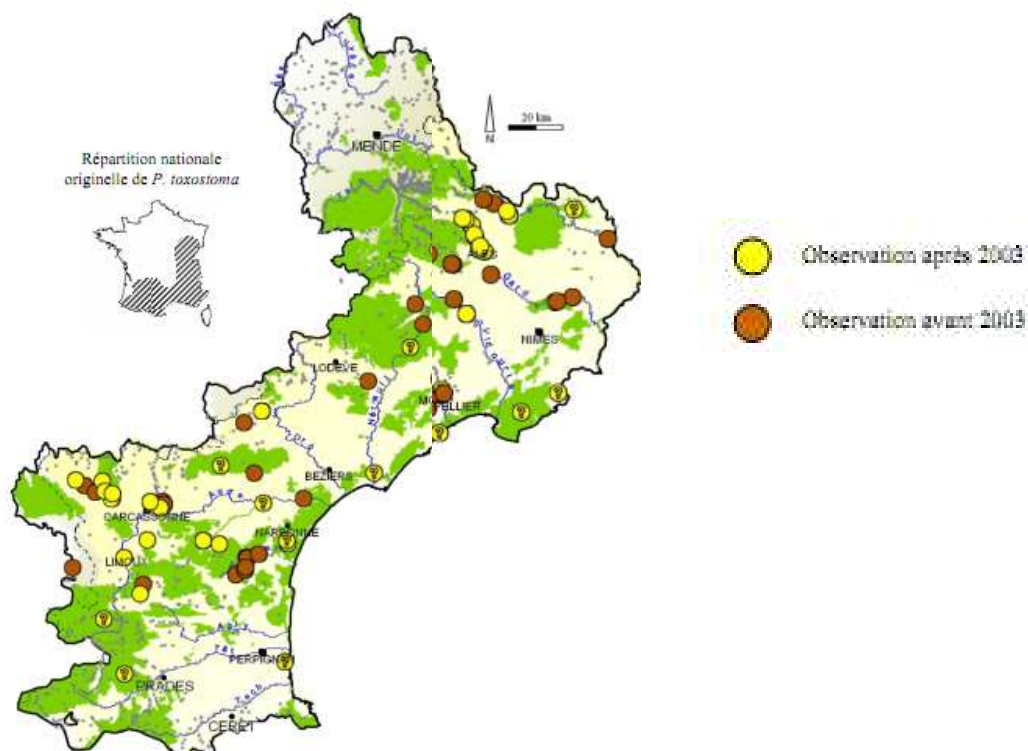


Dans le bassin de l'Aude elle est observée sur l'Aude et sur l'Orbieu à la confluence avec le fleuve mais n'apparaît dans aucun inventaire (ONEMA, Fédération de pêche) avant 1999. C'est vers Carcassonne qu'elle est le plus régulièrement capturée depuis 2003. (voir la carte suivante).

Dans la station suivi par l'ONEMA à Salles d'Aude, située au sein du site natura 2000, un seul individu a été capturé en 10 ans (de 2000 à 2010).



Le **toxostome** est originaire du bassin du Rhône ainsi que des bassins de toute la façade méditerranéenne. Son aire de distribution s'est agrandie à la faveur de la construction des canaux de navigation et actuellement on le trouve dans le bassin de la Loire et dans différents bassins côtiers du sud-Ouest de la France. En Languedoc-Roussillon il colonise de nombreux cours d'eau entre le Nord de Perpignan et le sud de Mende comme cela est illustrée par la carte suivante tirée de « Référentiels des Habitats et des espèces d'eau courante d'intérêt communautaire », DREAL LR, 2001).

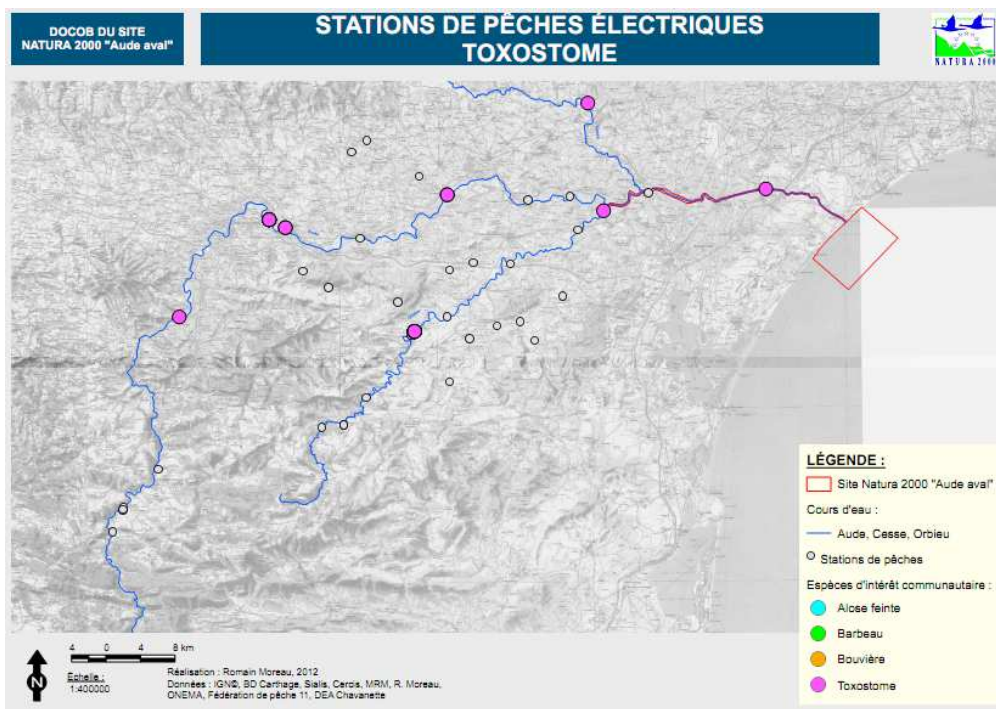


Le Toxostome est un cyprinidés d'eau vive comme le barbeau méridional mais sa distribution est un peu moins apicale que ce dernier. Son preferendum typologique est le B6 mais il peut être présent jusque dans le B8.

Les données disponibles dans le bassin de l'Aude (voir carte suivante) montrent que le toxostome coloniserait uniquement les grands axes du bassin de l'Aude (Aude, Cesse, Orbieu) contrairement au barbeau méridional qui est surtout présent dans le réseau secondaire.

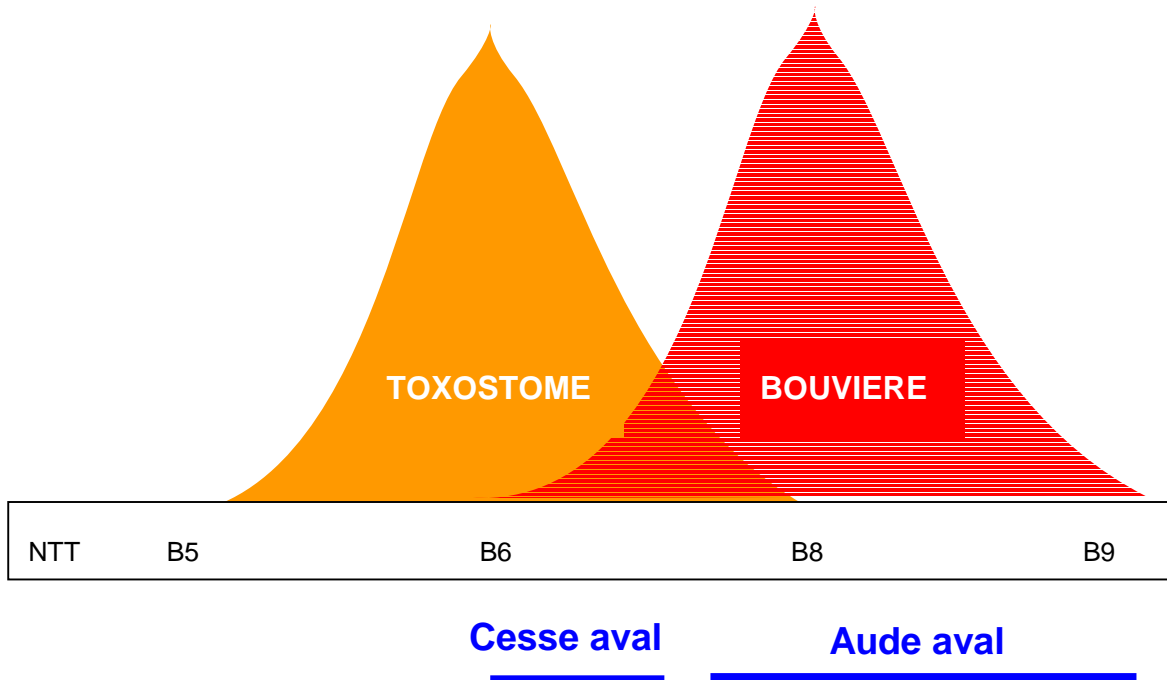
Dans l'Aude le toxostome se rencontre jusqu'à l'aval de Carcassonne où il est régulièrement capturé depuis 1996. A l'aval nous ne disposons que de données anciennes (Fédération de pêche) dans lesquelles il ne figure pas. A Salles d'Aude (station RCS ONEMA), il n'a été mis en évidence qu'en 2002 alors que la station est suivie depuis 1994 et pratiquement tous les ans.

Sur l'Orbieu, les nombreuses pêches disponibles (Fédération de pêche, ONEMA) semblent indiquer que sa limite amont se situe à Ribaute où il est régulièrement capturé ces dernières années. Sa capture à Marcorignan en 2009 (un seul inventaire disponible) montre qu'il est susceptible de coloniser le cours aval de l'Orbieu jusqu'à la confluence avec l'Aude.



Sur la Cesse, il était présent dans le cours moyen à Agel (ONEMA, 1983).

Sur le graphique suivant on voit bien que la biotypologie des deux espèces est compatible avec leur présence dans l'Aude et dans la Cesse au sein du secteur d'étude, même si l'Aude correspond à la limite aval pour le toxostome et la Cesse à la limite amont pour la bouvière.





## **8.2 Distribution du toxostome et de la bouvière au sein du périmètre d'étude – premiers éléments d'analyse écologique**

### 8.2.1 Méthodologie

Les espèces ont été recherchées par pêche électrique à bord d'une embarcation ou à pieds dans les secteurs les moins profonds.

Deux approches complémentaires ont été mises en œuvre.

La première consiste en une prospection par pertinence et itinérante, c'est-à-dire dans les secteurs a priori les plus propices (ou les moins propices pour montrer l'influence de facteurs négatifs) en couvrant l'ensemble du secteur d'étude :

- Sur l'Aude, du barrage de Saint-Nzaire-d'Aude jusqu'à l'amont du barrage de Fleury (impossible de pêcher trop près de la mer en raison de la conductivité trop forte de l'eau à laquelle ne résistent pas les groupes électrogènes),
- Sur la Cesse, de l'aval du barrage de Mirepeisset jusqu'à la confluence avec l'Aude,
- Et enfin sur l'Orbieux à proximité de la confluence avec l'Aude. Ce dernier n'a pas pu être prospecté aussi loin que nous l'aurions souhaité (radier) en raison de la montée du niveau de l'eau le dernier jour des opérations. Un seul échantillon a été prélevé à la confluence c'est à dire dans les parties calmes et profondes sous l'influence du remous de l'Aude.

Le but de cette technique n'est pas une comptabilisation exhaustive des individus mais de caractériser la répartition des espèces à l'échelle de l'aire de travail et le cas échéant de montrer des évolutions amont-aval ou en fonction d'autres facteurs structurant le milieu comme les barrages. En tout 48 sites ont été prospectées en 2012 (voir carte de la page suivante).

Le second mode opératoire mis en œuvre est la pêche électrique d'inventaire par l'application de protocoles standards permettant une évaluation quantitative du peuplement :

- La méthode de De Lury a été appliquée sur la Cesse à l'aval de Sallèles d'Aude, seul secteur pouvant se prêter à cette technique en raison de sa relativement faible profondeur (moins de 1,5 m) : 2 ou 3 passages successifs sur la totalité de la surface mouillée d'un secteur donné sans remise à l'eau des poissons entre deux passages).
- La méthode de l'ECD (échantillon continu par distance) de la famille des méthodes par « ambiance », a été utilisée sur deux stations de l'Aude, à l'aval du barrage de Féroles, pour l'une et à l'aval du barrage de Moussoulens, pour la seconde. Il s'agit d'une prospection de plusieurs répliquas des principaux types d'habitats présents sur un secteur donné. Cette technique est réservée aux sites dont la physionomie (trop forte profondeur et/ou vitesse du courant excessive) ne permet pas la prospection complète du cours d'eau dans sa largeur ou sa longueur.

Dans ce dernier cas, l'objectif est d'obtenir des données reproductibles, quantitatives, qui puissent servir d'état zéro et de référence dans la perspective d'un suivi des populations.

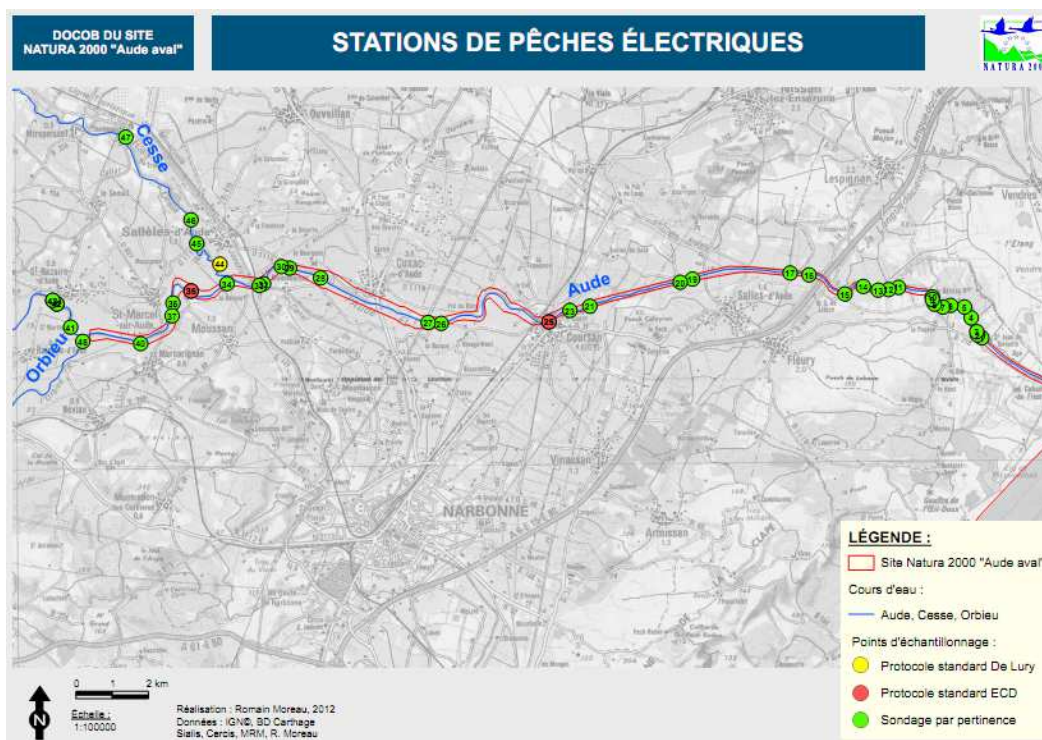
Les deux seules espèces mises en évidence à l'occasion des prospections de 2012 sont le toxostome et la bouvière. Jusqu'à présent la connaissance de ces espèces dans la basse vallée de l'Aude au sein du site natura 2000 reposait sur la seule station suivie par l'ONEMA à Salles d'Aude. Pour la Cesse, nous ne disposons d'aucune donnée en dehors de la station à Agel (1983) située beaucoup plus à l'amont du secteur d'étude.

Ces recherches ont permis d'améliorer la connaissance sur la distribution de ces deux espèces même si l'image donnée ne doit pas être considérée comme exhaustive du fait de l'importance du linéaire en jeu. Quoi qu'il en soit cette image de la répartition longitudinale des individus fait ressortir un certain nombre

« d'accident » ou « d'irrégularité » qui permettent de mettre en avant le rôle prépondérant de plusieurs facteurs structurants.

Ajoutons également que des informations intéressantes ont aussi pu être collectées sur l'alose feinte du Rhône étudiée par ailleurs par MRM dans le cadre de cette étude et sur l'anguille, espèce gravement menacée en Europe et en France, qui bénéficie depuis 2007 d'un plan de gestion (au niveau national et européen).

Plus globalement, la connaissance porte aussi sur l'ensemble du peuplement piscicole et astacicole puisqu'au total nous avons mis en évidence 24 espèces distinctes de poissons et 2 espèces d'écrevisses.

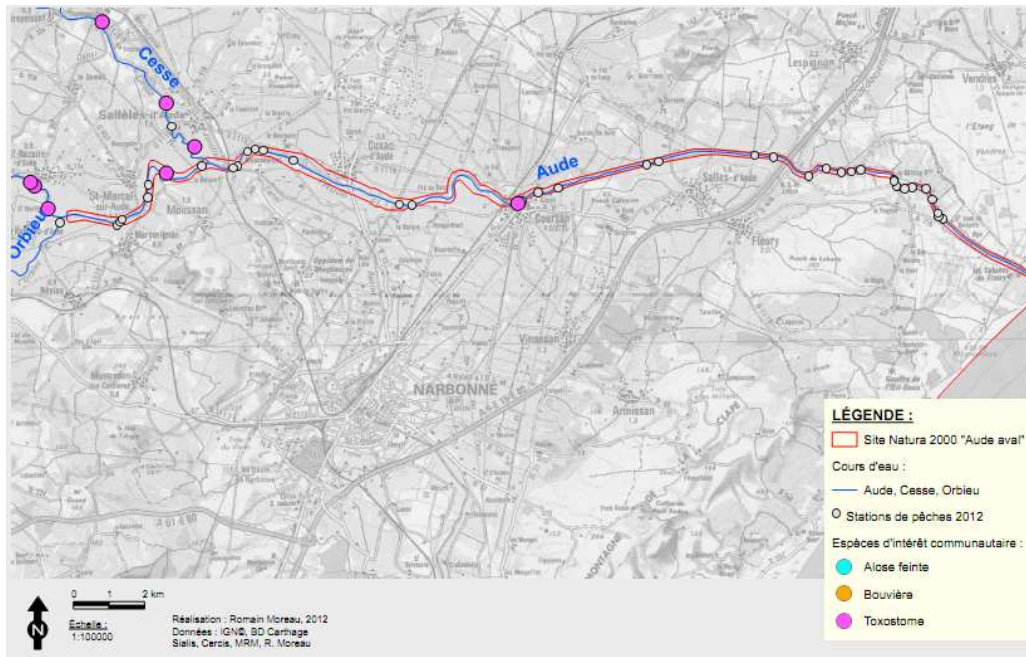


### 8.2.2 Répartition au sein du périmètre d'étude

#### 8.2.2.1 Cas du toxostome

Le toxostome est présent dans 8 des 48 échantillons réalisés :

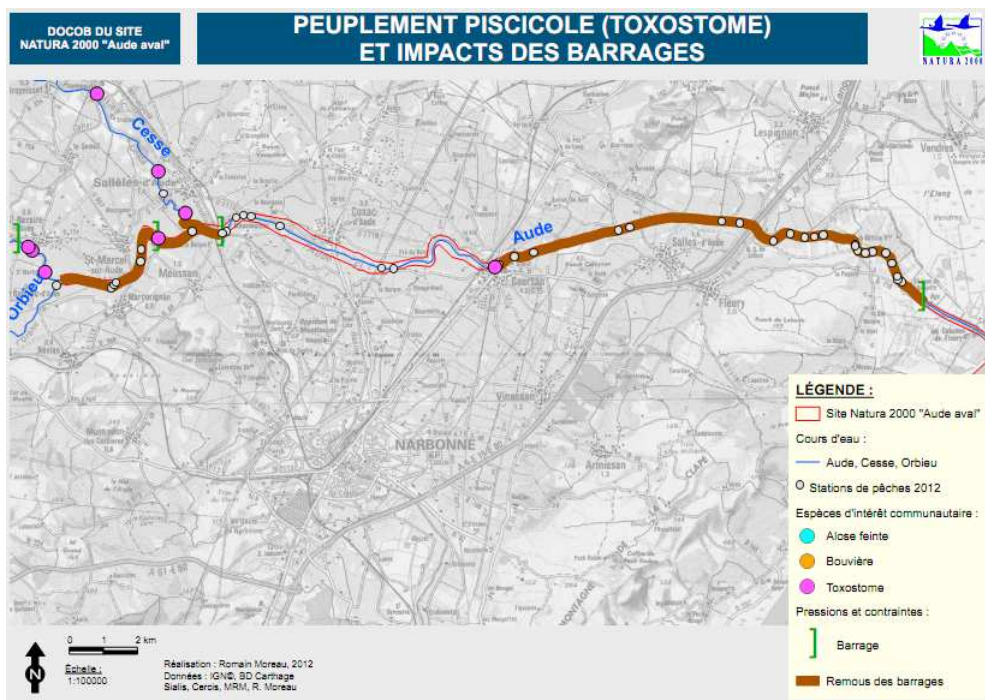
- dans 3 des 4 sites étudiés sur la Cèze, du barrage à l'aval de Mirepeisset à la confluence avec l'Aude (le remous du barrage de Moussoulens excepté),
- de façon discontinue sur l'Aude (dans 5 sites sur les 39 prospectés) entre Saint-Nazaire-d'Aude et Coursan.



La présence du toxostome est exclue des remous hydrauliques à l’amont des 3 ouvrages qui contrôle l’écoulement de l’Aude entre Saint-Nazaire-d’Aude et Fleury comme le montre la carte suivante.

L’existence de ces seuils en modifiant la vitesse du courant et en augmentant conjointement la hauteur d’eau, ne permet plus à cette espèce de trouver les conditions nécessaires au déroulement de son cycle vital.

Ce sont un peu moins des 2/3 du linéaire qui sont inaptes pour elle du fait de l’existence de ces remous (barrage antisel à Fleury, barrage de Moussoulens et barrage de Férioles).



Pour autant les zones à écoulement libre semblent ne pas toutes exercer la même attractivité sur le toxostome en dépit d’une mosaïque de vitesse et de hauteur d’eau qui n’est a priori pas discriminante pour cette espèce même si elle peut montrer des différences entre les sites. Comme le suggère la carte

précédente, dans la plus grande d'entre elle, entre Moussoulens et Coursan (longue de près de 9,5 km), 8 recherches sur 9 ont été négatives (1 site colonisé sur 9 sites échantillonnés), alors qu'entre Saint-Nazaire d'Aude et l'Orbieu, elles ont été fructueuses à 100 % (présence dans les 4 sites échantillonnés).

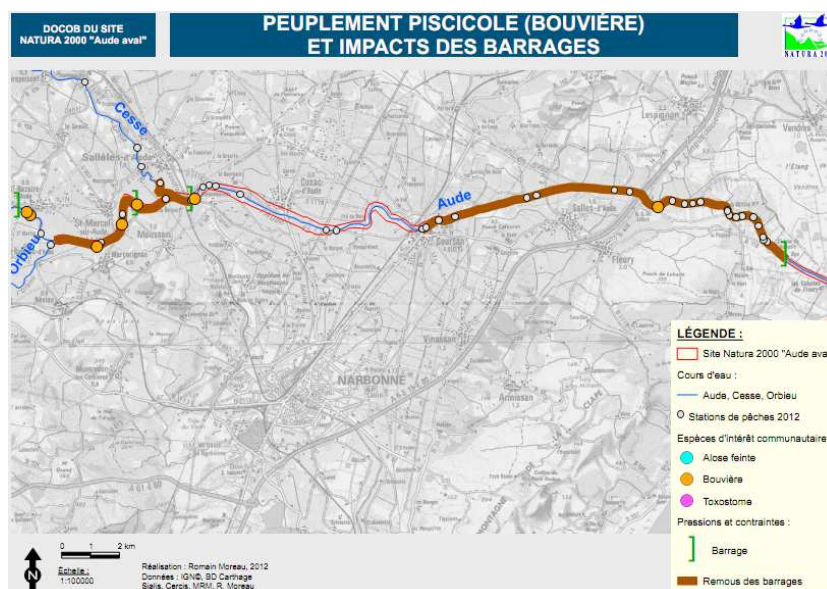
Deux hypothèses peuvent être avancées.

- Le secteur entre Moussoulens et Coursan, parce qu'il est en bout de la chaîne d'ouvrages, pourrait davantage que le précédent souffrir de la perturbation du transport solide liés à la présence des seuils. L'effet cumulé entraînerait un déficit accru en matériaux mobilisables les moins grossiers au dépend du toxostome. La présence continue d'autres cyprinidés rhéophiles, comme le barbeau fluviatile et le spirilin, qui ont des exigences proches en terme de substrat de reproduction, vient apparemment contredire ce schéma. Mais ils sont aussi moins excentrés que le toxostome en terme de biotypologie, ce qui leur permettrait de mieux faire face à ce type d'adversité.
- Une autre explication serait de prêter un rôle prépondérant aux affluents l'Orbieu et la Cesse dans le développement de cette espèce pour des raisons de biotypologie comme cela a été évoqué précédemment. Les possibilités de déplacement entre l'Aude et ces deux cours d'eau seraient davantage déterminant pour elle. Les populations de toxostome à l'aval de Moussoulens qui sont complètement déconnectées à la fois de l'Orbieu et de la Cesse, où il n'existe aucun autre affluent majeur pouvant jouer le même rôle et où aucun flux d'individus ne peut se faire par l'aval, sont en situation très défavorables. Beaucoup plus en revanche que les populations présentes à l'amont de Férioles qui ont encore la possibilité de se connecter à l'Orbieu.

#### 8.2.2.2 Cas de la bouvière

A l'inverse du toxostome qui n'a été mis en évidence que dans les parties les plus rapides de l'Aude, la bouvière n'a été échantillonnée que dans des secteurs très calmes et uniquement dans l'Aude (6 stations sur 48 : voir la carte suivante). On l'observe à la fois dans le remous des ouvrages (barrage anti-sel et Férioles) et dans les parties les plus lenticules des secteurs non contrôlés par les ouvrages (aval immédiat Férioles, aval Saint-Nazaire d'Aude).

Il n'est pas surprenant de ne pas la trouver entre Moussoulens et Coursan où les secteurs calmes sont les moins nombreux. En revanche on aurait pu s'attendre à l'observer de façon beaucoup plus régulière dans le remous du barrage anti-sel (1 seule capture) d'autant que la végétation aquatique, particulièrement recherchée par cette espèce, y est bien représentée et localement abondante. Le seul individu capturé sur 10 campagnes entre 2000 et 2010 à la station de suivi de Salles d'Aude (ONEMA) renforce l'idée de sa rareté à cet endroit de l'Aude.

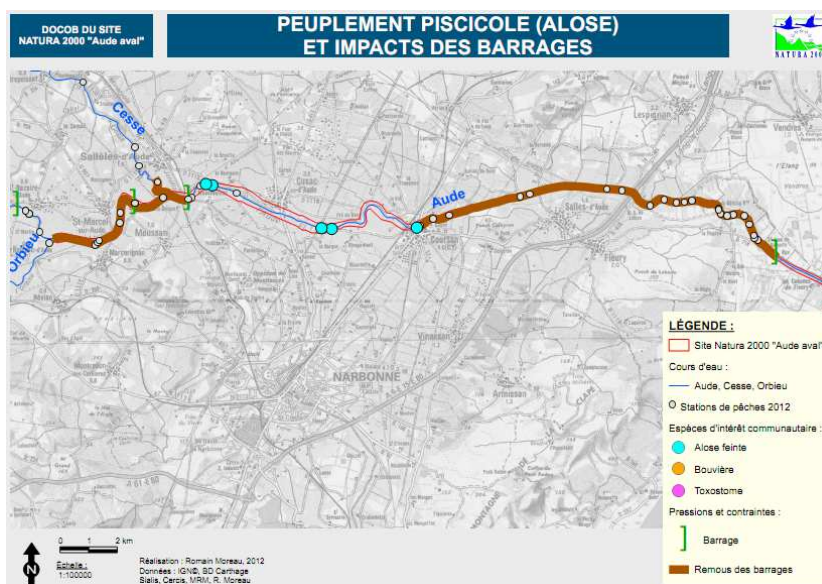


La rareté des mollusques bivalves dans cette partie de l'Aude pourrait expliquer cette situation (le développement de la bouvière est dépendant de leur présence). La raison pourrait provenir d'une sous représentation des matériaux les moins grossiers (graviers, sables) qui servent aux mollusques à s'enclôser dans le fond des cours d'eau par perturbation de la continuité sédimentaire liés à l'accumulation d'ouvrages à l'amont. A cela s'ajoute « l'hyperchenalisation » de l'Aude qui n'est pas forcément pour faciliter le maintien des sédiments fins dans son ultime cours inférieur.

### 8.2.2.3 Remarque sur l'alose feinte du Rhône

Des juvéniles d'alose feinte du Rhône ont été capturés dans l'Aude sur plusieurs secteurs par le biais de la pêche électrique. Aucune capture n'a été réalisée dans la Cesse, ce qui tendrait à confirmer l'absence d'attractivité de cette rivière pour les géniteurs mise en évidence par MRM (2012).

Il est intéressant de voir que toutes les captures ont été faites à l'aval du seuil de Moussoulens, entre cet ouvrage et Coursan (voir la carte ci-après) et qu'aucun individu n'a été échantillonné dans la partie du fleuve contrôlée par le barrage anti-sel de Fleury.



D'après MRM qui a étudié l'habitat de l'alose dans la cadre de cette étude et mis en évidence l'existence de frayères actives à l'aval de Moussoulens, ces résultats attestent de l'efficacité de la reproduction et confirment que la population d'aloses se concentre pour l'essentiel à l'aval du seuil de Moussoulens là où l'habitat est le plus propice pour l'espèce de tout le SIC (voir partie poissons amphihalins).

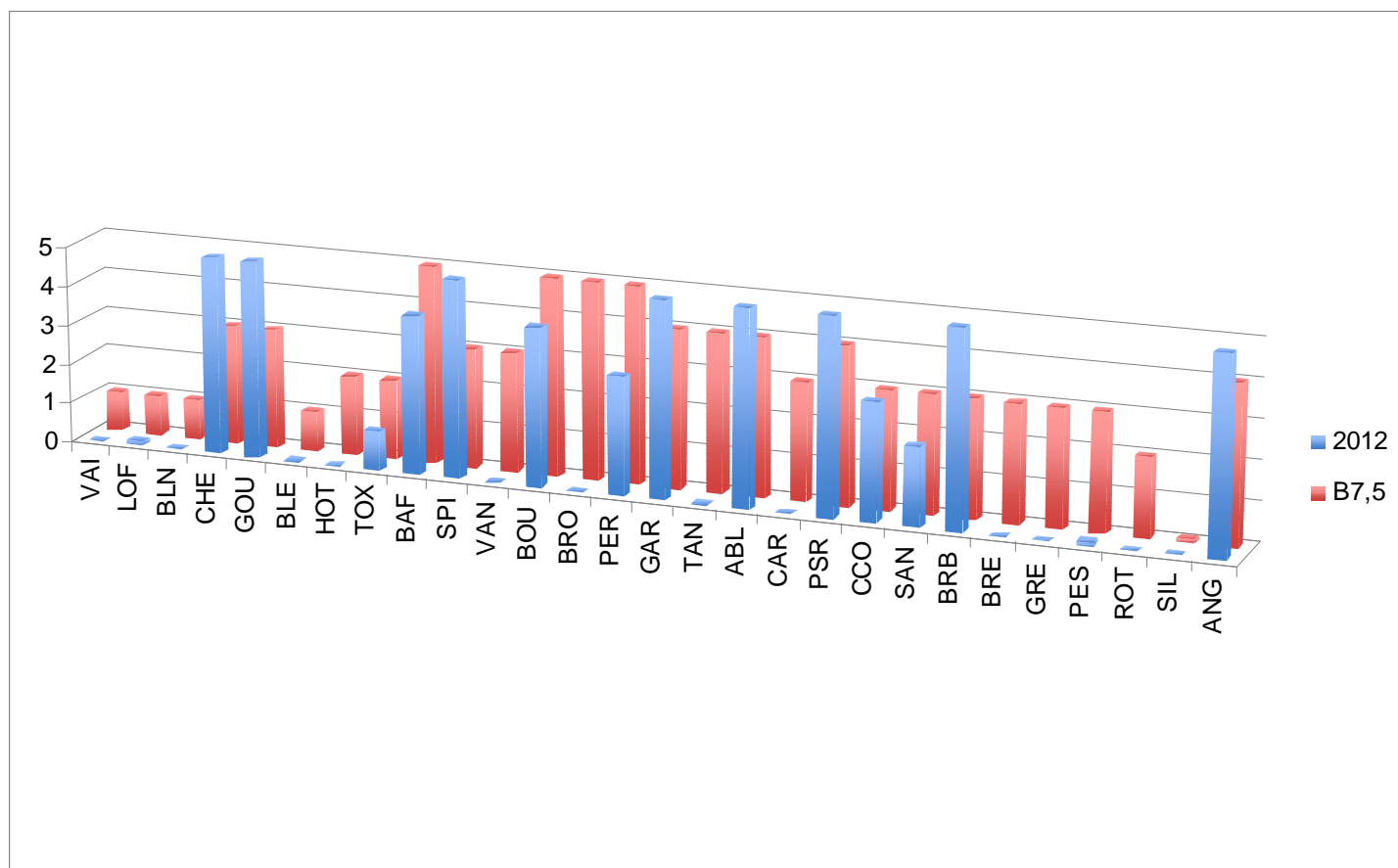
### 8.2.3 Inventaire du peuplement piscicole sur les 3 stations d'étude

#### 8.2.3.1 L'Aude

Les résultats des deux stations de l'Aude (Férolles et Coursan) sont présentés dans les tableaux et graphiques des deux pages suivantes.

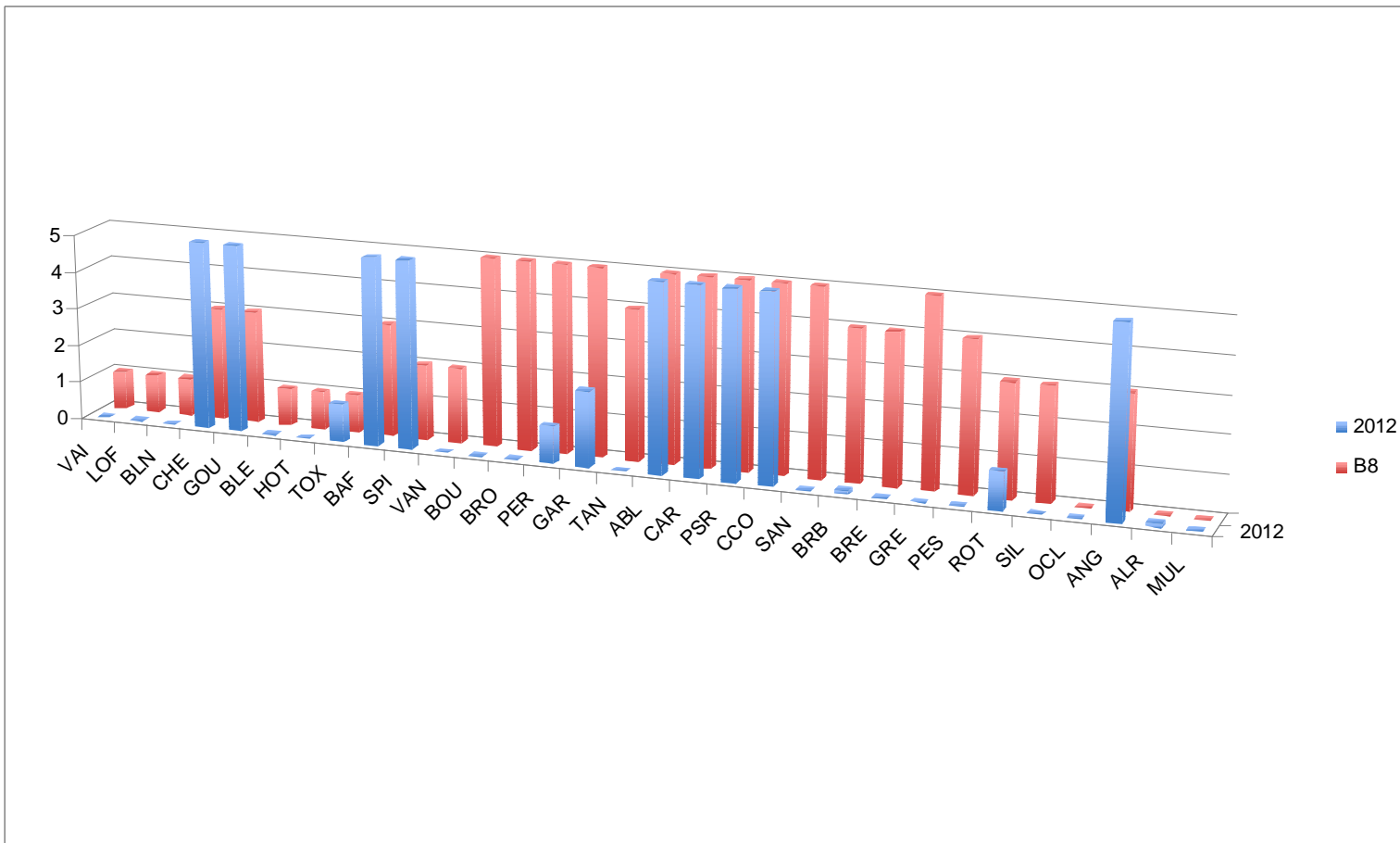
Rivière : AUDE Inventaire par ECD  
 Station : Ferioles  
 Date : 28/08/2012

espèce	biomasse spécifique inventoriée (g)	Effectif inventoriée	biomasse spécifique inventoriée rapportée à l'hectare (kg)	densité numérique inventoriée rapportée à 10 ares	Classe d'abondance de capture pondérale	Classe d'abondance de capture numérique	Classe d'abondance retenue
ABL	795	331	37,8	1555,7	5	5	5
ANG	4091	65	194,7	305,5	5	5	5
BAF	1130	25	53,8	117,5	4	5	4
BOU	24	13	1,1	61,1	4	4	4
BRB	894	39	42,6	183,3	5	5	5
CCO	3630	1	172,8	4,7	5	3	3
CHE	8223	91	391,4	427,7	5	5	5
GAR	2810	104	133,8	488,8	5	5	5
GOU	88	24	4,2	112,8	5	5	5
LOF	1	1	0,0	4,7	0,1	1	0,1
PCC	9	1	0,4	4,7	-	-	-
PER	188	5	8,9	23,5	3	4	3
PES	8	1	0,4	4,7	0,1	1	0,1
PSR	99	32	4,7	150,4	5	5	5
SAN	79	4	3,8	18,8	2	5	2
SIL	746	3	35,5	14,1	-	-	-
SPI	745	186	35,5	874,2	5	5	5
TOX	18	1	0,9	4,7	1	3	1



Rivière : AUDE Inventaire par ECD  
 Station : Coursan  
 Date : 28/08/2012

espèce	biomasse spécifique inventoriée (g)	Effectif inventoriée	biomasse spécifique inventoriée rapportée à l'hectare (kg)	densité numérique inventoriée rapportée à 10 ares	Classe d'abondance de capture pondérale	Classe d'abondance de capture numérique	Classe d'abondance retenue
ABL	110	106	5,5	530	5	5	5
ALR	59	11	2,9	55	-	-	-
ANG	1627	88	81,4	440	5	5	5
BAF	3870	90	193,5	450	5	5	5
BRB	23	1	1,2	5	1	1	1
CAR	600	31	30,0	155	5	5	5
CCO	8200	3	410,0	15	5	5	5
CHE	3859	233	192,9	1165	5	5	5
GAR	829	13	41,4	65	4	2	2
GOU	95	44	4,8	220	5	5	5
MUL	584	26	29,2	130	?	?	?
PER	92	1	5,0	5	3	1	1
PSR	60	17	3,0	85	5	5	5
ROT	35	1	1,8	5	3	1	1
SIL	3600	1	180,0	5	-	-	-
SPI	132	128	6,6	640	5	5	5
TOX	16	3	0,8	15	1	5	1



Le toxostome (TOX) est capturé à un niveau très faible d'effectifs dans les deux sites : Un seul individu à Féroles et 3 individus à Coursan.

Le problème des inventaires dans de grands milieux comme l'Aude est la possibilité pour les espèces de plein courant comme le toxostome d'échapper facilement à l'anode (vitesse forte, eau profonde) ce qui peut conduire à sous estimer sa présence. Ce biais peut être une explication aux très faibles effectifs capturés.

Si on se réfère à la biotypologie, les densités numériques sont conformes à celle du type écologique théorique défini pour l'Aude à Coursan (B8) et légèrement inférieures au référentiel théorique à Féroles (B7).

Pour la Bouvière (biais de l'échantillonnage du à l'effet « grande rivière » plus faible que pour le toxostome en raison du type d'habitat fréquentés par l'espèce et de sa très faible capacité de fuite) les densités numériques sont légèrement inférieures à la théorie dans le cas de Féroles tandis qu'à Coursan aucun individu n'ayant été capturé, le déficit par rapport à la référence est très important. (le niveau B8 est le référentiel de l'espèce).

#### 8.2.3.2 La Cesse à Sallèles d'Aude

Aucune Bouvière n'y a été capturée.

Quant au toxostome il est présent en plus faible densité que ce que suggère le niveau typologique calculé de la Cesse (B7) qui n'est pourtant pas très éloigné de son référentiel (B6).

Différentes raisons (voir chap 9.5) sont susceptibles d'expliquer ce déficit d'individus (pas de biais lié à l'échantillonnage du fait du protocole utilisé et de la pose de filets barrages pour empêcher le poisson de fuir).



Rivière : CESSE  
 Station : Aval Sallèles d'Aude

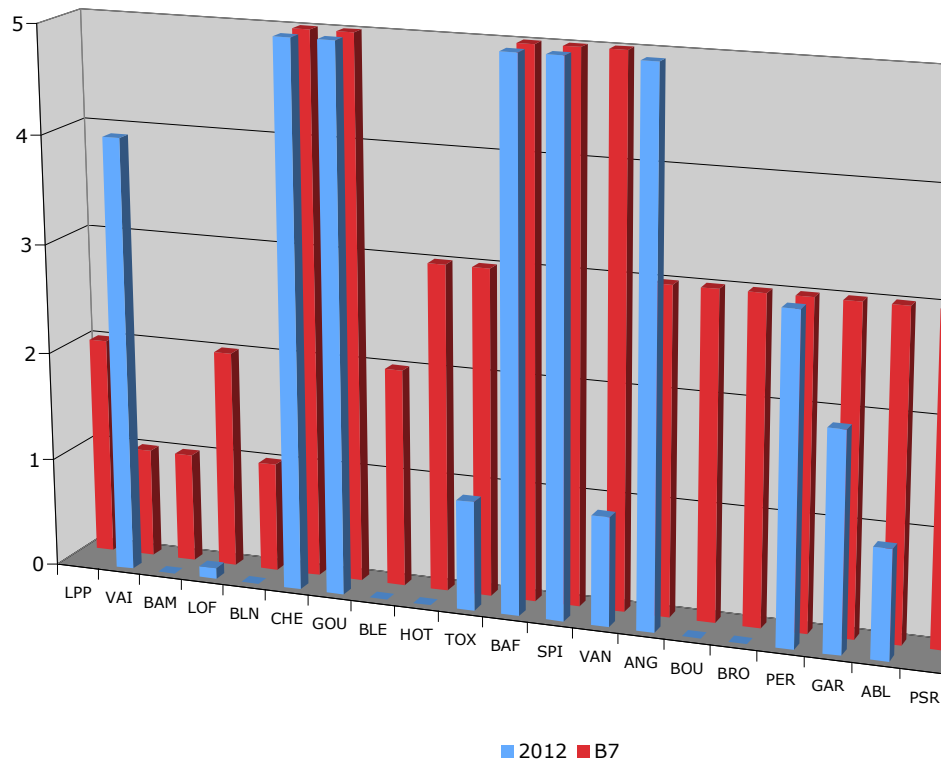
Date : Aout 2012  
 Nombre d'anodes : 2  
 Surface pêchée (m2) : 261,8

NTT (niveau typologique théorique) : B7

Synthèse des résultats obtenus

Espèce	Biomasse	Effectif	Biomasse	Effectif	Biomasse	Effectif	Biomasse	Effectif	Classe	Classe
	totale	total	relative	relatif	estimée	estimé	estimée	estimé	ponderale	numérique
	/sp (g)	/sp	en %	en %	/sp (g)	/sp	kg / ha	sur 10 ares	/5	/5
CHE	9396,0	164,0	31,7	13,5	9551,1	216,1	364,8	825,3	5	5
BAF	5031,0	121,0	17,0	10,0	5448,8	150,1	208,1	573,4	5	5
GAR	4167,0	59,0	14,1	4,9	4851,8	73,1	185,3	279,2	4	2
VAI	547,0	375,0	1,8	30,9	646,2	443,9	24,7	1695,7	4	5
TOX	330,0	11,0	1,1	0,9	330,8	11,1	12,6	42,4	1	3
PER	298,0	3,0	1,0	0,2	392,2	4,0	15,0	15,3	5	3
VAN	633,0	7,0	2,1	0,6	633,0	7,0	24,2	26,7	3	1
ANG	6368,0	200,0	21,5	16,5	7467,7	268,0	285,2	1023,7	5	5
SPI	266,0	52,0	0,9	4,3	268,2	52,4	10,2	200,0	5	5
GOU	1970,0	148,0	6,6	12,2	2309,5	173,5	88,2	662,6	5	5
ABL	99,0	19,0	0,3	1,6	99,0	19,0	3,8	72,6	1	1
PSR	124,0	26,0	0,4	2,1	131,6	30,1	5,0	114,9	-	-
MUL	370,0	1,0	1,2	0,1	370,0	1,0	14,1	3,8	-	-
OCL	12,0	1,0	0,0	0,1	12,0	1,0	0,5	3,8	-	-
LOF	35,0	26,0	0,1	2,1	41,7	36,1	1,6	138,0	0,1	1
	29646,0	1213,0			32553,5	1486,4	1243,5	5677,6		

Inventaire piscicole réalisé sur la Cesse en 2012



## 8.3 Qualité physique de l'aude et de la cesse

### 8.3.1 Méthodologie

La qualité physique d'un cours d'eau résulte de l'interférence de différentes composantes qui interagissent à plusieurs échelles emboîtées.

La description de la qualité physique requiert donc la caractérisation du lit mineur en tenant compte avant tout des facteurs en grand qui déterminent des changements importants dans la physionomie du cours d'eau tels que la géologie, la pente, la sinuosité, la présence d'ouvrages structurants... et donc autant d'unités homogènes distinctes (tronçons).

A une échelle plus locale, elle s'intéresse également aux différentes unités d'écoulements (faciès) et à leur renouvellement qui peut se faire sur des distances de quelques mètres à quelques dizaines ou centaines de mètres, et enfin elle prend en considération à un niveau encore plus fin, les habitats proprement dit, c'est-à-dire les interfaces avec la ripisylve, les berges ou encore la granulométrie, qui constituent les abris et refuge pour le poisson.

Le protocole standardisé utilisé (CSP (ONEMA), DR 5, 1993) correspond à ce concept d'échelles emboîtées. Les prospections de terrain ont été réalisées fin août 2012.

La mise en œuvre de cette méthode commence donc par la sectorisation du cours d'eau qui est découpé en tronçons. Puis la capacité biogène de chacune de ces unités est caractérisée par la description des 4 composantes fondamentales de la qualité physique telle que définie par la méthode : l'hétérogénéité du lit d'étiage, son attractivité, sa stabilité et sa connectivité avec les autres compartiments du corridor fluvial. Enfin, les éléments favorables et défavorables recensés sont quantifiés et des scores synthétiques peuvent être calculés.

L'objectif est de juger du bon état ou non de la capacité d'accueil du cours d'eau eu égard le peuplement en place ou potentiel, de dégager les éléments favorables ou au contraire préjudiciables pour eux afin de mettre en avant le cas échéant des éléments permettant d'envisager une amélioration de la situation.

### 8.3.2 Résultats – Des situations contrastées et globalement non satisfaisantes

A l'échelle du SIC, le paramètre structurant majeur de la physionomie de l'Aude est la présence des seuils qui induit d'importants remous à l'amont. L'Aude apparaît donc comme une succession de biefs et de zones à écoulement libre d'où se dégagent 6 grandes unités « fonctionnelles » susceptibles de se traduire par des caractéristiques habitationnelles différentes :

- du barrage de St Nazaire-d'Aude à la confluence avec l'Orbieu,
- de la confluence avec l'Orbieu au barrage Férioles (bief),
- du barrage Férioles au lieu dit "Gaillousty",
- du lieu dit "Gaillousty" au barrage Moussoulens (bief),
- du barrage Moussoulens à Coursan,
- de Coursan au barrage anti-sel à Fleury (bief).

S'agissant de la Cesse, la mobilité en plan du tracé à l'aval de Sallèles d'Audes et plus modestement au droit de l'ancien moulin d'Empare (env 2 km à l'amont de cette agglomération) vient rompre le caractère extrêmement rectiligne et très encaissé du lit mineur à l'aval de Mirepeisset et constitue ainsi un argument fort de découpage du cours d'eau. Tout à l'aval, l'influence du remous du seuil de Moussoulens façonne l'écoulement de la Cesse sur plusieurs centaines de mètres. On distingue 5 unités fonctionnelles :

- du barrage à l'aval de Mirepeisset à l'amont du moulin d'Empare (tracé très rectiligne),
- de l'amont du moulin d'Empare à l'aval de ce même moulin (mobilité du tracé en plan),
- de l'aval du moulin d'Empare à l'aval du pont de la RD 111B à Sallèles-d'Aude (tracé très rectiligne),
- de l'aval du pont de la RD 111B à Sallèles-d'Aude à "Champs Nobles"(mobilité du tracé en plan),
- de "Champs Nobles" à la confluence avec l'Aude (bief).

### 8.3.2.1 L'Aude

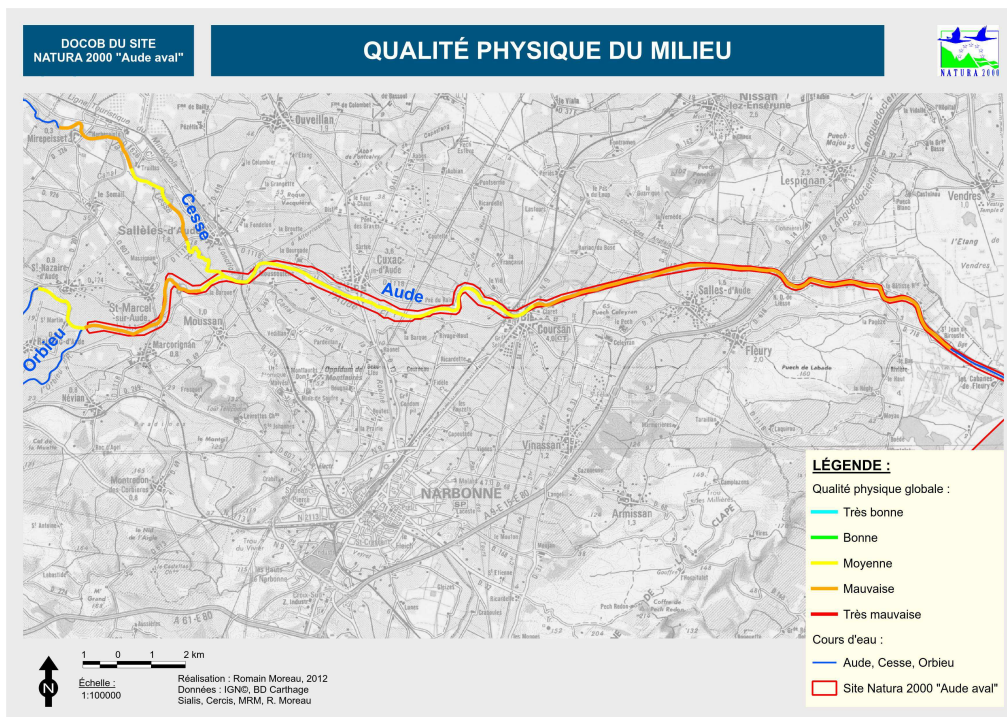
La qualité du milieu n'est pas la même partout. Comme on pouvait l'imaginer les indices obtenus reflètent des différences assez sensibles d'un site à l'autre dues notamment à l'hétérogénéité des écoulement plus forte entre les biefs. Mais globalement aucune qualité n'est satisfaisante y compris dans les zones à écoulement libre en raison d'un encaissement très prononcé et généralisé du fleuve (faible score de connectivité) qui contribue fortement à baisser partout le score globale de qualité physique (classe jaune et classe orange).

SCORES DE LA QUALITE PHYSIQUE Aude

Tronçon	Limite amont	Limite aval	Score Hétérogénéité /111	Classe Hétérogénéité	Score Attractivité /90	Classe Attractivité	Score Connectivité /130	Classe Connectivité	Score Stabilité -60 / 40	Classe Stabilité	Qualité physique /30600	Classes
---------	--------------	-------------	--------------------------	----------------------	------------------------	---------------------	-------------------------	---------------------	--------------------------	------------------	-------------------------	---------

Trç AUDE 1	Barrage de St Nazaire	Aval confluence Orbieu	41	B	59	A	28	D	-13	érosion	2 800	C
Trç AUDE 2	Aval confluence Orbieu	Barrage Férioles	16	D	45	A	25	D	-7	équilibre	1 296	D
Trç AUDE 3	Barrage Férioles	Aval "Gaillousty"	38	C	41	B	14	E	-14	érosion	1 106	D
Trç AUDE 4	Aval "Gaillousty"	Barrage Moussoulens	18	D	47	A	31	D	-7	équilibre	1 713	C
Trç AUDE 5	Barrage de Moussoulens	Coursan	44	B	66	A	23	D	-16	érosion	2 530	C
Trç AUDE 6	Aval pont Coursan	Seuil Fleury	15	D	51	A	24	D	-10	équilibre	1 346	D

>50	> 45	> 65	>10	édimentatic	> 6500
40 - 50	34 - 45	49 - 65	-10 / 10	Equilibre	3500 - 6500
28 - 40	23 - 34	33 - 49	-25 / -10	Erosion	1500 - 3500
14 - 28	11 - 23	16 - 33	-60 / -25	forte érosio	400 - 1500
< 14	< 11	< 16			< 400



Trois éléments essentiels sont à retenir :

- Dans les biefs (qui obtiennent les scores globaux les plus bas), la **ripisylve** (dont le contact avec l'eau est favorisé par le maintien de la ligne d'eau par les seuils) et les **herbiers**, dans une moindre mesure, sont un élément majeur de la diversité du chenal (score d'attractivité élevé) permettant au bordure de conserver globalement un certain intérêt pour le poisson en dépit de conditions uniformes d'écoulement et probablement de granulométrie.
- Dans les zones à **écoulement libre**, la diversification des vitesses et des hauteurs d'eau, grâce à une pente suffisante, est localement renforcée par la présence de grands **herbiers**. Là encore ils soutiennent le score d'attractivité et jouent un rôle important pour le poisson de façon générale. La ripisylve est en revanche peu contributive à cette diversification du milieu. Elle est rarement en contact à l'étiage du fait de la forte hauteur et du caractère abrupte des berges, non-compensés, ici, par le maintien de la ligne d'eau à l'aval.
- Toujours dans les zones à écoulement libre, plusieurs éléments attestent d'une tendance marquée à l'**érosion du lit** qui constitue à terme une **menace** en particulier pour toutes les espèces qui ont besoin des matériaux mobilisables du fond comme substrat de reproduction (comme le **toxostome** et l'**alose**) : absence ou rareté des éléments les plus fins de la granulométrie, affleurements de la roche-mère, très faible présence de dépôts exondés.



*Ripisylve en contact (photo de gauche : remous amont Féroles) Ripisylve perchée sous l'effet de l'encaissement du lit (écoulement libre aval Moussoulens)*



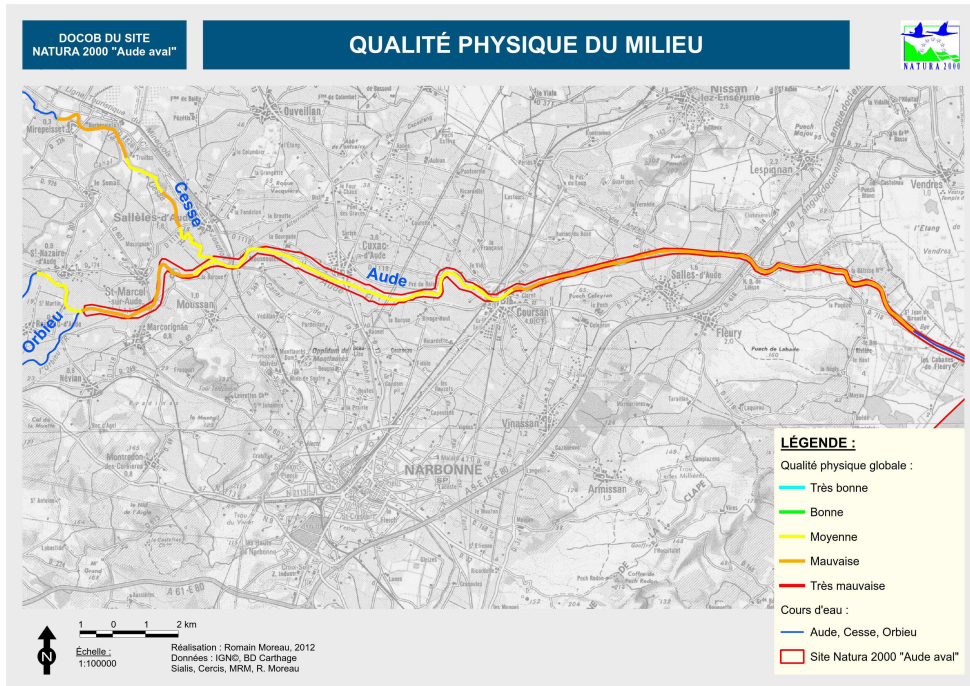
*Effet de la chenalisation (encaissement du lit, berge abrupte, disparition des alluvions et délitement de la roche mère : photo de droite, entre Moussoulens et Coursan).*



*Les herbiers assurent l'essentiel de l'attractivité de l'Aude dans les zones à écoulement libre où ils sont présents, tandis que les bancs de galets (photo de droite), qui ne subsistent que très localement, ont actuellement un rôle beaucoup plus marginal dans le façonnage des écoulements et une très faible contribution en tant qu'habitat pour le poisson.*

### 8.3.2.2 La Cesse

Les secteurs où la qualité physique de la Cesse est la plus dégradée (couleur orange dans le tableau et dans la carte ci-joint) correspondent au linéaire doté d'un tracé très rectiligne, des berges élevées à très élevées (plusieurs mètres), localement protégées par des enrochements ou des gabions et/ou surmontées par des merlons. Cette extrême chenalisation du cours d'eau est symptomatique d'une rectification ancienne du lit qui sanctionne fortement tous les scores de qualité physique. Il en résulte une forte banalisation des habitats pour le poisson.



La rivière semble pouvoir davantage s'exprimer dans le secteur du moulin d'Empare et à l'aval de Sallèles d'Aude, mais l'encaissement du lit demeure trop important pour lui permettre de retrouver une hétérogénéité et une attractivité intéressante. Au final la qualité physique reste à un niveau non satisfaisant pour le poisson dans ces deux sites (jaune).

SCORES DE LA QUALITE PHYSIQUE La Cesse

Tronçon	Limite amont	Limite aval	Score Hétérogénéité /111	C l a s s e	Score Attractivité /90	C l a s s e	Score Connectivité /130	C l a s s e	Score Stabilité -60 / 40	C l a s s e	Qualité physique /30600	Classes
---------	--------------	-------------	--------------------------	-------------	------------------------	-------------	-------------------------	-------------	--------------------------	-------------	-------------------------	---------

Trç CESTE 1	Barrage canal alimentation (aval Mirepeisset)	Amont Moulin d'Empare	21	D	15	D	19	D	-14	érosion	684	D
Trç CESTE 2	Amont Moulin d'Empare	Aval Moulin d'Empare	38	C	30	C	27	D	-13	érosion	1 836	C
Trç CESTE 3	Aval Moulin d'Empare	aval pont D 111B Sallèles d'Aude	26	D	25	C	26	D	-20	érosion	1 326	D
Trç CESTE 4	aval pont D 111B Sallèles d'Aude	"Champs Nobles"	43	B	30	C	46	C	-12	érosion	3 358	C
Trç CESTE 5	"Champs Nobles"	Confluence Aude	22	D	49	A	39	C	1	équilibre	2 354	C

>50	> 45	> 65	>10	Sédimentation	> 6500
40 - 50	34 - 45	49 - 65	-10 / 10	Equilibre	3500 - 6500
28 - 40	23 - 34	33 - 49	-25 / -10	Erosion	1500 - 3500
14 - 28	11 - 23	16 - 33	-60 / -25	Forté érosion	400 - 1500
< 14	< 11	< 16			< 400

*Coefficient de stabilité :		
STABILITE :		
Si Hétérogène (>50)	10 / 40	10 / -10
Si Homogène (<50)	X 0,75	X 1,25
	X 0,75	X 0,85
		-25 / -60
		X 0,85

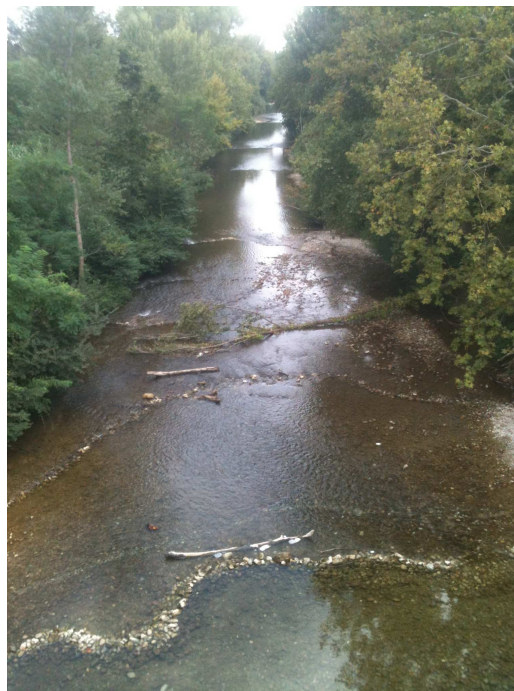
Pourtant dans le second, à la faveur d'un espace de liberté plus important, la Cesse améliore sa note de qualité générale (la plus élevée de tout le linéaire) grâce notamment à un bon score d'hétérogénéité (vert).

Elle retrouve ici, sans doute un peu plus l'image de ce qu'elle devait être sans les pressions qui s'exercent actuellement sur son lit, ses berges et son lit majeur. La sinuosité marquée associée à d'importants dépôts d'alluvions (galets), favorisent différentes formes de lit et d'écoulement et l'installation d'une ripisylve plus variée dont la présence de formations liées à l'existence de bancs de galets actifs (seul site sur la Cesse où se maintient l'habitat naturel d'IC "Rivières permanentes méditerranéennes à *Glaucium flavum*" mis en évidence par CERCIS (2012)). Plus à l'aval, la rivière tombe sous l'influence du seuil de Moussoulens qui fait redescendre la note d'hétérogénéité (uniformisation des écoulements). A cet endroit le lit est encore très encaissé (connectivité en jaune) ce qui contribue comme ailleurs à faire chuter le score de qualité générale. Le score plus élevé d'attractivité (classe en bleu) du fait des possibilités d'abris offertes par les herbiers aquatiques et la ripisylve, qui conserve des contacts avec le plan d'eau (effet du seuil à l'aval), ne permet pas de compenser et le score de qualité générale demeure en classe jaune.



*A l'aval de Sallèles-d'Aude, la rivière a la possibilité d'utiliser d'avantage d'espace (photo MRM ci-dessus). Elle retrouve de la sinuosité et une certaine capacité à solliciter les matériaux alluvionnaires sur ses berges. Malgré cela le déficit en transport solide semble tel (apport de l'amont réduit) que le lit continue localement de s'enfoncer (photo de gauche ci-dessous) avec à terme la menace de voir disparaître toute la diversité qui s'est créée et le retour vers un lit complètement chenalisé tel qu'il est présent à l'amont immédiat de ce secteur (photo ci-dessous de droite : amont du pont de Sallèles-d'Aude).*





*Les gabions en rive gauche dans la portion très rectiligne de la Cesse à l'amont de Sallèles d'Aude sont affouillés (photo de gauche). Bientôt ils ne pourront plus remplir leur rôle de protection de la berge. A l'aval du pont du canal du Midi, le lit est particulièrement encaissé (photos de droite et ci-dessous). Il n'a plus la capacité de répondre aux exigences écologiques des espèces de poisson susceptibles de vivre dans cette partie de la rivière.*

#### **8.4 Données thermiques**

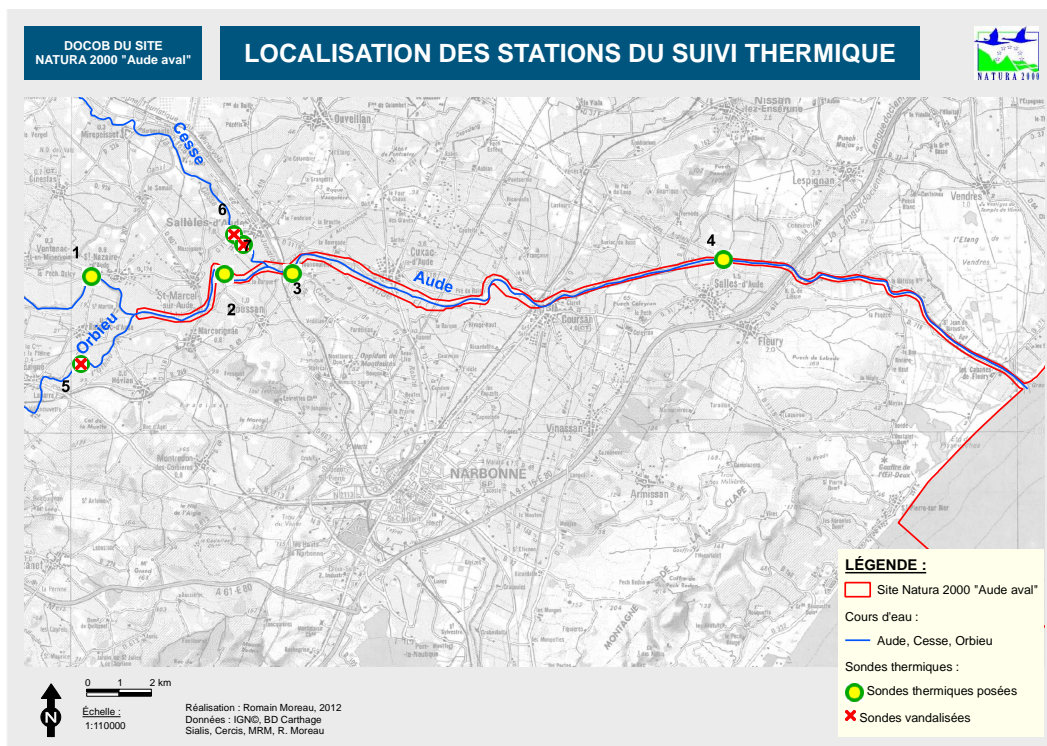
La température a un rôle fondamental dans la structuration des peuplements piscicoles du fait de son action directe sur de nombreuses fonctions biologiques. Lorsque ce paramètre n'est pas ou n'est plus compatible avec l'une ou l'autre des fonctions biologiques propres à une espèce, celle-ci n'est pas censée faire partie du peuplement du lieu considéré ou, si elle en fait partie, peut en disparaître complètement et ce, quelle que soit les autres conditions du milieu.

La température de l'eau a été suivie en continu à l'aide de sondes enregistreuses entre le 04 avril et le 19 septembre 2012. Les sondes ont été réparties sur tout le secteur d'étude de manière à voir si la température au sein du SIC pouvait évoluer d'un site à l'autre en fonction des affluents la Cesse et l'Orbieu et en fonction de la présence des ouvrages structurants. Sur les 7 sondes posées, seules 4 ont été récupérées : Saint-Nazaire-d'Aude, Férioles, Moussoulens et Salles d'Aude (voir la carte de la suivante). Les sondes posées dans la Cesse et l'Orbieu ont disparu.

Les résultats obtenus, avec le concours d'autres paramètres, ont permis de déterminer le peuplement potentiel de l'Aude et de la Cesse (par extrapolation des données de la sonde posées à l'aval de Moussoulens) tel que cela a été présenté dans les chapitres précédents (biotypologie de VERNEAUX, 1973, 1981).

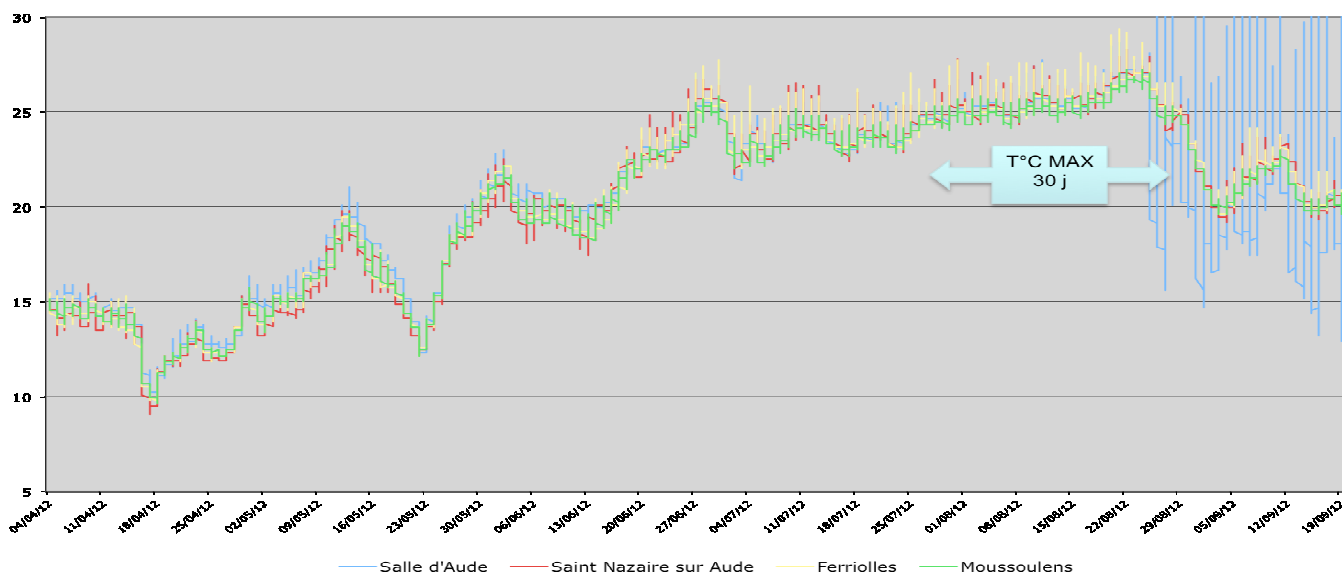
Ils confirment dans les grandes lignes les résultats de la Fédération de pêche de l'Aude (PDPG, 2004) et en particulier montrent que le toxostome et la bouvière sont censées pouvoir se développer dans l'Aude et dans la Cesse au sein du secteur d'étude même si en théorie celui-ci ne recoupe pas nécessairement leur *preferendum* typologique.



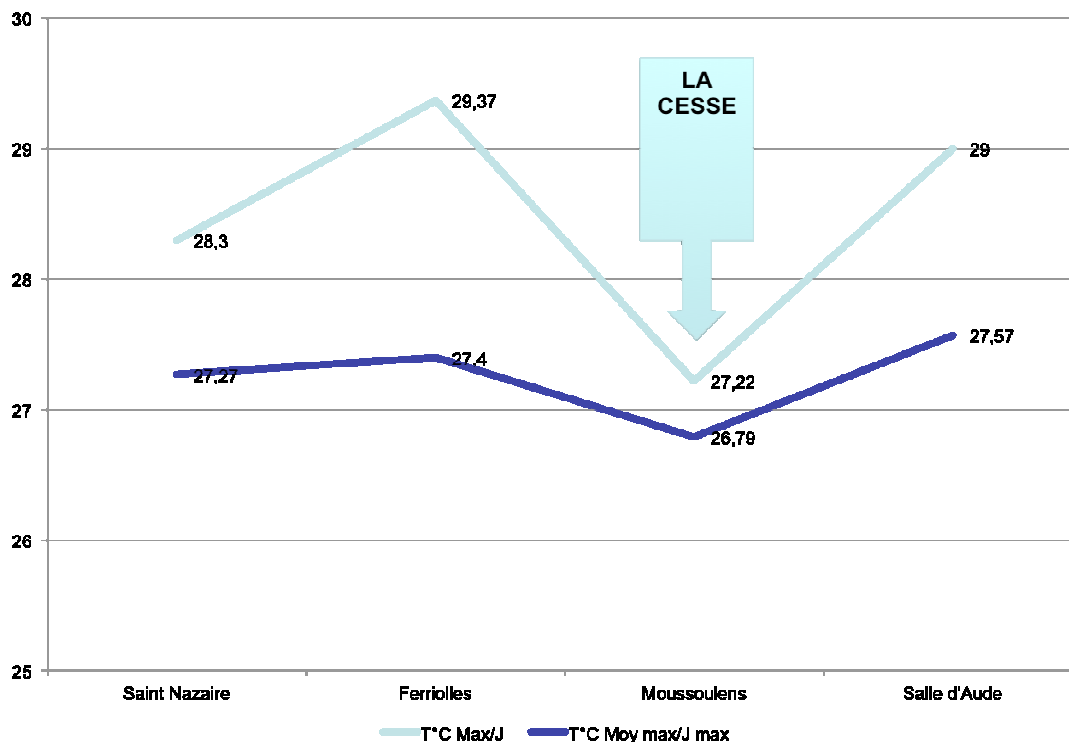


Un deuxième enseignement de ce suivi est l'influence non négligeable que semble avoir la Cesse sur la température de l'Aude à l'aval en la faisant diminuer pendant la période la plus chaude enregistrée (voir le graphique suivant). Sur cette période, entre Féroïles à l'amont et l'aval de Moussoulens, on observe une baisse de la moyenne des valeurs maximales (- 0,6°C) et du maxima journalier (- 2,1°C), voir graphique de la page suivante.

### Caractéristiques thermiques des 4 stations d'études



L'orbieu, qui conflue à l'amont immédiat du remous du seuil de Férioles, ne semble pas être en capacité d'infléchir le réchauffement régulier de l'Aude.



Si on se réfère aux travaux de L. Tissot et Y. Souchon, 2010 (in synthèse des tolérances thermiques des principales espèces de poissons des rivières et fleuves de plaine de l'ouest européen) et que l'on confronte la gamme de température optimale du toxostome adulte (16 à 25 °C), avec les valeurs obtenues sur l'Aude pendant la période la plus chaude (du 25 juillet au 25 août) on s'aperçoit que les maxima journaliers dépassent souvent l'optimum maximal de 25 °C, la moyenne des maxima se situant entre 26,8 °C à Moussoulens, pour la valeur la plus faible des 4 stations les 3 autres sites affichant des valeurs supérieures à 27,2 °C.

A titre de comparaison, le barbeau fluviatile et le spirilin, deux cyprinidés d'eaux vives qui sont beaucoup plus représentés que le toxostome dans les échantillons de l'Aude, ont un optimum maximal proche de ce dernier (25 °C). Le maximum toléré de ces 2 espèces dépasse respectivement 27 et 30 °C, ce qui leur permettrait peut-être de mieux résister que lui aux températures chaudes de l'Aude (maximum toléré par le toxostome non cité dans la bibliographie). C'est en tous cas ce que permet de penser le preferendum biotypologique de ces espèces, celui du barbeau et du spirilin étant plus élevés (B7) que celui du toxostome (B6).

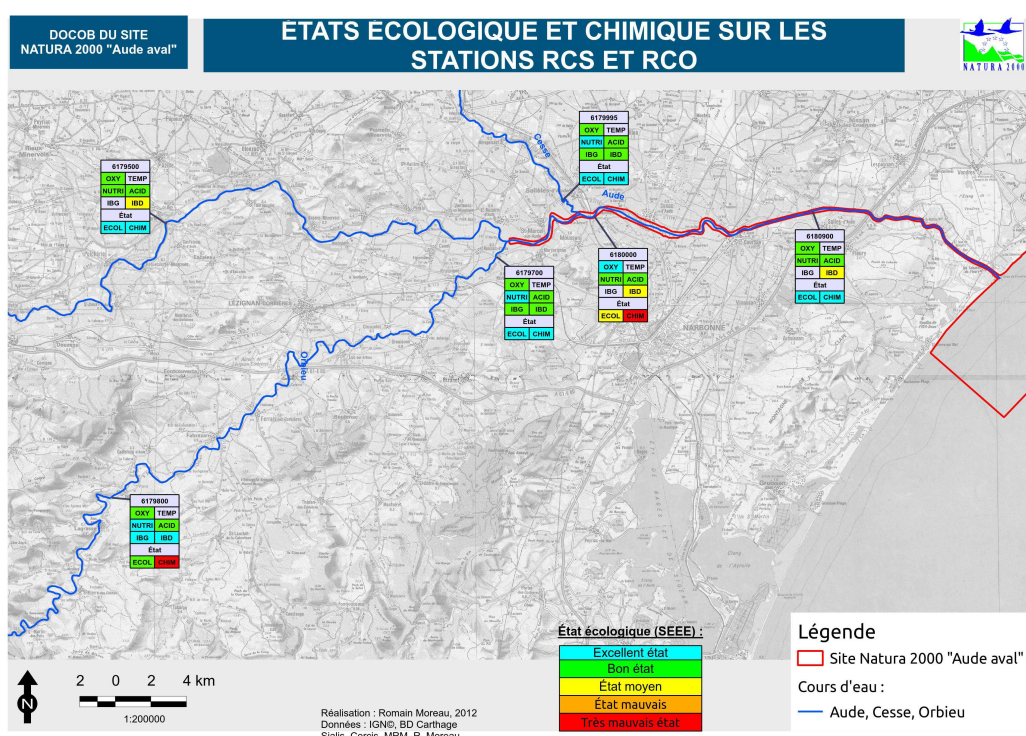
Quant à la bouvière, dont le preferendum typologique est encore plus élevé que les 3 autres (B8), elle ne devrait pas souffrir autant des maxima observés sur l'Aude. Son optimum maximal se situe à 27 °C et son maximum toléré à 37 °C.

## 8.5 Bilan de l'analyse écologique pour les espèces d'IC

Si les températures élevées de l'Aude peuvent être un argument pour expliquer (sans doute en partie) la faible occurrence de capture du **toxostome**, les seuils, en favorisant le réchauffement de l'eau, ont leur part de responsabilité. Par effet de cloisonnement, en rendant plus difficile le déplacement des individus, notamment de l'Aude vers la Cesse, ils représentent une contrainte supplémentaire pour cette espèce connue pour ses déplacements parfois importants au moment de la reproduction. Il y a vraisemblablement aussi, et peu-être à un degré d'influence plus grand encore, le rôle particulièrement négatif de la chenalisation et de l'encaissement du lit par l'effet de tri qui s'opère sur la granulométrie du fond au dépend des éléments les plus fins. Éléments qui sont recherchés par cette espèce au moment de la reproduction. Enfin, il faut savoir que le toxostome est un des cyprinidés d'eaux vives les plus sensibles à la dégradation de la qualité de l'eau.

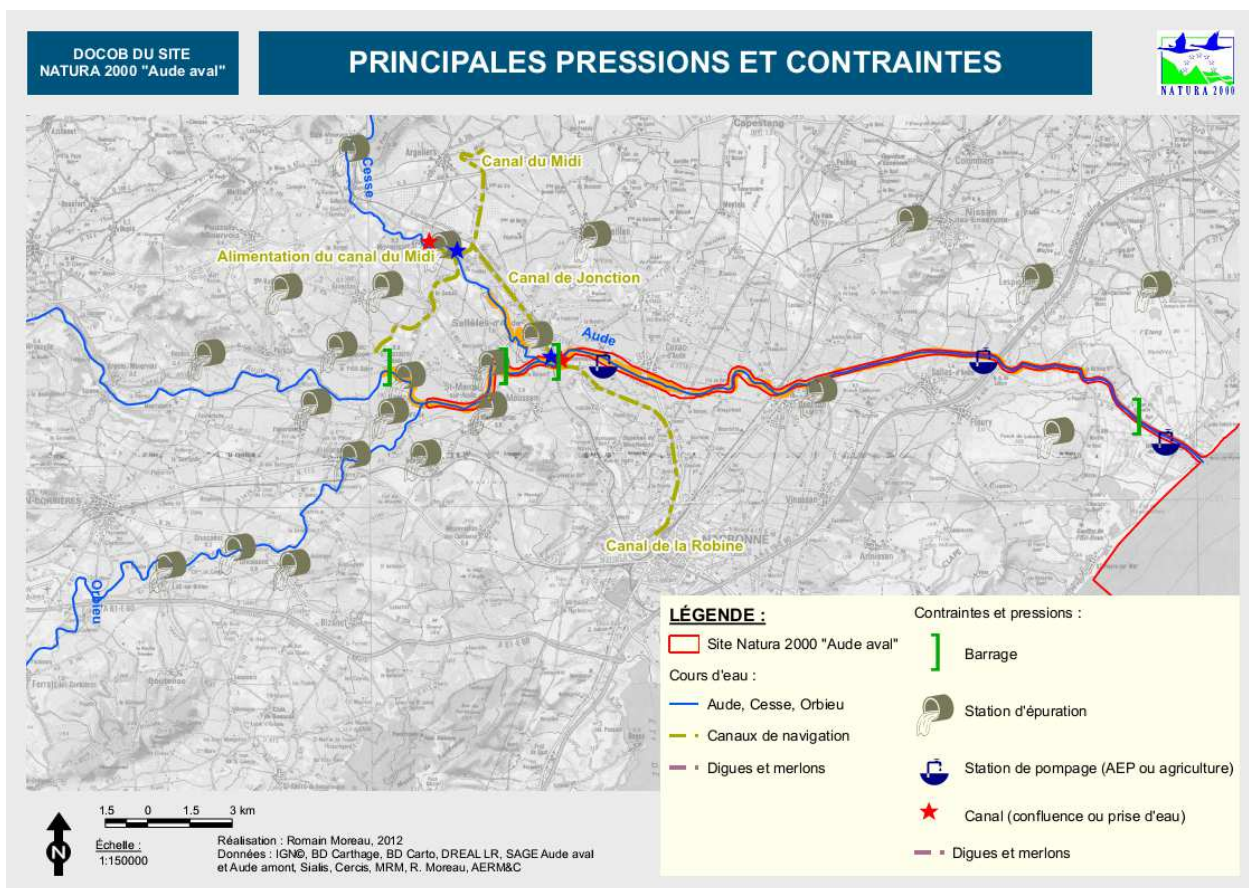
Quant à la **Bouvière**, les habitats recherchés par les juvéniles et les adultes ne manquent pas a priori, qu'il s'agisse des remous des seuils ou des zones à écoulement libre. Cela est valable pour l'Aude et la partie basse de la Cesse sous l'influence du seuil de Moussoulens. Ailleurs dans la Cesse, les végétaux hydrophytes sont insuffisamment développés pour elle. La faible présence des mollusques bivalves dont elle dépend pourrait expliquer la faible représentation de cette espèce au sein du SIC. Comme pour le toxostome, les raisons peuvent être aussi d'ordre hydrosédimentaire (avec là encore un effet négatif de la chenalisation sur la fraction la plus fine où vivent les mollusques) ou liées à une insuffisance de la qualité de l'eau.

Les données récentes (à partir de 2004) recueillies sur la qualité physico-chimique de l'Aude (voir carte ci-après) ne permettent pas de mettre en évidence de dégradations particulières qui pourraient montrer une mise en danger de ces deux espèces. La chronologie utilisée (de 2000 à 2010) n'est pas suffisante pour prétendre à l'absence de problème notamment vis à vis des micropolluants auxquels les mollusques bivalves sont particulièrement sensibles de part leur mode de vie (organisme filtreurs vivant dans les sédiments). Il en est de même du toxostome qui est fréquemment en contact avec les sédiments ne serait-ce au moment de son alimentation. La détection récente (2011) de HAP déclassant l'Aude en mauvais état chimique à l'aval de Moussoulens même si elle n'est pas habituelle, doit inciter à poursuivre les recherches pour mieux connaître cet aspect de la qualité de la ressource.



Les pressions liées aux activités humaines susceptibles d'affecter la ressource en eau sont suffisamment nombreuses comme le montre la carte ci-après pour constituer des menaces bien réelles pour les espèces les plus sensibles, dont le toxostome fait partie.

On retiendra en particulier les activités de pompage (besoin agricoles) dans l'Aude et l'utilisation de la Cesse pour alimenter le canal du Midi (aval Mirepeisset) qui la prive d'une partie de son débit jusqu'à sa confluence avec l'Aude (débit réservé). Plus à l'aval elle reçoit des eaux turbides du canal via un bras de décharge situé à l'endroit où passe le pont canal (canal du Midi).



## 8.6 Synthèse et hiérarchisation des enjeux

Le niveau de responsabilité du site Natura 2000 « Cours inférieur de l'Aude » vis-à-vis de la conservation du Toxostome et de la Bouvière a été évalué à partir de la méthode de hiérarchisation des enjeux écologiques Natura 2000 en Languedoc-Roussillon (Annexe 1), élaborée par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN).

Cette méthode est basée sur une analyse multi-critères et se fonde sur un système de notation élaboré. La hiérarchisation des enjeux pour chacune des deux espèces est réalisée en deux étapes :

1) définition d'une note régionale pour chaque enjeu : (note de responsabilité régionale + note moyenne des indices de sensibilité de l'enjeu)

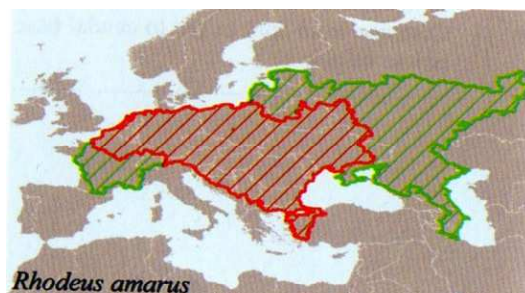
2) hiérarchisation des enjeux de conservation pour chaque enjeu sur le site Natura 2000, en croisant la note régionale de l'enjeu et la représentativité de l'enjeu de conservation des deux espèces par rapport à la région.

L'objectif de cette méthode est de faciliter la hiérarchisation des actions de conservation sur le site Natura 2000.

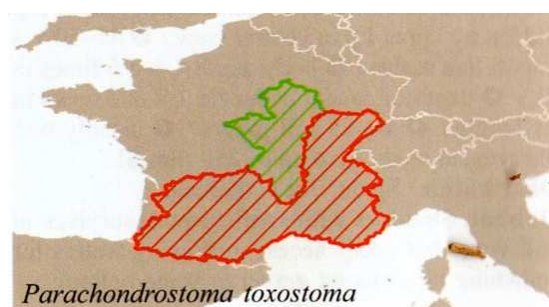
### 8.6.1 Etape 1 – Attribution de la note régionale

#### **Indice 1 = Rareté géographique**

La Bouvière obtient une note de 2 justifiée par une aire de répartition « large » qui correspond à toute l'Europe de l'Ouest, cf carte ci-jointe, « en rouge l'aire de répartition originelle et en vert l'aire de répartition étendue (colonisation de l'espèce ou introduction). Jusqu'il y a peu (50 ans), cette espèce n'était pas représentée sur l'Aude.



Le Toxostome quant à lui, présente une aire de répartition géographique beaucoup plus réduite, qui lui confère une rareté géographique plus importante que la Bouvière. Une note de 3 lui est attribuée. Cette note correspond à une aire de répartition nationale, bien qu'il ne couvre qu'environ 50% du territoire, cependant, sa répartition ne peut être qualifiée de « micro- aire ».



#### **Indice 2 = Amplitude écologique**

Ce critère s'évalue uniquement sur les habitats utilisés par les espèces en période de reproduction en tenant compte de l'amplitude longitudinale. La Bouvière est un poisson électif des parties basses des cours d'eau et ayant un cycle biologique particulier (passage par un hôte mollusque au moment de la reproduction). Nous lui attribuons donc une amplitude écologique très étroite correspondant à un score de 4. Ce choix, est aussi renforcé, par la situation actuelle des populations de mollusques qui tendent à régresser ; et qui de fait, induit une fragmentation des populations de Bouvière.

Le toxostome possède une amplitude typologique plus large que la bouvière. Mais ses exigences pour la reproduction le conduisent à rechercher des zones de courant à substrat moyennement à faiblement grossier et non colmaté, soient des conditions morphodynamiques particulières auxquelles se rajoute une amplitude thermique limitée pour le bon déroulement de sa reproduction (de 9 à 14 °C). Nous considérons que ses exigences de reproduction correspondent à une amplitude écologique restreinte (2). La dégradation fréquente de son type d'habitat (chenalisation, seuils, diminution des débits, colmatage) nous conforte dans ce choix.

**Indice 3 = Niveau d'effectifs :**

*La Bouvière* est une espèce bien représentée en Europe et en France sans être toutefois abondante. Bien que ces populations aient tendance à se fragmenter (cycle biologique) son aire de répartition s'est étendue (colonisation et introduction) et ses niveaux d'effectif restent stables. De fait un score de 2/4 lui est attribué.

Le Toxostome n'est présent qu'en France à l'échelle Européenne, et sa répartition au sein l'héxagone ne couvre qu'environ 50% du territoire. Historiquement les effectifs pour cette espèce pouvaient être élevés (bancs de plusieurs centaines d'individus). En revanche, ces dernières années, on constate une raréfaction drastique de certaines populations (dans le bassin de la Saône par exemple, sans que les causes en soient élucidées) alors qu'à l'inverse, certaines populations se maintiennent à un niveau conforme. Ces éléments nous conduisent à considérer le toxostome au niveau 3 d'effectif, la tendance nette à l'érosion semblant l'emporter dans de nombreux bassins).

**Indice 4 (x 2 dans le calcul de la moyenne) = Dynamique des populations**

La Bouvière obtient la note de 1 car bien qu'ayant tendance à se morceler la répartition et la structure des populations restent stables et l'aire de répartition a progressé (colonisation et introduction). Le Toxostome obtient la note de 2, du fait de la tendance évolutive de cette espèce à l'échelle nationale. En effet, cette espèce montre une tendance à la régression et à la fragmentation de ces populations au sein de son aire de répartition. Le niveau de responsabilité régionale du SIC vis-à-vis de la conservation de la bouvière et du toxostome est jugé faible considérant la présence de ces deux espèces sur d'autres cours d'eau de la région.

Esp.	Code Natura 2000	Indice 1 (rareté géogr.)	Indice2 (amplitude écologique)	Indice 3 (effectifs)	Indice4 (x2) dynam. de population	Moyenne indices arrondie (1)	Resp. régionale (2)	Importance régionale (1+2)
Bouvière	1134	2	4	2	2	2	2	4
Toxostome	1126	3	2	3	4	3	2	5

### 8.6.2 Etape 2 – Hiérarchisation des enjeux par espèce

La définition de la représentativité de l'enjeu de conservation des deux espèces par rapport à la région bute devant la variabilité de l'effort d'échantillonnage disponible à l'échelle du site, du cours d'eau et du bassin. Les chroniques sur à l'autrete, un même cours d'eau et difficultés d'estimation des effectifs sur un site donné et leur comparaison une telle échelle. En effet, concernant les poissons, il est très difficile de parler d'effectif à l'échelle régional en raison des éléments énoncés ci-dessous :

- variation des effectifs, et de la répartition en fonction de la typologie,
- données d'inventaires fragmentaires ou absentes sur certains bassins,
- représentativité des stations et des habitats échantillonnés,
- protocole de pêche utilisé, changement de protocoles au cours du temps,
- méthode d'analyse et de traitement des inventaires,
- situations très divergentes en fonction des bassins concernés...

Pour mener à bien ce travail nous nous sommes basés sur les données d'inventaires piscicoles de l'Onema disponibles en ligne pour la région Lanquedoc Roussillon (base de données « image » de 1983 à 2010).

Pour la bouvière, les données piscicoles (ONEMA 1990 à 2012) mettent en évidence que l'espèce est recensée sur 4 bassins de la Région Lanquedoc (Fresquel, Aude et Orbieu et Rhône à Venejean). Rappelons que la Bouvière n'est originellement pas présente en Lanquedoc-Roussillon (Cf § n°XX). En revanche, au sein de son aire de répartition originelle, la Bouvière reste assez largement représentée dans toute l'Europe bien que ces populations aient tendance à se fragmenter (Raréfaction des moules d'eau douce « Unio, Anodonta,... »)

À partir de ces éléments, le poids de la responsabilité du site par rapport à l'effectif régional est estimé entre 10 et 25%. Ce score doit toutefois être pondérer par le fait que l'espèce n'est pas originellement présente en Lanquedoc Roussillon, et qu'elle reste bien représentée au sein de son aire de répartition originelle (aire vaste « toute l'Europe de l'Ouest »). C'est pourquoi un score « élargi » correspondant mieux à la situation a été appliqué : entre 0 et 2%. En croisant cette note à la note régionale, on obtient ainsi un niveau d'enjeu modéré pour la Bouvière sur le SIC « Cours inférieur de l'Aude » (voir tableau page suivante)

Pour le Toxostome les données piscicoles (ONEMA) ne nous permettent pas de dégager de tendance nette et fiable d'évolution. Les occurrences de captures stationnelles et temporelles sont relativement faible, et les effectifs capturés sont également souvent faible (échelle statistique). Ceci engendre d'importantes variations d'effectifs d'une année à l'autre qui ne sont pas directement imputables à l'état de santé des populations mais bien aux limites de la méthode.

Contrairement à la Bouvière, le Toxostome possède une aire de répartition beaucoup plus étroite, dont la Région Lanquedoc Roussillon fait partie intégrante. Ces dernières années la raréfaction de cette espèce sur de nombreux bassins au sein de son aire de répartition, laisse supposer une sensibilité particulière aux problématiques de qualité physique et de qualité d'eau « contamination des substrats par des micro-polluants ». Au vu de la situation actuelle, cette espèce mérite une attention particulière quand à son évolution, à court et moyen termes . A bien des égards elle est un indicateur très intéressant du fonctionnement des cours d'eau.

Dans ces conditions, au vu de la situation observée en 2012, les effectifs observés sur le SIC représenteraient 10 à 25 % de l'effectif régional total (note de 4). En croisant cette note à la note régionale, on obtient ainsi un niveau d'enjeu fort, à très fort pour le Toxostome sur le SIC « Cours inférieur de l'Aude ».

Nom de l'espèce	Code Natura 2000	Niveau de sensibilité	Niveau de resp. Régional	Niveau d'imp Régional	Représentativité sur le SIC	Hierarchisation
<b>Bouvière</b>	1134	2 - Modéré	2/4	4	1 (0-2%)	<b>5 (enjeu modéré)</b>
<b>Toxostome</b>	1126	3 - Fort	2/4	5	2 (2-5%)	<b>7 (enjeux fort)</b>





# Poissons amphihalins

---

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES ET DE LA MER de l'Aude  
Service Urbanisme Environnement et Développement du Territoire



## 9. Etude des poissons amphihalins

### 10. Définition des espèces

---

#### 10.1 1. L'Alose feinte du Rhône

L'Alose feinte du Rhône (Figure 1) passe la majeure partie de sa vie en mer, non loin des côtes. Les adultes remontent les fleuves de mars à juin pour venir se reproduire sur des habitats particuliers (espèce amphihaline migratrice anadrome). L'Alose feinte du Rhône est un poisson itéropare, cela signifie qu'elle effectue plusieurs migrations génésiques au cours de sa vie (Baglinière et Elie, 2000). L'Alose feinte du Rhône est une sous-espèce d'Alose feinte, endémique au Nord-Ouest de la Méditerranée.



FIGURE 1 : *ALOSA FALLAX RHODANENSIS* (ROULE, 1924). MRM

Possédant des capacités de franchissement des obstacles transversaux limitées, l'Alose est considérée comme une bonne indicatrice de la continuité écologique à l'échelle d'un bassin versant. Ses populations ont nettement régressé au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle, avec l'édification des grands ouvrages hydroélectriques sur l'axe Rhône. Depuis près de 20 ans, de nombreuses actions ont été engagées sur le bassin pour permettre aux géniteurs d'accéder à nouveau aux zones historiques de reproduction. Aujourd'hui, l'objectif est de permettre au plus grand nombre d'individus de rejoindre des frayères de qualité dans les délais les plus brefs.

#### 1.1. Taxonomie

**Super classe** : Poissons

**Classe** : Ostéichtyens

**Sous classe** : Néoptérygiens

**Super ordre** : Téléostéens

**Ordre** : Clupéiformes

**Sous ordre** : Clupéidés

**Famille** : Clupéidés

**Sous famille** : Alosinae

**Genre** : *Alosa*

### 1.2. Statuts & intérêt général de conservation de l'espèce

Statut de Protection	
Directive Habitats/Oiseaux	Annexes II et V
Convention de Berne	Annexe III
Protection nationale	Arrêté ministériel du 08/12/1988

TABLEAU 1 : STATUT DE PROTECTION D'*ALOSA FALLAX RHODANENSIS*. INPN, MNHN

Statut de Conservation (Livres rouges)	
International	Préoccupation mineure
France	Vulnérable
PACA	Vulnérable

TABLEAU 2 : STATUT DE CONSERVATION D'*ALOSA FALLAX RHODANENSIS*. UICN, INPN, MNHN

Les mesures, relatives à la qualité de l'eau et des milieux, prises pour la conservation de l'Alose et de son habitat sont favorables à la biodiversité des écosystèmes aquatiques des eaux continentales et du littoral marin. Par ailleurs, les recherches en génétique ont permis de valider l'existence d'une sous-espèce de l'Alose feinte endémique au bassin méditerranéen (Le Corre *et al.*, 2005).

De plus, il est intéressant d'étudier le comportement migratoire de l'Alose dans la mesure où ses capacités de franchissement sont réduites (Larinier et Travade, 1994). Elle constitue donc un indicateur biologique intéressant de la continuité utile à la restauration de la libre circulation des espèces piscicoles, Or, ce n'est que récemment que l'on a commencé à rouvrir certains axes de migration de l'Alose en France, suite aux progrès significatifs effectués dans la conception des ouvrages de franchissement (Croze et Larinier, 2001).

Par ailleurs, l'Alose étant un migrateur amphihalien, elle constitue un parfait indicateur de santé d'un écosystème à l'échelle du bassin versant. Les enjeux liés à sa conservation peuvent ainsi intervenir sur plusieurs types de milieu allant du marin aux petits cours d'eau.

Enfin, cette espèce, largement convoitée par la pêche professionnelle et amateur du milieu du 20<sup>ème</sup> siècle, reste encore aujourd'hui emblématique du bassin rhodanien et de sa biodiversité. De plus, si elle n'est plus visée par la pêche professionnelle, elle représente une espèce d'intérêt halieutique fort.

Si des essais d'introduction de la Grande Alose (*Alosa alosa*) ont été réalisés par Hoestlandt (1958) en faisant éclore 500 000 œufs fécondés artificiellement dans l'Ardèche, des investigations génétiques récentes ont permis d'identifier l'existence d'un taxon unique, endémique au bassin Rhône Méditerranée (Le Corre *et al.*, 2005).

Vulnérable à l'échelle du bassin et au niveau national (Keith *et al.*, 1992), l'Alose peut notamment bénéficier de mesures de protection prises dans le cadre d'un arrêté de biotope (arrêté ministériel du 08/12/88).

### 1.3. Description de l'espèce

L'Alose feinte du Rhône est un poisson au corps fusiforme, aplati latéralement. Le dos est vert bleuté à reflets métalliques, les flancs argentés et le ventre blanc. Une tâche noire est présente au dessus de

l'opercule suivi de 4 à 8 autres moins visibles qui se prolongent sur les flancs supérieurs. Le nombre de branchiospines sur le premier arc branchial est compris entre 35 et 46 mais peut augmenter légèrement (Quignard et Kartas, 1977).

Les adultes peuvent vivre jusqu'à 5 à 8 ans sur le Rhône et l'Aude (Douchement, 1981). Les mâles mesurent au maximum 50 cm et les femelles 60 pour un poids de 2 kg (Douchement, *ibidem*) ou plus.

#### 1.4. Biologie de l'espèce

##### 1.4.1 Habitat

L'Alose feinte est un poisson marin, pélagique, qui vit sur le plateau continental et en zone littorale. Elle se rapproche des estuaires à partir du mois de février, avant d'entamer sa migration génésique vers les fleuves (espèce amphihaline migratrice anadrome) (Figure 2). Elle peut alors parcourir plusieurs centaines de kilomètres pour trouver l'habitat idéal pour la reproduction et le développement des œufs.

Après 4 à 5 jours d'incubation, les larves non pourvues de vessie natatoire se développent dans la partie interstitielle du substrat (de type grossier) des rivières. Au stade juvénile, les alosons opèrent une migration latérale depuis la frayère vers des zones proches de nurseries (Cassou-Leins *et al.*, 1988). Puis après plusieurs semaines d'alimentation active, les juvéniles d'aloses dévalent en direction de la mer.

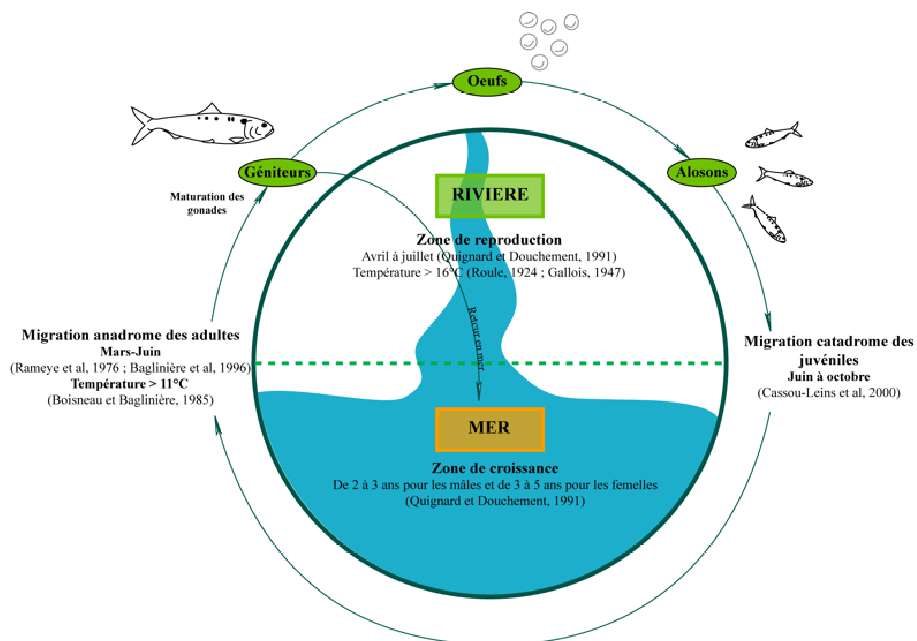


FIGURE 2 : CYCLE BIOLOGIQUE DE L'ALOSE FEINTE DU RHONE. MRM

Elle se nourrit de petits poissons et crustacés pélagiques ou semi pélagiques et cesse de s'alimenter une fois arrivée dans les eaux continentales (Le Corre *et al.*, 1996). Les alosons, quant à eux, ont un régime très riche et diversifié qui leur permet d'avoir une croissance tout à fait remarquable lors de la dévalaison (de 27 à plus de 90 mm à 4-5 mois).

##### 1.4.2 Alimentation

Elle se nourrit de petits poissons et crustacés pélagiques ou semi pélagiques et cesse de s'alimenter une fois arrivée dans les eaux continentales (Le Corre *et al.*, 1996). Les alosons, quant à eux, ont un régime très riche et diversifié qui leur permet d'avoir une croissance tout à fait remarquable lors de la dévalaison (de 27 à plus de 90 mm à 4-5 mois).

### 1.4.3 Reproduction

De mars à juin, les adultes pénètrent dans les eaux continentales pour aller rejoindre les zones de reproduction appelées « frayères » afin de coloniser les eaux continentales pour frayer.

La reproduction a lieu la nuit (l'acte d'accouplement est alors « bull »), d'avril à juillet (quand la température de l'eau est supérieure à 15°C, Taverny *et al.*, 2000) sur des frayères présentant les caractéristiques suivantes (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1986) (Figure 3) :

- Hauteur d'eau de 1 à 1,5 m avec à l'aval une zone moins profonde (40 à 50 cm),
- Vitesse du courant faible et laminaire dans la zone de ponte mais de l'ordre de 2 m/s dans la zone aval d'incubation,
- Granulométrie caractérisée par des galets de taille moyenne (7 à 8 cm de diamètre), accompagnée de graviers laissant entre eux des espaces où les œufs peuvent venir se placer durant l'incubation.

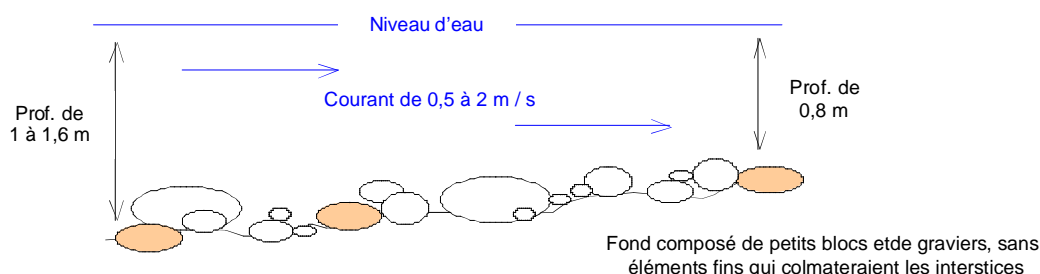


FIGURE 3 : CARACTERISTIQUES D'UNE FRAYERE A ALF (BARRAL, 2001A)

Lorsque de telles conditions ne sont pas rencontrées, les aloses peuvent tout de même se reproduire sur des frayères de substitution, situées généralement au pied des seuils. L'aval d'un seuil a en effet pour particularité de présenter une élévation du courant qui suffit à la reproduction de l'Alose, bien que de telles conditions ne soient pas optimales (Boisneau *et al.*, 1990).

### 1.4.4 Ontogenèse et dévalaison des alosons

Les œufs semi-flottants tombent sur le substrat et s'insinuent dans les interstices du sédiment (Whitehead, 1985). La période d'incubation dure 3 à 4 jours (Gallois, 1947) pour des températures comprises entre 16,5 et 18°C.

La taille moyenne de l'œuf est de 1,7 mm avant hydratation et de 2,4 à 2,9 après hydratation (Chiappi, 1933 *in* Aprahamian *et al.* 2002 ; Hoestlandt, 1948 *in* Taverny *et al.*, 2000). Les paramètres pour un bon développement embryonnaire sont encore mal connus, mais il semble que l'oxygénation et un substrat assez grossier non colmaté soient des éléments prépondérants. À l'éclosion, les larves mesurent environ 7 mm.

La résorption de la vésicule vitelline se fait dans les six jours après éclosion (Chiappi, 1933 *in* Quignard et Douchement, 1991). Néanmoins, il a été observé sur l'Ardèche que le sac vitellin était complètement résorbé après 24 h. La densité des larves étant supérieure à celle de l'eau, elles n'arrivent à s'élever dans la masse d'eau que par des mouvements limités en raison de l'absence de vessie natatoire et d'un phototropisme négatif les maintenant sous le substrat pendant les premiers stades (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1988 ; Cassou-Leins *et al.*, 2000). Elles trouvent ainsi dans les interstices du substrat des conditions favorables à leur développement tant en termes de luminosité, de vitesse d'écoulement (couche limite) et de nourriture (faune endogène : diptères, zooplancton). Néanmoins, des études récentes réalisées en milieu artificiel ont mis en évidence d'une part, une photo réponse positive des larves jusqu'à l'âge de trois jours (Jatteau et

Bardonnnet, 2008) et d'autre part, une indépendance des larves au substrat, ces dernières colonisant plutôt la colonne d'eau et ceci dès leur éclosion.

Ces observations conduiraient sans doute à une dérive rapide des larves par rapport au lieu de reproduction, dépendant cependant de la taille des interstices, les granulométries les plus grossières abritant les plus grandes quantités de larves (Jatteau et Bardonnnet, 2005).

Lorsque que les alevins passent au stade aloson (Figure 4), ils migrent vers d'autres zones de nourrissage situées principalement le long des rives. Le déterminisme de leur migration est essentiellement d'origine trophique (Cassou-Leins *et al.*, 1988).

La dévalaison des juvéniles se produit de mi-juin à octobre. Durant cette phase, les alosons se déplacent en banc (Taverny, 1991) et plutôt en surface.



FIGURE 4 : JUVENILE D'ALOSE FEINTE DU RHONE CAPTURE DANS L'EMBOUCHURE DU RHONE.  
MRM

#### 1.5. Répartition géographique historique et contemporaine à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée

Jusqu'au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle, les populations d'aloses remontaient sur le Rhône jusqu'au lac du Bourget, soit sur une distance d'environ 600 km de la mer. On la trouvait aussi sur la Saône, dans la région de Villefranche (Rameye *et al.*, 1976) et sur les affluents, principalement de rive droite (Ardèche, Cèze et Gardon). Mais dès la sortie de la seconde guerre mondiale, le besoin de reconstruire le pays pousse les autorités à chercher des sources d'énergie abondantes.

C'est ainsi que très rapidement la plupart des axes hydrographiques vont être équipés d'ouvrages de production hydroélectrique. Les nombreux barrages construits alors vont constituer autant d'obstacles à la migration de l'Alose (Gallois, 1947) et de toutes les autres espèces migratrices (lamproies, anguilles, esturgeons). En 1972, la construction de l'aménagement hydroélectrique de Beaucaire-Vallabrègues est achevée et réduit l'aire de répartition de l'Alose à seulement 68 km de la mer. Cet ouvrage marque également la fermeture de l'accès aux affluents amont (dont la Durance) et aux frayères historiques.

Il faudra attendre le début des années 1990 et le Schéma de Vocation Piscicole du Rhône (Anonyme, 1991) pour voir émerger les problématiques de continuité piscicole et de déclin des espèces migratrices amphihalines. Cette émergence se traduit concrètement en 1993 par la mise en place du premier volet du Plan Migrateurs Rhône-Méditerranée qui lui-même se traduira par la mise en œuvre des premières actions de restauration des axes de migration, en particulier sur le Rhône avec l'adaptation du fonctionnement des écluses de navigation au franchissement des poissons (Lebel *et al.*, 2001).

Aujourd'hui, et grâce aux efforts engagés dans le cadre du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI), les aloses atteignent à nouveau l'Ardèche (Lebel *et al.*, *ibidem*). S'il est difficile d'estimer quantitativement le niveau d'abondance du stock de cette espèce (il n'existe pas à ce jour de station de vidéocomptage sur le bassin rhodanien), on sait toutefois qu'il n'est sans doute pas résiduel puisque une exploitation par la pêche amateur (engins et à la ligne) se maintient et que les indicateurs d'abondance du suivi de cette exploitation révèlent une tendance globale à l'augmentation (Abdallah *et al.*, 2012). Ces chiffres sont par ailleurs confirmés par les suivis de plusieurs frayères sur le bassin rhodanien : Ardèche (Lecomte *et al.*, 2012), Cèze (Sourdrille *et al.*, 2012) et vieux Rhône de Donzère (Grangier *et al.*, 2012).

D'importants efforts ont également été menés sur les affluents pour permettre aux aloses d'accéder à des frayères naturelles de qualité. Le Tableau 3 synthétise pour chaque affluent du Rhône aval le linéaire colonisable et le nombre d'ouvrages transversaux équipés (ou franchissables par conception). On constate toutefois que les situations sont très contrastées entre les affluents et que les linéaires colonisables sont plus importants sur les affluents de rive droite que de rive gauche (en lien avec les objectifs du PLAGEPOMI).

Rhône	Affluent	Linéaire □ colonisable (km)	Nombre d'ouvrages □ équipés/ franchissables	Objectif géographique PLAGEPOMI □ 2010/ 2014	
				Linéaire □ colonisable □ (km)	Nombre □ d'ouvrages □ prioritaires
Rive droite	Gardon	27,7	4	52,5	4
	Cèze	6,5	1	25,1	1
	Ardèche	42,5	5	84,7	4
Rive gauche	Durance □	5	1	51	3
	Ouvèze	24,5	1	-	
	Aygues	6,5	1	9	1
	Lez	0	0	-	

TABLEAU 3 : SYNTHÈSE DES CONTEXTES MIGRATOIRES POUR L'ALOSE SUR LES AFFLUENTS DU RHÔNE AVAL

L'Alose feinte du Rhône est également présente sur de nombreux fleuves côtiers de l'arc méditerranéen tels que l'Aude, l'Hérault, l'Orb, l'Agly, le Tech, le Vidourle ou encore l'Argens (Figure 5, Tableau 4). Sur ces fleuves, les données sur l'espèce sont plus récentes et globalement hétérogènes. Les aloses sont confrontées à des difficultés d'accès aux frayères de qualité du fait de la présence d'obstacles transversaux dès les premiers kilomètres depuis l'embouchure (Changeux et Pont, 1995).





FIGURE 5 : AIRE DE REPARTITION (AVEREE ET POSSIBLE) DE L'ALOSE FEINTE DU RHONE SUR LE BASSIN RHONE-MEDITERRANEE (DREAL RA, 2011)

Région	Fleuve	Linéaire □ colonisable (km)	Nombre d'ouvrages □ équipés/ franchissables	Objectif géographique PLAGEPOMI □ 2010/ 2014	
				Linéaire □ colonisable (km)	Nombre □ d'ouvrages □ prioritaires
LR	Vidourle	20,5	3	23,5	2
	Hérault	18,5	2	56,5	5
	Orb	11	0	35	5
	<b>Aude</b>	<b>48,5</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>2</b>
	Agly	14,9	0	14,9	0
	Têt	2,7	0	2,7	0
	Tech	5	0	5	0
PACA	Argens	6,5	0	36,5	3
	Gapeau	1,5	0	5,5	1

TABLEAU 4 : SYNTHESE DES CONTEXTES MIGRATOIRES POUR L'ALOSE SUR LES FLEUVES COTIERS MEDITERRANEENS (HORS RHONE)

## 2. La Lamproie marine

La Lamproie marine (Figure 6) vit dans les eaux côtières pendant 2 à 4 ans fixée à un poisson marin à l'aide de son disque buccal (ectoparasite). Après ces années de grossissement passées en zone littorale, les adultes effectuent leur migration de reproduction (fin hiver/début printemps) vers les eaux continentales. Comme l'Alose, la Lamproie marine remonte les cours d'eau jusqu'à atteindre les habitats favorables à sa reproduction. Après éclosion, les larves s'enfouissent dans des zones à sédiments fins ou dépôts organiques et dans lesquelles elles vont rester plusieurs années (de 6 à 8). Après cette longue période, les larves se métamorphosent et vont alors posséder toutes les aptitudes physiologiques pour rejoindre et vivre en mer.



FIGURE 6 : *PETROMYZON MARINUS*. MRM

En Méditerranée, les effectifs de cette espèce ont considérablement régressé depuis plus d'un demi-siècle. Malgré les actions réalisées sur le bassin en faveur de la continuité piscicole, il semblerait que cette espèce se maintienne à un niveau biologique extrêmement faible. Ainsi, la dernière frayère active observée remonte à 2001, sur le bas Gardon, affluent de rive droite du Rhône.

Néanmoins, cette espèce est susceptible de montrer de grande variabilité interannuelle d'abondance. Tous les espoirs ne sont donc pas perdus, d'où la nécessité de poursuivre les efforts en termes d'actions et de suivis.

#### 10.1.1 Taxonomie

**Embranchement** : Chordata

**Sous-embranchement** : Agnatha

**Classe** : Céphalaspidomorphes

**Ordre** : Petromyzontiforme

**Famille** : Petromyzontidae

**Genre** : Petromyzon

### 10.1.2 Statuts & intérêt général de conservation de l'espèce

<b>Statut de Protection</b>	
<b>Directive Habitats/Oiseaux</b>	Annexe II
<b>Convention de Berne</b>	Annexe III
<b>Convention de Barcelone</b>	Annexe III
<b>Protection nationale</b>	Arrêté ministériel du 08/12/1988

TABLEAU 5 : STATUT DE PROTECTION DE *PETROMYZON MARINUS*. INPN, MNHN

<b>Statut de Conservation (Livres rouges)</b>	
<b>International</b>	Préoccupation mineure
<b>France</b>	Quasi menacée
<b>PACA</b>	Vulnérable

TABLEAU 6 : STATUT DE CONSERVATION DE *PETROMYZON MARINUS*. IUCN, INPN, MNHN

En tant qu'espèce grand migrateur, la Lamproie marine présente un intérêt indéniable à différents niveaux d'ordre socio-économique, écologique et patrimonial. Considérée comme vulnérable au niveau national et en danger sur la région PACA (Keith *et al.*, 1992), elle peut bénéficier de mesures de protection prises dans le cadre d'un arrêté de biotope.

Sur le bassin Rhône-Méditerranée, la caractérisation génétique de l'espèce n'a pas été réalisée à ce jour. La rareté de sa présence complique la récolte du matériel biologique. Pourtant, ces analyses permettraient de savoir s'il s'agit d'une population endémique au bassin Rhône-Méditerranée (à l'instar de l'Alose feinte du Rhône) dans quel cas l'enjeu en termes de conservation du patrimoine biologique serait encore plus important.

Les mesures de préservation du biotope naturel de l'espèce : arrêt des dragages et des recalibrages, lutte contre les pollutions des sédiments, rétablissement de la libre circulation dans les deux sens, sont autant d'actions qui permettent l'amélioration des conditions de vie des autres espèces piscicoles.

### 10.1.3 Description de l'espèce

D'allure anguilliforme, la Lamproie marine a son corps dépourvu d'écaillés et comprimée latéralement vers l'arrière. La respiration se fait à l'aide de 7 orifices branchiaux disposés en ligne à l'arrière de l'œil. Le squelette cartilagineux est dépourvu de côtes, et les mâchoires proprement dites font défaut (la lamproie appartient à la branche des agnathes). La bouche, antérieure, entourée d'une lèvre circulaire délimite un disque buccal, composé de dents labiales cornées et pointues disposées en rangées concentriques, adapté pour la succion.

La Lamproie marine a une couleur jaunâtre, marbré de brun sur le dos et mesure de 60 à 80 cm pour un poids de 700 à 900 g (Le Teuff, 1996).

### 10.1.4 Biologie de l'espèce

#### 10.1.4.1 Habitat

La Lamproie marine vit dans les eaux côtières pendant 2 à 4 ans fixée à un poisson marin ou amphihalin (Figure 7), à l'aide de son disque buccal. Elle ne regagne les fleuves que pour se reproduire.

Les larves affectionnent les zones lenticques présentant un substrat très fin (sablo-limoneux), où s'enracinent de nombreux herbiers afin de s'y enfouir.

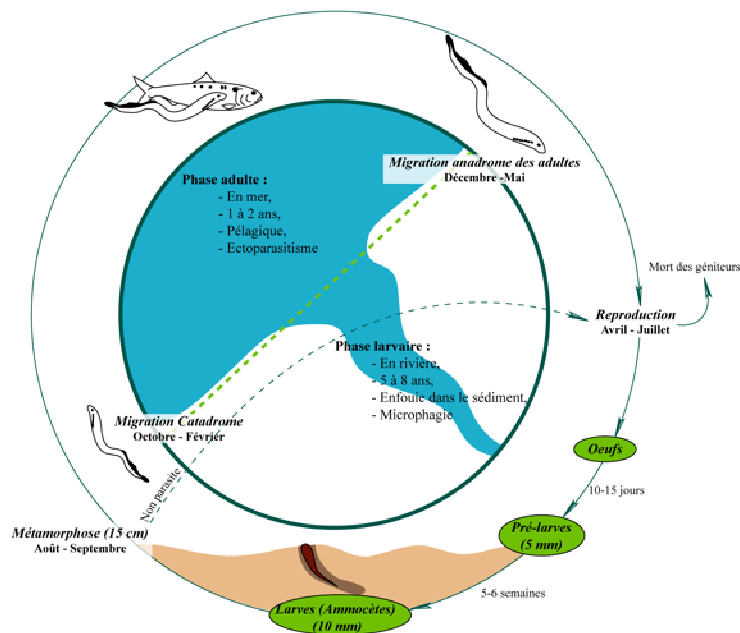


FIGURE 7 : CYCLE BIOLOGIQUE DE LA LAMPROIE MARINE. MRM

#### 10.1.4.2 Alimentation

Lors de sa phase larvaire (5 ans) en eau douce, la Lamproie se nourrit de micro-organismes planctoniques filtrés face au courant. Une fois en mer, par contre, la Lamproie marine a un type d'alimentation exclusivement parasitaire effectué par succion sur un autre poisson.

#### 10.1.4.3 Reproduction

Après 3 années de grossissement passées en zone littorale, les adultes effectuent leur migration de reproduction (fin hiver/début printemps) en eau continentale (espèce amphihaline anadrome) afin d'atteindre les frayères, où la ponte a lieu lorsque les températures approchent 15 à 18° C.

La reproduction a lieu d'avril à juin dans le cours inférieur des fleuves. Les lamproies se rassemblent alors en petits groupes sur des zones « profondes » et courantes, où un vaste nid en forme de cuvette est confectionné pour recevoir les oeufs (230 000 / kg). Les frayères présentent généralement les caractéristiques suivantes (Appelgate, 1950 ; Ducasse et Leprince, 1980 ; Lagarrigue *et al.*, 2004 ; Morman, 1979 ; Sabatié, 1998 ; White, 1990 ; Wigley, 1959 ) (Figure 8) :

- Hauteur d'eau > 0,40 m,
- Vitesse du courant dépassant 0,40 m/s,
- Substrat à granulométrie grossière de type cailloux et pierres.

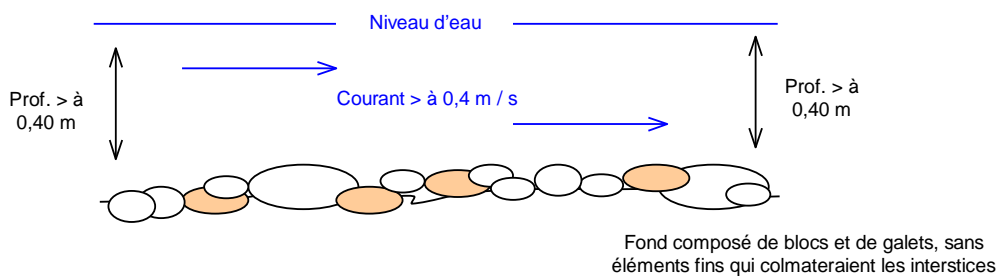


FIGURE 8 : TYPOLOGIE D'UNE FRAYERE DE *PETROMYZON MARINUS* (BARRAL, 2001A)

Les observations de Le Teuff (1996) montrent que la localisation des zones de fraie semble fortement influencée par la présence d'obstacles (principalement les barrages de moulin). Cette concentration de frayères sous les obstacles est par ailleurs moins liée à un problème de franchissabilité qu'à la présence de certaines caractéristiques physiques : profondeur d'eau assez élevée, vitesses de courant importantes et substrat très grossier.

Les géniteurs meurent après la reproduction et les larves ammocètes de 5 mm éclosent après 10-15 jours. Dépourvues d'yeux et de disque buccal, ces dernières s'enfouissent (4 à 5 ans) dans les sédiments et filtrent les micro-organismes pour se nourrir. Durant le 4<sup>ème</sup> ou 5<sup>ème</sup> été, les ammocètes de près de 15 cm se métamorphosent en petites lamproies et dévalent les cours d'eau pour atteindre la mer l'hiver de la même année (octobre-février).

#### 10.1.5 Répartition géographique historique et contemporaine sur le Bassin Rhône-Méditerranée

Les données historiques concernant la Lamproie marine sur le bassin méditerranéen abondent beaucoup moins que pour l'Alose. Peu recherchée par les pêcheurs professionnels, peu appréciée de la gastronomie régionale (notamment en comparaison de la Gironde), cette espèce est restée discrète dans l'histoire halieutique et piscicole de l'arc méditerranéen. Au 19<sup>ème</sup> siècle, la Lamproie marine semble très commune sur le bassin rhodanien, et notamment dans la partie estuarienne (Bouchon-Brandely, 1876).

On admet une limite historique de répartition similaire à celle de l'Alose feinte du Rhône (Moreau, 1881). Mais d'après Quignard et Douchement (1991), elle a disparu de la Saône dès les années 1930. Durant cette même période, Kreitmann (1932) localisait trois zones de reproduction actives près de Vienne (Isère), à l'embouchure du Gardon et près de Tarascon. Avec l'édification des grands barrages sur le Rhône, les populations sont alors confinées sur la partie basse du bassin.

Quelques communications orales permettent de dater la présence des lamproies sur quelques affluents du Rhône jusqu'au début des années 1960 : sur l'Ardèche, jusqu'à hauteur de Salavas (+/- 40 km de la confluence avec le Rhône), sur la Cèze, à l'aval des cascades du Sautadet (+/- 25 km de la confluence avec le Rhône) ou encore sur le Gardon, jusqu'au niveau de Montfrin (+/- 15 km de la confluence avec le Rhône).

Les populations s'écroulent et les données de captures sont dès lors anecdotiques. Le Suivi National de la Pêche aux Engins (SNPE) initié en 1988 par l'ancien Conseil Supérieur de la Pêche (actuellement Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) a permis d'obtenir quelques données qualitatives (CSP, 1998a et 1998b). Les déclarations annuelles s'élèvent en moyenne à une dizaine d'individus, capturés en totalité par les pêcheurs au carrelet à l'aval de l'usine-écluse de Beaucaire-Vallabrègues.

En 2001, la découverte d'une frayère active sur le Gardon a motivé la recherche d'autres frayères, mais aucun indice de présence n'a été relevé (Pantarotto, 2002). En 2002, la frayère n'était plus active. Depuis, les observations se résument à quelques captures accidentelles par des pêcheurs professionnels pratiquant notamment dans les lagunes languedociennes. En 2007, deux lamproies adultes ont également été observées sur l'Aude et sur l'Hérault (Le Gurun *et al.*, 2012).

Depuis 2008, l'Association Migrateurs Rhône-Méditerranée mène une étude approfondie sur l'ensemble du bassin Rhône-Méditerranée afin d'identifier des populations résiduelles. Plusieurs campagnes de pêche spécifiques ont été menées en 2008 et 2009 sur le Vieux Rhône de Beaucaire puis sur le fleuve Aude en 2010 et 2011, mais aucune lamproie n'a été capturée. Chaque année, des prospections sont effectuées sur le Gardon, la Cèze (en partenariat avec l'ONEMA) et la Cesse (affluent de l'Aude) mais une fois encore, aucune frayère active n'a pu être recensée (Denoeux et Delhom, 2008).

Les dernières observations recensées remontent à l'hiver 2009 (adulte capturé par un pêcheur professionnel dans l'embouchure du grand Rhône) et plus récemment au printemps 2012 avec la capture d'un subadulte en dévalaison au niveau du delta de Camargue. Ces quelques observations montrent que l'espèce n'est pas éteinte. Avec tous les efforts menés sur le bassin pour restaurer les voies de migration, il reste un espoir que cette population trouve les ressources pour se développer à un niveau de stock pérenne. En particulier, sur l'axe Rhône, la Compagnie Nationale du Rhône effectue depuis 2011 des éclusages spécifiques nocturnes durant la période des remontées. La Lamproie ne migrant que la nuit, ces opérations devraient augmenter les effectifs franchissant l'ouvrage et de fait les probabilités d'observations d'individus ou de frayères sur les affluents amont.

## 2. La Lamproie fluviatile

### 10.1.6 Taxonomie

**Embranchement :** Chordata

**Sous-embranchement :** Agnatha

**Classe :** Céphalaspidomorphes

**Ordre :** Petromyzontiforme

**Famille :** Petromyzontidae

**Genre :** Lampetra

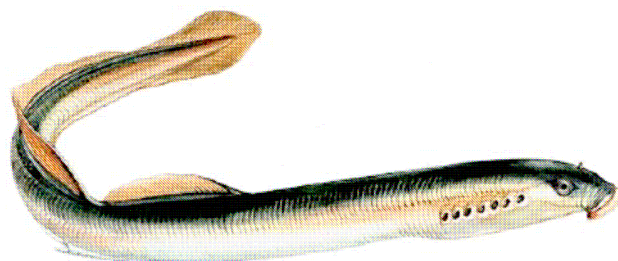


FIGURE 9 : *LAMPETRA FLUVIATILIS* (BARRAL, 2001A)

### 10.1.7 Statuts et Intérêt général de conservation de l'espèce

Statut de Protection	
Directive Habitats/Oiseaux	Annexe II
Convention de Berne	Annexe III
Convention de Barcelone	Annexe III
Protection nationale	Arrêté ministériel du 08/12/1988

TABLEAU 7 : STATUT DE PROTECTION DE *LAMPETRA FLUVIATILIS*. INPN, MNHN

Statut de Conservation (Livres rouges)	
International	Préoccupation mineure
France	Vulnérable
PACA	Vulnérable

TABLEAU 8 : STATUT DE CONSERVATION DE *LAMPETRA FLUVIATILIS*. IUCN, INPN, MNHN

En tant que espèce grand migrateur, la Lamproie fluviatile présente un intérêt indéniable à différents niveaux d'ordre socio-économique, écologique et patrimonial. Considérée comme vulnérable au niveau national et surtout en danger sur la région PACA (Keith *et al.*, 1992), elle peut bénéficier de mesures de protection prises dans le cadre d'un arrêté de biotope (arrêté du 08/12/88).

Les mesures de préservation du biotope naturel de l'espèce (arrêt des dragages et des recalibrages, lutte contre les pollutions des sédiments, rétablissement de la libre circulation dans les deux sens), sont autant d'actions qui permettent d'améliorer les conditions de vie des autres espèces piscicoles.

Pour exemple, lorsque les sites de reproduction de la Lamproie se situent en première catégorie, ils correspondent très précisément à ceux exploités par les salmonidés qui fraient au début de l'hiver ; ainsi, toute mesure d'amélioration des frayères à lamproies profite également aux salmonidés.

### 10.1.8 Description de l'espèce

La Lamproie fluviatile appartient à la branche des agnathes (absence de mâchoire). Le corps, serpentiforme et dépourvu d'écaillés, est comprimé latéralement vers l'arrière. Sa bouche, entourée d'un disque en forme de ventouse, est garnie de quelques dents cornées.

La respiration se fait à l'aide de 7 orifices branchiaux alignés de chaque côté de la tête.

Le dos est sombre, les flancs jaunâtres, le ventre presque blanc. Elle ressemble fortement à la Lamproie marine, mais elle est plus petite, avec une taille de 30 à 50 cm pour environ 60 g (Allardi et Keith, 1990).

### 10.1.9 Biologie de l'espèce

#### 10.1.9.1 Habitat

La Lamproie fluviatile adulte vit une partie de sa vie en mer (12 à 20 mois) en parasitant d'autres espèces de poissons. Elle ne regagne les eaux continentales que pour se reproduire (Figure 10).

Les larves affectionnent les zones calmes (lentiques) avec un substrat fin, afin de s'y enfouir.

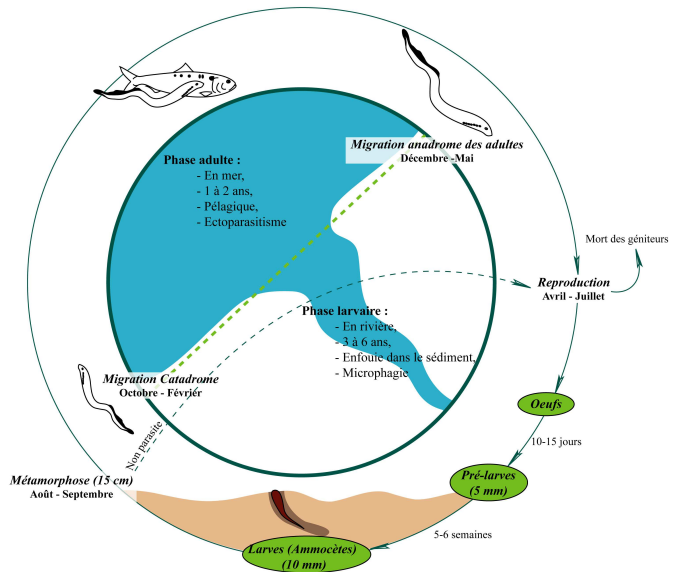


FIGURE 10 : CYCLE BIOLOGIQUE DE *LAMPETRA FLUVIATILIS*. MRM

#### 10.1.9.2 Alimentation

Tout comme la Lamproie marine, les larves ammocètes filtrent les sédiments à la recherche de micro-organismes. Concernant le stade adulte, la croissance en mer est assurée par un régime alimentaire essentiellement composé de sang puisque les Lamproies fluviatiles se fixent sur des poissons marins ou amphihalins et les parasitent (Allardi et Keith, 1990).

#### 10.1.9.3 Reproduction

Après une croissance marine rapide de 1 à 2 ans, les Lamproies fluviatiles regagnent, dès l'automne, les eaux continentales dans le but de s'y reproduire le printemps suivant (mars-mai), lorsque l'eau atteint 10 à 14°C.

Tout comme la Lamproie marine, cette espèce migratrice anadrome est très exigeante pour la reproduction, notamment en matière de granulométrie (fonds stables et non colmatés de graviers, galets ou de pierres), de vitesse du courant (proche de 0,40 m/s) et de hauteur d'eau (0,40 m) (Figure 11).



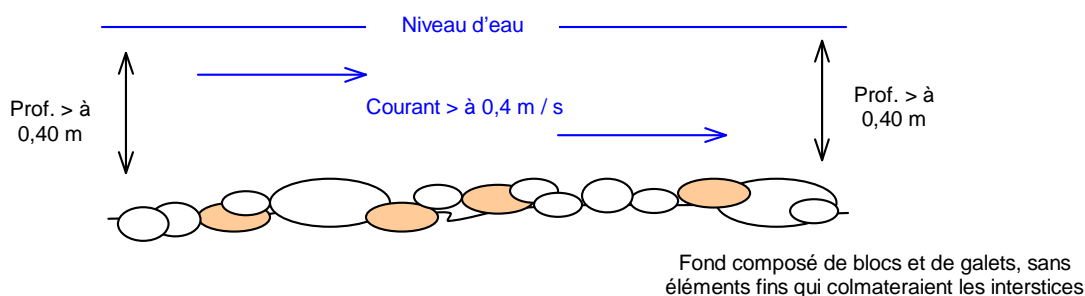


FIGURE 11 : TYPOLOGIE D'UNE FRAYERE A LAMPROIE FLUVIATILE (BARRAL, 2001A).

Les oeufs (375 000 à 405 000 / kg) sont déposés dans des nids creusés dans le gravier pour une incubation de 15 jours. Après éclosion, les larves ammocètes gagnent les « lits d'ammocètes », où elles resteront enfouies 3 à 6 ans dans le sédiment (vase, limon). Passé ce stade, les ammocètes vont se métamorphoser (août-septembre) et migrer en mer (mars-juin) pour y mener une vie parasitaire sur des poissons marins (Keith *et al.*, 1992).

#### 10.1.10 Répartition géographique historique et contemporaine sur le Bassin Rhône-Méditerranée

Abondante en France au début du siècle, la Lamproie fluviatile est devenue globalement rare dans une aire de répartition réduite et fragmentée. Elle a en effet fortement régressé, voire disparu dans certains bassins depuis 40 ans. Bien que les causes de cette régression soient multiples (pollution des cours d'eau, extraction de granulats en lit mineur, dégradation générale des habitats (frayères, abri des larves) et multiplication des barrages), certaines d'entre elles sont d'autant plus durement ressenties que la durée de la phase larvaire est relativement longue.

Malgré cela et en l'absence d'étude spécifique sur le bassin, il semblerait que cette espèce soit toujours présente sur le Rhône et certains affluents (Gardon notamment) ainsi que sur quelques fleuves côtiers méditerranéens (Gapeau, Aude, Hérault).

### 3. L'Anguille européenne

L'Anguille européenne est un poisson migrateur amphihalín thalassotoque (reproduction en mer) dont le cycle de vie est unique et encore mystérieux sur de nombreux points. Opportuniste et ubiquiste, elle colonise tous types d'habitats aquatiques accessibles. Elle est sémelpare<sup>1</sup> et panmictique<sup>2</sup>. Son cycle biologique est particulièrement complexe et caractérisé par plusieurs métamorphoses. Sa croissance se fait en eau continentale (douce ou saumâtre) et sa reproduction aurait lieu au printemps et en été en mer des Sargasses.

<sup>1</sup> Sémelpare = espèce caractérisé par un cycle unique de reproduction au cours de sa vie. Les individus meurent après leur reproduction (en opposition aux espèces itéropares).

<sup>2</sup> Panmictique = se dit d'une population dont les individus sont répartis de manière homogène au sein de la population et participent en terme reproductifs, à la formation de la génération suivante.



FIGURE 12 : *ANGUILLA ANGUILLA*. MRM

Aujourd'hui, l'Anguille est considérée en « danger critique d'extinction » par l'IUCN. Un règlement européen a été adopté en 2007 afin de garantir la reconstitution des stocks. L'état français a rédigé un plan national de gestion décliné en volets locaux et qui a pour objectifs de réduire les facteurs de mortalités anthropiques tels que la pêche, la mortalité au passage dans les turbines, la raréfaction ou la dégradation de la qualité de ses habitats de vie. Sa sauvegarde constitue aujourd'hui un enjeu majeur en termes de conservation de la biodiversité.

#### 10.1.11 Taxonomie

**Embranchement :** Chordata

**Classe :** Actinopterygii

**Ordre :** Anguiliformes

**Famille :** Anguillidae

**Genre :** Anguilla

#### 10.1.12 Statuts & intérêt général de conservation de l'espèce

Statut de Protection	
Convention de Barcelone	Annexe III
Convention de Washington	Annexe II
Protection européenne	Règlement n°1100/2007
Protection nationale	Plan de gestion en faveur de l'Anguille

TABLEAU 9 : STATUT DE PROTECTION DE *ANGUILLA ANGUILLA*. INPN, MNHN

Statut de Conservation (Livres rouges)	
International	Gravement menacé d'extinction
France	Gravement menacé d'extinction

TABLEAU 10 : STATUT DE CONSERVATION DE *ANGUILLA ANGUILLA*. IUCN, INPN, MNHN

Le genre *Anguilla* compte 15 espèces dans le monde, dont deux se localisent dans l'Atlantique Nord : l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) (Figure 12) et l'Anguille américaine (*Anguilla rostrata*), qui ne diffèrent physiquement que par leur nombre de vertèbres (Ege, 1939 in Imbert, 2008).

Même si des hybridations sont possibles entre les deux espèces (Daemen *et al.*, 2001 ; Wirth & Bernatchez, 2001), les récents travaux concernant la diversité génétique tendent à montrer une ségrégation bien établie entre les deux espèces (Als *et al.*, 2011).

Cette espèce constitue désormais une priorité en termes de restauration et de conservation à l'échelle européenne (Règlement européen n°1100/2007 du 18/09/2007). L'Anguille est une espèce relique de notre patrimoine biologique. Son cycle de vie, notamment dans sa partie marine, reste encore un mystère pour les scientifiques aujourd'hui. Il existe peu d'espèces dans le règne animal dont la biologie est si mystérieuse.

Par ailleurs, comme l'ensemble des autres espèces amphihalines, l'Anguille est confrontée à de nombreux obstacles qui limitent ou stoppent sa progression, que ce soit lors de l'amontaison ou de l'avalaison. Cependant, hormis les mesures prises pour remédier aux blocages purement physiques (notion de dispositif de franchissement spécifiques), toutes les actions visant à réhabiliter cette espèce dans l'ensemble du réseau hydrographique du bassin et à l'utiliser comme révélateur de la qualité biologique et chimique des milieux aquatiques, auront des répercussions sur la biodiversité générale de ces derniers.

### 10.1.13 Description de l'espèce

Adulte, elle mesure de 30 cm à 1 m (1,5 m au maximum), pèse jusqu'à 3 kg et présente un fort dimorphisme sexuel. Les mâles sont de plus petite taille (30 à 40 cm) ce qui implique que toutes les anguilles supérieures à 50 cm sont des femelles (Bruslé et Quignard, 2006). L'Anguille 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 (Crivelli, 1998).

### 10.1.14 Biologie de l'espèce

#### 10.1.14.1 Habitat

L'Anguille est un poisson benthique qui passe la majeure partie de sa vie (de 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.

#### 10.1.14.2 Cycle de vie (Figure 13)

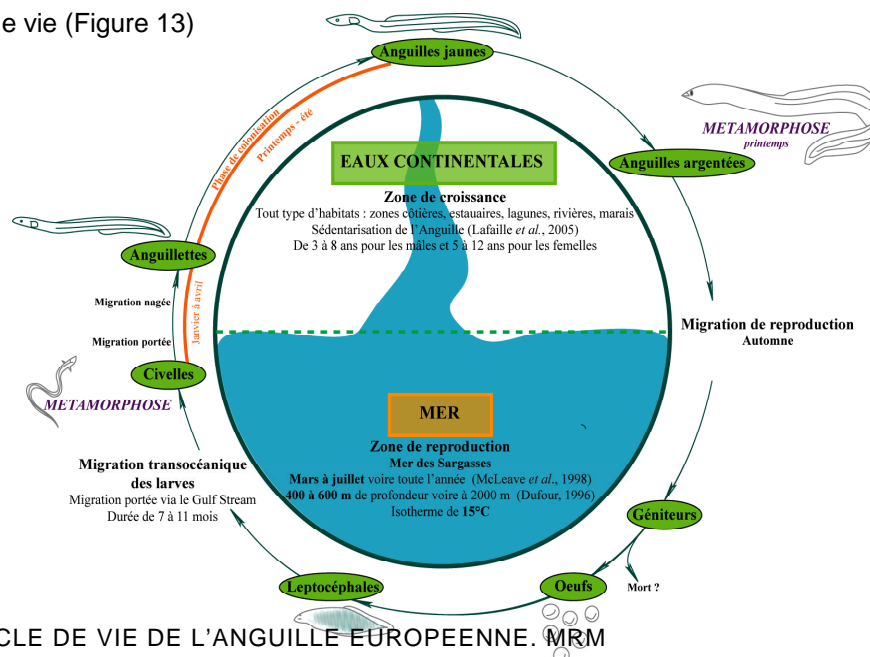


FIGURE 13 : CYCLE DE VIE DE L'ANGUILLE EUROPEENNE. MRM

#### 10.1.14.2.1 L'acte de ponte

La ponte se déroulerait entre mars et juillet selon certains, toute l'année selon d'autres (Mc Leave *et al.*, 1998 ; Tesch et Wegner, 1990), à une profondeur entre 400 et 600 mètres et à un isotherme de 15°C. Pour d'autres encore, la ponte pourrait avoir lieu bien plus profondément, aux environs de 2 000 mètres (Robins *et al.*, 1979 ; Dufour, 1996). La physiologie des reproducteurs (peau épaisse, pupilles dilatées, ligne latérale marquée) et la nécessité de fortes pressions pour déclencher la libération des gamètes en milieu expérimental laissent supposer que la reproduction s'effectue en effet à des profondeurs importantes (plusieurs centaines de mètres) dans la zone épipelagique (Kleckner *et al.*, 1983).

L'endroit exact de cette reproduction n'est pas connu, mais se localiserait dans la mer des Sargasses. 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 ; Als *et al.*, 2011), autrement dit une population où tous les géniteurs sont susceptibles de se croiser et de se reproduire au hasard.

On ignore ce que deviennent les adultes après la reproduction, l'hypothèse la plus vraisemblable étant qu'ils meurent tous et donc, que ce poisson ne se reproduira qu'une seule fois dans sa vie (espèce semelpare) (Tesch, 1977 ; Westerberg, 1979 *in* Acou, 2006).

#### 10.1.14.2.2 Stade leptocéphale

On suppose que les œufs pondus sont pélagiques, qu'après éclosion, les leptocéphales, en forme de feuille de saule (Figure 14), se nourrissent de plancton et sont portées par les courants océaniques (Gulf-Stream) de manière passive tout en effectuant des migrations verticales dans la colonne d'eau (Tesch & Wegner, 1990).

La dispersion des larves se fait aléatoirement (par les courants océaniques atlantiques venant longer les côtes européennes). Cependant, d'après l'analyse de l'ADN nucléaire, il pourrait exister plusieurs groupes. Il se distinguerait un groupe « mer du Nord », un « groupe atlantique » et un « groupe méditerranéen » (Wirth & Bernatchez, 2001).



Ces milliers de larves leptocéphales accomplissent ainsi un voyage de 6 000 km pendant 200 jours selon les uns et 470 à 560 jours selon les autres (Tesch et Niermann, 1992 ; Lecomte Finiger, 1994 ; Antunes & Tesch, 1997 ; Mc Leave *et al.*, 1998 ; Tesch, 1998).

FIGURE 14 : LEPTOCEPHALE

Le courant des Açores (composante Nord de la convergence subtropicale) conduit alors une partie des larves vers la Méditerranée. Cette phase de migration océanique reste cependant floue puisque des particules inertes situées dans le Golf Stream mettent 3 ans à effectuer la même traversée (Kettle & Haines, 2006).

#### 10.1.14.2.3 Stade civelle

À l'approche du plateau continental et à une longueur moyenne de 6 cm, les leptocéphales subissent leur première métamorphose. Leur corps s'allonge et devient cylindrique, c'est le stade civelle (Figure 15). D'abord transparentes, elles entament une migration anadrome influencée par plusieurs facteurs environnementaux (température, dessalure, lune...) et cessent de s'alimenter.



FIGURE 15 : CIVELLES. MRM

Cette migration est passive dans un premier temps, utilisant les courants de marée (transport tidal sélectif) puis active par la suite. Elle a lieu essentiellement de janvier à juin sur la façade méditerranéenne française (Finiger, 1976). Le pic d'abondance en civelles au niveau des Saintes-Maries-de-la-Mer (commune de l'estuaire du petit Rhône) est observé entre janvier et mars (Crivelli *et al.*, 2012). Les civelles se pigmentent progressivement jusqu'à atteindre le stade anguille jaune.

La totalité des individus ne migre pas vers des zones de croissance plus en amont. En effet, certains d'entre eux (sous l'influence de multiples facteurs) se sédentarisent dans les estuaires ou les eaux de transitions littorales (Daverat *et al.*, 2005), alors que d'autres migrent vers des zones de croissance plus en amont (jusqu'à 1 000 m d'altitude), ou alternent entre les secteurs d'eau douce et d'eau salés.

#### 10.1.14.2.4 Stade anguille jaune



En général, on parle d'anguille jaune (Figure 16) lorsque l'individu en question atteint une certaine taille (au-delà de 30-40 cm) (Tesch, 2003). En deçà, on parle d'« anguillettes ». Le stade « anguille jaune » correspond à la phase au cours de laquelle l'anguille se différencie sexuellement, qu'elle acquiert la taille et les réserves nécessaires à la migration de ponte et à la maturation des gonades (Van den Thillart *et al.*, 2004 ;).

FIGURE 16 : ANGUILE JAUNE. MRM

Les anguilles jaunes sont généralement sédentarisées, mais des conditions hydroclimatiques particulières (obligeant les anguilles à changer de territoire) peuvent provoquer des mouvements migratoires. Elles effectuent leur croissance aussi bien dans les milieux côtiers que dans les estuaires, marais, fleuves, rivières et ruisseaux.

#### 10.1.14.2.5 Stade anguille argentée

Au terme de sa période continentale, l'Anguille subit une métamorphose (l'argenture) qui accompagne l'acquisition de la maturité sexuelle (Figure 17). Cette métamorphose intervient à un moment particulier, déterminé notamment par la croissance des individus (plus la croissance est rapide plus cette métamorphose intervient tôt) (Adam *et al.*, 2008). L'argenture marque la fin de la phase de croissance.

Des changements physiologiques (changement de couleur, augmentation de la taille des yeux, de la taille des nageoires pectorales et de l'épaisseur de la peau...) préparent l'Anguille à son retour vers la mer des Sargasses. Il s'effectue à l'âge de 4 à 20 ans pour les femelles et 2 à 15 ans pour les mâles, ce qui correspond à des tailles comprises entre 50 et 100 cm pour les femelles et 35 à 46 cm pour les mâles.



FIGURE 17 : ANGUILE ARGENTEE. MRM

La dévalaison des anguilles débute généralement à l'automne et se poursuit jusqu'au début du printemps. Les anguilles dévalent en se laissant porter par le courant de l'eau. Elles l'utilisent comme stimulus à leur dévalaison, on parle de rhéotaxie (Brujjs & Durif, 2009 ; Crivelli, 1998). Le pic de dévalaison est différent selon la situation de la zone de croissance des individus au niveau de l'aire de répartition de l'espèce. Ainsi, pour les individus se situant au centre de l'aire de répartition et sur les côtes méditerranéennes, ce pic de migration de dévalaison interviendrait entre l'automne et l'hiver (Amilhat *et al.*, 2009).

#### 10.1.15 Répartition géographique historique et contemporaine à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée (Le Guron et Lebel, 2010)

L'Anguille est longtemps apparue comme une espèce commune, représentative de l'ichtyofaune des milieux littoraux comme des eaux continentales. Sa réputation de poisson résistant était telle qu'elle paraissait peu sensible aux diverses dégradations de la qualité des eaux et des milieux aquatiques induites par les différentes activités anthropiques.

Cependant, depuis ces vingt dernières années, on observe sur la façade méditerranéenne comme dans toute l'Europe, une préoccupante diminution de l'abondance des anguilles, remettant en cause l'avenir même de l'espèce.

Les causes avancées pour expliquer cette régression de l'Anguille européenne sont multiples :

- Dégradation des milieux aquatiques continentaux (pollution, disparition de la diversité des habitats),

- Multiplication des obstacles à la migration (réduction de l'aire de colonisation),
- Problèmes parasitologiques (*Anguillicola crassus*), etc.

L'évolution des tonnages de la pêche à la civelle sur le bassin de la Gironde publiée par l'ICES (International Council for the Exploration of the Sea) montre que les captures se sont effondrées depuis les années 1970 (Figure 18) 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 (EIFAC et ICES, 2009).

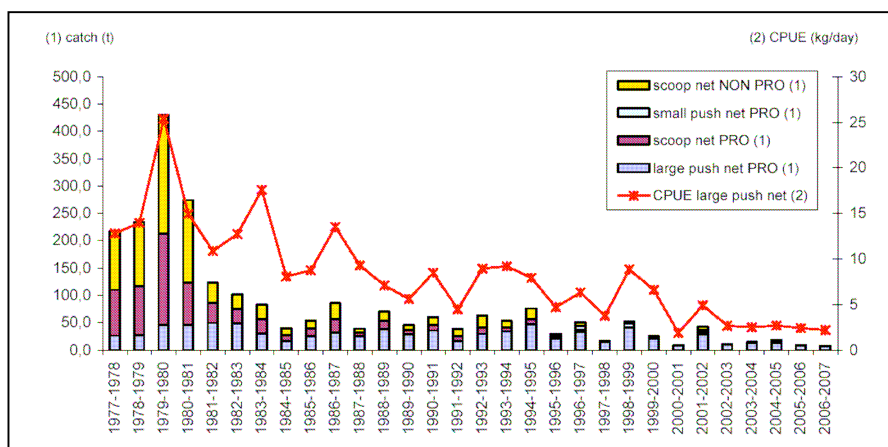


FIGURE 18 : EVOLUTION DES TONNAGES ET DES CPUE DE CIVELLES DES PECHEURS PROFESSIONNELS ET AMATEURS SUR LE BASSIN DE LA GIRONDE DE 1978 A 2007 (CEMAGREF IN ICES, 2008)

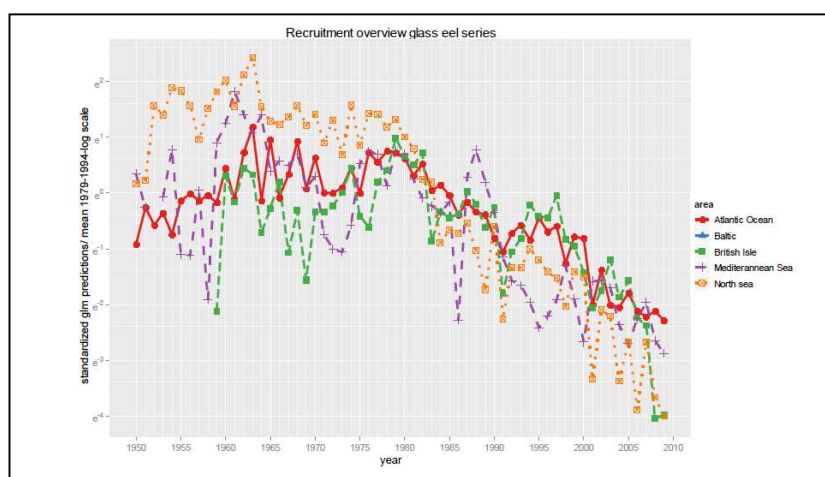


FIGURE 19 : ESTIMATION DU RECRUTEMENT MOYEN (GLM) EN CIVELLES POUR CHAQUE AIRE DE REPARTITION EN EUROPE (EIFAC & ICES, 2009)

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 européen instituant des mesures de reconstitution du stock d'anguilles européennes a par ailleurs été adopté (règlement CE 1100/2007). Afin d'atteindre l'objectif de protection et d'exploitation durable de l'Anguille européenne, les Etats-membres ont mis en place des plans de gestion pour leurs bassins hydrographiques.

Enfin, 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 d'extinction sur la liste rouge des espèces menacées de l'IUCN (International Union for Conservation of Nature) (IUCN, 2008).

Historiquement, sur le bassin RM, l'Anguille européenne colonisait tous les hydrosystèmes accessibles saumâtres et dulçaquicoles dont l'altitude est inférieure à environ 1 000 m (Figure 20).

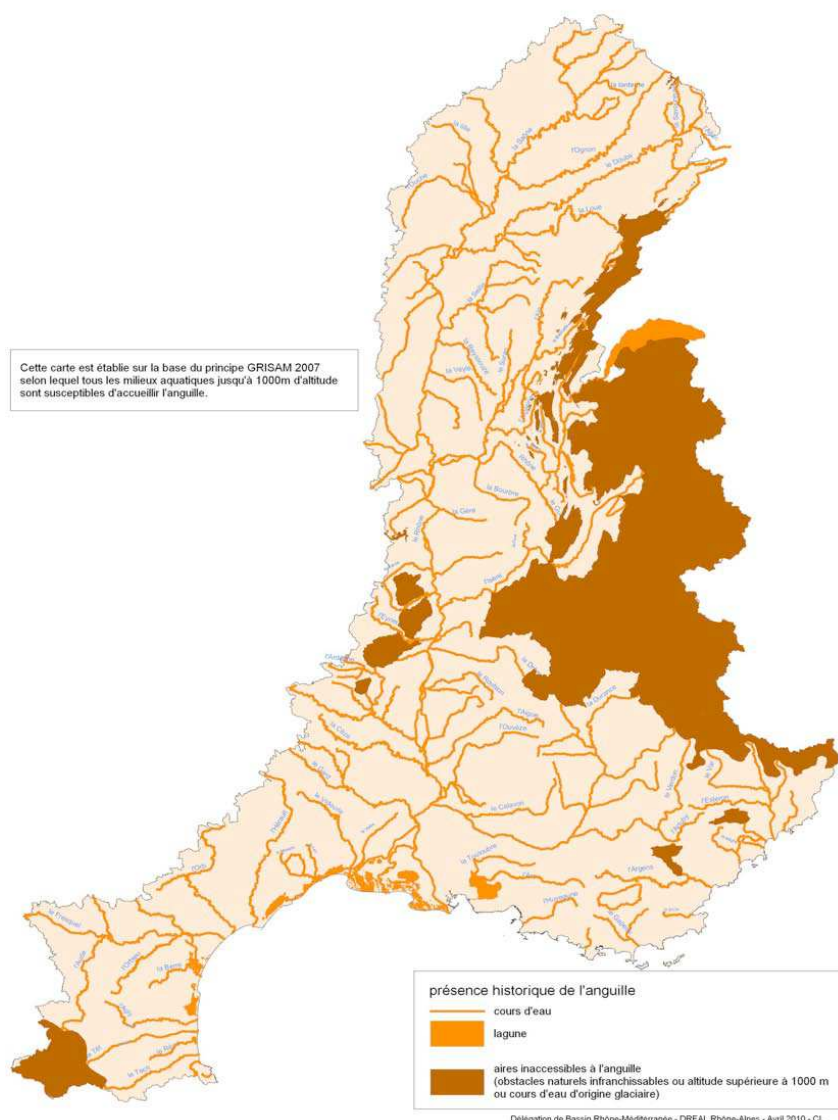


FIGURE 20 : REPARTITION HISTORIQUE DE L'ANGUILLE EUROPEENNE SUR LE BASSIN RM (DELEGATION DE BASSIN RHONE-MEDITERRANEE - DREAL RHONE-ALPES)

La répartition actuelle de l'espèce confirme la grande diversité de milieux aquatiques colonisés - Rhône et affluents, fleuves côtiers, lagunes -, répartis dans diverses zones géographiques (Pyrénées-Orientales, Alpes du Sud, contreforts du Massif Central, basses plaines méridionales...).



En dehors des zones naturellement inaccessibles et des repeuplements, l'absence de l'Anguille, que ce soit sur le bassin du Rhône ou les fleuves côtiers, a pour origine la présence d'ouvrages transversaux, infranchissables ou difficilement franchissables qui arrêtent ou érodent sa migration d'amont vers les habitats plus en amont (Figure 21).

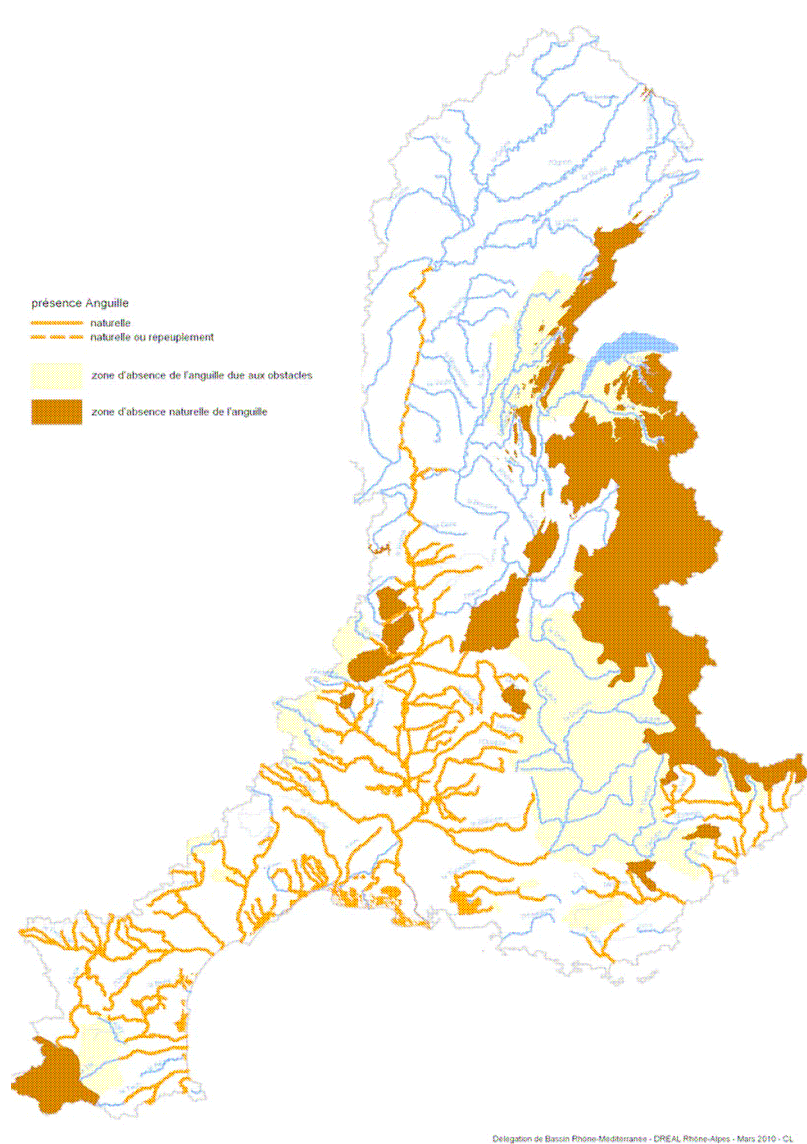


FIGURE 21 : REPARTITION ACTUELLE DE L'ANGUILLE EUROPEENNE SUR LE BASSIN RM (DELEGATION DE BASSIN RHONE-MEDITERRANEE - DREAL RHONE-ALPES)

Sur le bassin RM, la pêche à la civelle est interdite depuis plus d'un siècle. De ce fait, nous ne disposons pas des indicateurs de suivi d'abondance disponibles sur la façade Atlantique. Nous ne sommes donc pas en capacité de dire aujourd'hui si le recrutement en civelles de ce bassin suit la même tendance dramatique que celle décrite sur l'Atlantique.

Nous disposons néanmoins depuis 2004 d'une station de piégeage des civelles colonisant le Delta de Camargue (grau de la Fourcade). Plus récemment, une autre station a vu le jour au niveau du barrage anti-sel de Fos sur Mer. Cette dernière disposant d'une faible attractivité (liée en grande partie à son isolement),

on observe de grandes disparités entre les effectifs piégés sur ce dispositif et ceux piégés au grau de la Fourcade (Figure 22). Sur cette station, les effectifs sont très variables d'une année sur l'autre. Indépendamment des fluctuations inconnues de stock de civelles en mer, les principaux facteurs qui expliquent ces variations sont : (1) l'appel en mer (ouverture des vannes au niveau du grau) et (2) la température de l'eau.

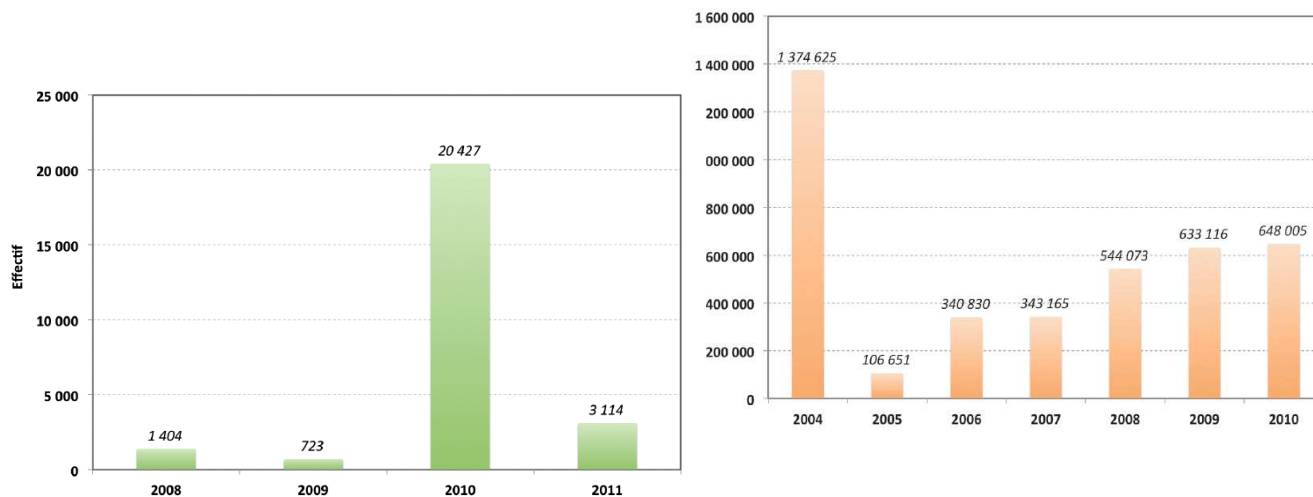
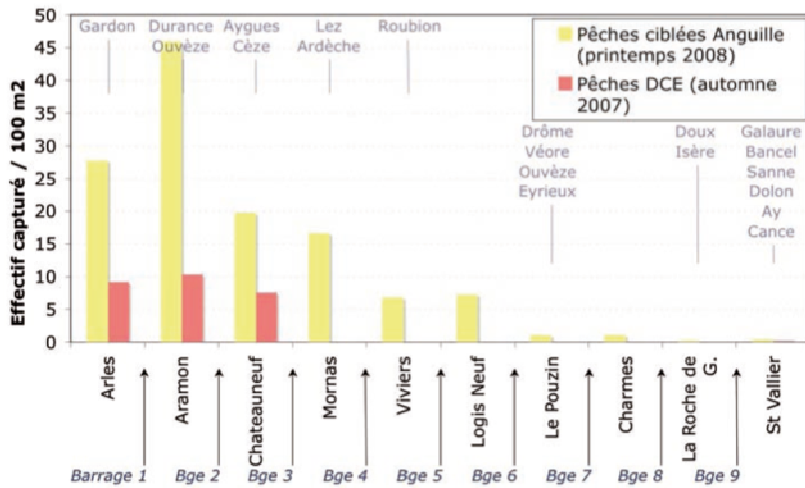


FIGURE 22 : EFFECTIFS D'ANGUILLES CAPTUREES AUX STATIONS DU BARRAGE ANTI-SEL DE FOS-SUR-MER (A GAUCHE) ET DU GRAU DE LA FOURCADE. MRM

Sur l'axe Rhône, deux stations de suivi de la migration anadrome des anguilles ont été installées en 2005 et 2006 sur l'usine-écluse de Beaucaire. Leur suivi permet d'estimer partiellement le recrutement en anguillettes - certaines peuvent passer par les écluses de navigation - dans le bassin versant rhodanien, linéaire aval et Gardon exceptés. Les caractéristiques biométriques (taille et poids) de la population migrante, majoritairement des anguillettes, complètent cet indicateur.

Comme au niveau du delta, les effectifs piégés sur les deux dispositifs fluctuent de façon très significative entre les années. Cette variabilité reste pour l'instant inexpliquée. Les connaissances actuelles montrent que le débit et la température - voire la phase lunaire - sont corrélés à la dynamique migratoire de l'Anguille. Cependant, ces deux paramètres n'expliquent que partiellement les mécanismes régissant la colonisation du bassin versant, les autres variables n'étant pas ou peu étudiées (Crivelli *et al.*, 2012 ; Campton *et al.*, 2012).



En parallèle, le réseau de pêches électriques ONEMA - réseau DCE toutes espèces et réseau spécifique Anguille - constitue un outil de suivi des densités et des abondances relatives de l'Anguille ce qui permet d'affiner l'estimation de sa population à l'échelle du bassin et par ailleurs d'évaluer l'impact des ouvrages transversaux sur sa répartition (Figure 23).

FIGURE 23 : DENSITES D'ANGUILLES CAPTUREES PAR 100 M<sup>2</sup> DANS LE RHONE CANALISE ENTRE ARLES ET SAINT-VALLIER (ONEMA, 2008A)

L'analyse des données obtenues révèle ainsi que:

- Les usines-écluses du Rhône sont franchissables par une partie des anguilles en phase de colonisation, *via* les écluses ou les stations de piégeage,
- La baisse de densité de l'aval vers l'amont est vraisemblablement liée à un effet filtre de chaque aménagement, mais aussi à la colonisation progressive des habitats entre ces aménagements, leur part respective restant difficile à évaluer.

Sur les affluents du Rhône, les densités d'Anguille sont plus faibles que celles du Rhône dans sa partie aval (rapport de 1 à 10). Elles ont tendance à s'équilibrer en allant vers l'amont du bassin rhodanien pour être du même ordre au niveau de l'Ardèche. La faible colonisation de certains affluents du Rhône aval est en grande partie liée à leur artificialisation que ce soit en termes de continuité amont/aval ou du fonctionnement hydrologique (cas de la Durance). L'Ardèche, qui dispose d'un débit plus attractif et dont la confluence est facilement franchissable (seuil en enrochement aménagé pour la circulation piscicole), est mieux colonisée que la Durance alors qu'elle se situe en amont (2 obstacles supplémentaires sur le Rhône) dans un secteur où la densité dans le fleuve est nettement plus faible qu'au niveau de la confluence de la Durance (ONEMA, 2008a).

Sur les autres fleuves côtiers méditerranéens, les données disponibles sur l'Anguille proviennent pour l'essentiel d'opérations d'échantillonnages scientifiques de la faune piscicole mené par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (réseau hydrobiologique et piscicole, réseaux de suivi de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau).

L'analyse de ces données révèle que les fleuves côtiers, répartis à l'est et à l'ouest du delta rhodanien, sont tous colonisés par l'Anguille (ONEMA, 2008b). A l'exception de l'Huveaune, l'Anguille est présente de façon systématique dans les stations situées proches de la mer. Mais rapidement et sur de nombreux côtiers, la progression de l'Anguille est perturbée voire bloquée par la présence d'ouvrages transversaux. Ceci étant, les contextes migratoires diffèrent fortement d'un bassin à l'autre et les niveaux d'abondance d'anguilles ne sont pas directement liés à l'éloignement à la mer (Figure 24).

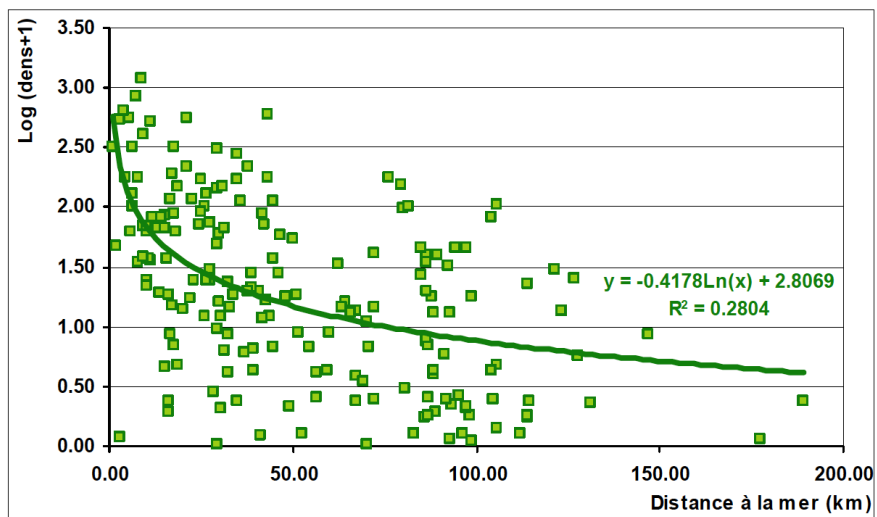


FIGURE 24 : REPARTITION DES DENSITES MOYENNES D'ANGUILLES EN FONCTION DE LA DISTANCE A LA MER POUR LES COTIERS MEDITERRANEENS (ONEMA, 2008B)

# 11. Localisation des espèces sur le site

---

## 1. L'Alose feinte du Rhône

Le fleuve Aude constitue, par l'importance de son bassin versant et de son débit moyen, le côtier méditerranéen languedocien le plus attractif pour l'Alose feinte du Rhône. En effet, lorsque les adultes, à la fin de l'hiver, se regroupent et se rapprochent du littoral, ils sont guidés par les apports d'eau douce pénétrants dans la mer Méditerranée. Il semblerait alors que plus les apports d'un fleuve sont importants, plus le nombre de géniteurs colonisant celui-ci est conséquent.

Plusieurs documents anciens témoignent de la présence saisonnière de l'Alose dans le fleuve Aude. Ces documents relatent essentiellement l'exploitation par la pêche professionnelle qui existait alors sur ce territoire (Girault de Saint-Fargeau E. *et al.*, 1830 ; Roule L. et De Drouin de Bouville R., 1904). Les informations fournies par ces documents sont peu précises, il n'y a pas de donnée sur les quantités capturées et on ne connaît pas jusqu'où remontait cette exploitation halieutique sur le fleuve. De ce fait, il n'est pas possible de dresser un état des lieux de la population d'aloses avant la réalisation des principaux aménagements du fleuve (digues et surtout ouvrages transversaux) ; d'autant que l'aménagement du fleuve est très ancien. Dès l'époque médiévale, une paissière avait été aménagée au droit de l'emplacement actuel du seuil de Moussoulens (archives départementales de Narbonne). Cet ouvrage, constitué de pieux, cédait régulièrement lors de crues, mais cela montre qu'il y a plusieurs siècles déjà, l'Alose feinte du Rhône rencontrait déjà des obstacles lors de sa migration sur l'Aude.

Herbin de Halle (1835) indique dans son recueil chronologique des règlements sur les forêts, la chasse et la pêche qu'une ordonnance spécifique à la pêche des « poissons remontant de la mer » fixait une période de capture (du 1<sup>er</sup> février au 1<sup>er</sup> août), le type d'engins autorisés (le filet trémail notamment) et précisait que cette réglementation était valable sur l'Aude jusqu'au moulin de Puichéric, situé à environ 60 km de la mer. Il est possible que cette ordonnance concernait notamment l'Alose feinte du Rhône et que Puichéric constituait à cette époque la limite amont de colonisation de cette espèce sur le fleuve Aude.

En revanche, nous ne disposons pas de document antérieur à l'existence du moulin de Puichéric et qui aurait permis de connaître l'aire de colonisation de l'Alose sur l'Aude lorsque cette limite physique ne contraignait pas les géniteurs dans leur montaison. Eu égard aux mœurs de l'espèce en termes de migration anadrome, on peut supposer qu'en l'absence d'ouvrages transversaux, les aloses remontaient très en amont sur le fleuve, probablement au-dessus de Carcassonne. Rappelons que sur le Rhône, avant les grands aménagements du milieu du 20<sup>ème</sup> siècle, l'Alose pouvait effectuer des migrations de plus de 600 km (Rameye *et al.*, 1976).

Après le moulin de Puichéric, d'autres ouvrages transversaux ont été édifiés (ou confortés) au cours du siècle suivant. Lors de leur construction, la problématique de continuité écologique et de franchissement piscicole n'étant pas connue (ou ignorée) de la bienséance des aménageurs, ces ouvrages ont bloqué la colonisation de l'Alose et réduit alors son aire de migration. Ainsi, à partir de la seconde moitié d'une 20<sup>ème</sup> siècle, les quelques données disponibles sur la présence de l'Alose sur l'Aude se limitent systématiquement à l'aval du seuil de Moussoulens, à seulement 23 km de la mer (Rameye *et al.*, 1976 ; Douchement, 1981).

Jusqu'au début du 21<sup>ème</sup> siècle, l'Alose reste cantonnée à l'aval de cet ouvrage. Puis grâce à l'évolution de la réglementation, les propriétaires des ouvrages de la basse vallée de l'Aude vont équiper leur ouvrage d'un dispositif permettant le franchissement des poissons et notamment celui de l'Alose.

Ainsi, aujourd'hui, tous les ouvrages transversaux recensés dans le périmètre Natura 2000 sont équipés de passe à poissons (barrage anti-sel de Fleury, seuil de Moussoulens et seuil de Ferrioles). En théorie, l'Alose a donc la possibilité de circuler librement sur tout le périmètre et même en amont puisque le barrage du Moulin de Saint Nazaire est également équipé.

En parallèle de ces aménagements, des suivis de la population d'aloses ont été mis en place sur le fleuve, en particulier par l'Association Migrateurs Rhône-Méditerranée (MRM). L'ENSA Toulouse avait également réalisé pendant près de dix années (1984 à 1995) un suivi de la reproduction de l'Alose à l'aval du seuil de Moussoulens (Cassou-Leins, 1995 *in* Lebel, 2003). Malheureusement et malgré d'importants efforts de recherches, il n'a pas été possible de trouver ce document et de pouvoir exploiter les données dans le cadre de cette étude. Les données les plus récentes disponibles sur l'Alose sont ainsi fournies par le suivi des captures des pêcheurs à la ligne mené chaque année par MRM depuis 1999, en collaboration avec l'association locale Pêche Migrateurs Aude (Abdallah et Lebel, 2011a).

L'Association MRM, l'INRA Rennes et l'ENSA Rennes ont également réalisé en 1997 et 1998 une caractérisation de l'écobiologie et de la génétique de la population d'aloses de l'Aude (Le Corre *et al.*, 1998a). L'objectif de ce travail était notamment de préciser à quel(s) taxon(s) appartenait cette population, Douchement, en 1981, ayant identifié la présence de deux taxons sur l'Aude (*Alosa fallax* et *Alosa alosa*). Ce travail s'est basé sur l'analyse de 45 aloses capturées par pêche électrique en aval du seuil de Moussoulens.

Les analyses morphométriques ont mis en évidence 2 groupes distincts à partir du nombre de branchiospines présents sur le 1<sup>er</sup> arc branchial. Un groupe domine nettement (86%) avec une moyenne de 40,85 branchiospines, moyenne rapprochant ce groupe du taxon *Alosa fallax*.

Les résultats des données démographiques ont permis de connaître :

- L'âge moyen de 1<sup>ère</sup> remontée = plus élevé chez les femelles. Chez les mâles, la classe d'âge dominante est celle des 4 ans (57%). Chez les femelles, la classe dominante est celle des 5 ans (43%)
- Le taux d'itéroparité = 65% des mâles et 50% des femelles capturées se sont déjà reproduit au moins une fois
- La taille et le poids moyens des femelles = 535 mm / 1381 g
- La taille et le poids moyen des mâles = 463 mm / 807 g

Ces résultats se révèlent très semblables à ceux obtenus sur la population d'aloses du Rhône (Le Corre *et al.*, 1996 ; Le Corre *et al.*, 1998b) et semble confirmer l'appartenance de la population de l'Aude au taxon *Alosa fallax rhodanensis*. Les analyses génétiques confirment nettement cette tendance bien qu'elles aient révélées l'existence de 2 individus hybrides (*Alosa fallax* / *Alosa alosa*) pouvant avoir pour origine les essais d'introduction de l'espèce *Alosa alosa* menés par l'Abbé Hoestlandt sur le bassin rhodanien à la fin des années 1950 (Hoestlandt, 1958).

En complément de cette étude de population, le suivi des pêcheurs à la ligne fournit des informations sur l'évolution inter-annuelle de l'abondance de la population d'aloses sur l'Aude. Ce suivi est basé sur la participation volontaire des pêcheurs qui remplissent un carnet de captures lors de chacune de leurs sorties. Chaque année, une trentaine de pêcheurs participent au suivi et fournissent ainsi une quantité de données importante à l'Association MRM qui les analyse et produit un rapport d'étude (Prost *et al.*, 2013).

L'activité des pêcheurs à la ligne est très concentrée dans l'espace. En grande majorité, les pêcheurs fréquentent 4 sites localisés à l'aval du seuil de Moussoulens (Figure 25). Les données disponibles à l'amont de cette zone sont peu nombreuses. Ces dernières années, les pêcheurs n'ont effectué que quelques

sorties en aval immédiat du seuil de Ferrioles en rive gauche. En 2009, 2 aloses avaient été capturées sur ce site par un pêcheur.

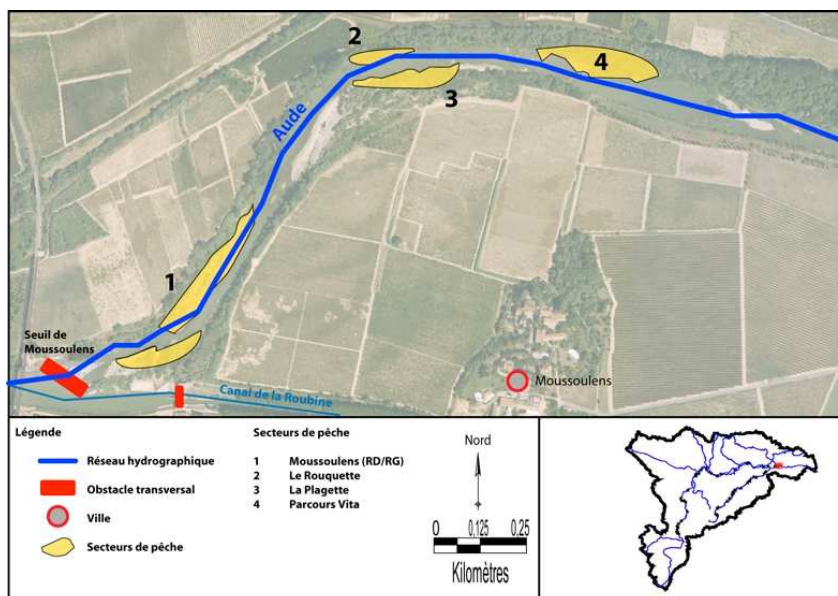


FIGURE 25 : LOCALISATION DES SITES FREQUENTES PAR LES PECHEURS A LA LIGNE AUX ALOSES SUR L'AUDE A L'AVAL DU SEUIL DE MOUSSOULENS. MRM/GOOGLE EARTH

A partir des données fournies annuellement par les pêcheurs, il est ainsi possible de caractériser et de suivre l'évolution de cette activité mais surtout d'obtenir des indices de présence et d'abondance de la population d'aloses. Ce suivi étant mené sur d'autres fleuves du bassin Rhône-Méditerranée, il est également possible de comparer les indicateurs entre les cours d'eau.

A l'analyse des indicateurs obtenus entre 1999 et 2012, il est difficile de dégager une tendance nette, dans la mesure où on observe une assez forte variation inter-annuelle de la CPUE moyenne (Captures Par Unité d'Effort – indicateur exprimé en nombre d'alose(s) capturée(s) par heure de pêche). Néanmoins, on peut globalement dégager 3 périodes à partir de la Figure 26 (Prost *et al.*, 2013) :

- 1999-2007 : après une baisse de l'indicateur entre 1999 et 2001, on observe une augmentation continue de la CPUE avec un maximum atteint en 2007 (0,55 alose/heure)
- 2007-2011 : après ce maximum, la CPUE marque une chute sensible en 2008, témoignant d'une baisse importante de l'abondance des géniteurs sur les sites de pêche de l'Aude. De 2009 à 2011, la CPUE se stabilise à un niveau assez faible, inférieur à la moyenne inter-annuelle (0,41 alose/heure).
- 2012 : Après 4 années consécutives marquées par de faibles remontées de géniteurs, l'année 2012 se place comme une année exceptionnelle en termes de migration avec la CPUE moyenne la plus élevée depuis plus de 10 années.

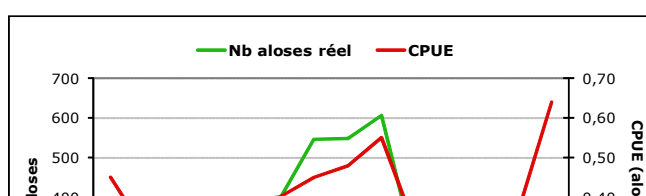


FIGURE 26 : EVOLUTION INTER-ANNUELLE DE LA CPUE MOYENNE ET DU NOMBRE D'ALOSSES CAPTUREES SUR L'AUDE ENTRE 1999 ET 2012. MRM

Lorsque l'on croise ces données aux paramètres de milieu, on retrouve alors le rôle déterminant de l'hydrologie dans la colonisation du fleuve par les aloses. L'Aude ayant un régime hydrologique influencé d'une part par des apports niveaux au printemps en provenance du haut du bassin versant et d'autre part par les apports pluviométriques de l'ensemble du bassin, on observe de grandes variations de l'hydrologie printanière entre les années. Il semblerait que les conditions permettant les meilleures remontées correspondent à une montée des débits en début de printemps (permettant de déclencher les remontées de géniteurs) puis à une stabilité des débits jusqu'en fin de migration (fin juin – début juillet).

Par ailleurs, il est intéressant de comparer les indicateurs obtenus sur l'Aude à ceux obtenus sur les autres fleuves étudiés. A l'exception du Rhône, l'Aude est le fleuve côtier méditerranéen sur lequel MRM dispose du plus grand nombre de retours des pêcheurs à la ligne. Sur la plupart des autres côtiers, comme l'Orb, le Vidourle, l'Hérault ou encore l'Argens, les retours sont très faibles et liés en grande partie au petit nombre de pêcheurs à la ligne ciblant cette espèce en particulier (Prost *et al.*, 2013). Ce fait est lié soit au contexte migratoire local (blocage des géniteurs à l'aval du bassin) soit à une plus faible abondance en géniteurs (faible attractivité du fleuve du fait de son régime hydrologique).

Dans ce contexte, l'Aude revêt ainsi un enjeu majeur en termes de conservation de l'espèce *Alosa fallax rhodanensis* en constituant le second axe de migration le plus important de son actuelle aire de répartition.

## 2. La Lamproie marine

Historiquement, il semblerait que la Lamproie marine eut été une espèce communément rencontrée sur le fleuve Aude. Différents auteurs la mentionnent en tant qu'espèce ciblée par la pêche professionnelle (Girault de Saint-Fargeau E. *et al.*, 1830 ; Roule L. et De Drouin de Bouville R., 1904) et de nombreux témoignages de locaux indiquent qu'il était « autrefois » aisé de « récolter » des lamproies marines sur l'Aude au moment de la reproduction. Dans ces témoignages, il est toujours délicat d'attribuer une date au terme « autrefois », mais il semblerait que jusque dans les années 1970, leurs descriptions soient valables. Les riverains de la basse plaine de l'Aude se rendaient ainsi au printemps sur les têtes de radiers de l'Aude, notamment entre Cuxac et Sallèles d'Aude, équipés d'une grosse chaussette ou d'un gant en laine, pour « cueillir » les lamproies marines qui, bien trop obnubilées par la confection de leur nid, ne fuyaient pas à l'approche de l'Homme.



Contrairement à l'Alose feinte du Rhône, l'édification des ouvrages transversaux a eu un impact très significatif sur la population. En effet, chez l'Alose, les ouvrages ont réduit son aire de répartition, mais les géniteurs ont pu trouver des frayères fonctionnelles et ainsi se maintenir dans le temps, sans *a priori* que nous puissions observer une baisse sensible des abondances dans le temps. Il en est tout autre pour la Lamproie marine puisqu'un demi-siècle après les récits des riverains, il n'est aujourd'hui plus possible d'observer un seul individu en train de confectionner son nid sur un radier.

Pourtant, les efforts de recherche sont importants, pilotés par l'Association MRM dans le cadre de ses programmes d'actions. En 2010 et 2011 notamment, des campagnes de pêche spécifiques ont été réalisées à l'aval du seuil de Moussoulens pour tenter de capturer des géniteurs en montaison (Luciano *et al.*, 2011 ; Lieutaud *et al.*, 2012) . Malgré le nombre d'engins de pêche (bourgues) et la durée de la campagne (près de 3 mois), aucun individu n'a été capturé.

En complément, des prospections ont été régulièrement menées sur l'Aude mais également sur la Cesse qui, d'après des témoignages locaux, accueillait également des géniteurs pour la reproduction. Là encore, aucune trace d'individu.

Sur l'Aude, les dernières informations de présence de lamproies remontent à 2008. Celles-ci proviennent d'un pêcheur professionnel qui exerçait proche de l'embouchure (Cabanes de Fleury) à l'aide d'un engin nommé localement « globe » (Figure 27). D'après le pêcheur, il capturait généralement 1 ou 2 lamproies adultes au printemps dans son filet. En 2012, ce pêcheur avait cessé son activité et le globe n'est désormais plus utilisé.



FIGURE 27 : GLOBE LOCALISE AUX CABANES DE FLEURY (CABANESDEFLEURY.COM)

Lors d'enquêtes téléphoniques réalisés dans le cadre des études MRM, il a pu être constaté que des lamproies adultes étaient régulièrement capturées au début de printemps par les chalutiers professionnels exerçant dans le panache de l'embouchure de l'Aude. Ces lamproies (une vingtaine par année) sont acheminées ensuite en criée. Malheureusement, du fait des petits effectifs et de la faible valeur marchande de l'espèce, les lamproies menées en criée sont classées « au rebut ». De ce fait, il n'est pas possible d'obtenir auprès des criées concernées un historique de ces captures.

D'autres individus ont pu être observés plus en amont sur le fleuve Aude, notamment en aval du seuil de Moussoulens. Ces données ont pu être récoltées grâce au réseau de surveillance des captures piloté par l'Association MRM depuis 2006 (Le Gurun *et al.*, 2012) :

- Printemps 2005 = un individu adulte capturé par un pêcheur à la ligne à l'aval du seuil de Moussoulens,
- Printemps 2006 = deux individus adultes observés par un riverain sur le seuil de Ferrioles,
- 21 mai 2006 = un individu adulte (780 mm, 600 g) capturé par un pêcheur à la ligne à l'aval du seuil de Moussoulens,
- 28 mai 2006 = un individu adulte capturé (810 mm, 600 g) par un pêcheur à la ligne à l'aval du seuil de Moussoulens,
- 20 mai 2007 = un individu adulte mâle capturé (720 mm, 1 100 g) par un pêcheur à la ligne à l'aval du seuil de Moussoulens lors d'un concours de pêche aux aloses.

En revanche, aucun indice d'activité de reproduction n'a pu être observé ces dernières années que ce soit sur l'Aude ou la Cesse. Sur le fleuve Aude, la turbidité permanente de l'eau (influencée par les échanges avec le réseau de canaux) limite l'efficacité des repérages par prospection. En revanche, les eaux de la Cesse sont, à un débit moyen saisonnier, très claires et permettent donc un repérage efficace à 100%.

A l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée, le constat est identique. Malgré des prospections réalisées chaque année par MRM et l'ONEMA (sur le Gardon et la Cèze, affluents rive droite du Rhône), la dernière frayère active observée remonte à 2001 (Pantarotto, 2002). Il est probable que ces difficultés d'observations soient liées directement à une diminution très sensible des effectifs de géniteurs ces dernières décennies.

Malgré l'absence d'observation de reproduction, des subadultes sont régulièrement capturés dans les étangs communiquant avec le bassin de l'Aude. En 2011 par exemple, une dizaine de subadultes a été capturée par un pêcheur professionnel dans le chenal reliant l'étang de Campagnol à celui de l'Ayrolle. Un subadulte a également été capturé par un autre pêcheur professionnel dans le Nord de l'étang de Bages-Sigean. Ces captures ont eu lieu en avril, après une crue importante de l'Aude survenue au mois de mars (Lieutaud *et al.*, 2012). A l'analyse du réseau hydrographique, ces subadultes ne peuvent provenir que du fleuve Aude ou de ses affluents. Cela atteste donc d'une activité de reproduction efficace de la Lamproie marine sur ce bassin et confirme l'intérêt majeur de ce fleuve pour la survie de cette espèce.

### 3. La Lamproie fluviatile

A l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée (RM), le statut de l'espèce est particulièrement flou. Il n'existe aucune étude spécifique à l'espèce sur le bassin méditerranéen et les quelques signalements de présence ne sont pas vérifiables (Keith, Comm.pers.).

En 1979, Autem, lors d'un travail sur les estuaires languedociens cite la présence de la Lamproie fluviatile sur le Petit Rhône. Tirée d'une communication orale (probablement de la part d'un pêcheur professionnel), l'auteur ne confirme pas cette citation. Quelques années plus tard, en Camargue, Baroux (1984) cite l'espèce lors d'observations faunistiques sur les étangs du Domaine de La Palissade. Mais cette donnée n'a également pas pu être vérifiée.

A notre connaissance, ces deux citations sont les seules à attester la présence de l'espèce sur le bassin RM. Nous considérons que ces deux documents sont insuffisants pour justifier la présence de *Lampetra fluviatilis* dans le Formulaire Standard de Données du site Natura 2000 « Cours inférieur de l'Aude ». Nous préconisons ainsi de retirer cette espèce du FSD et de ne pas l'intégrer aux réflexions qui suivent.

## 11.1 L'Anguille européenne

Contrairement à *Alosa fallax rhodanensis* et à *Petromyzon marinus*, *Anguilla anguilla* est une espèce que l'on peut trouver toute l'année sur le périmètre du SIC. Celle-ci colonise le milieu en hiver puis entame une phase de colonisation continentale dont le déterminisme est lié aux conditions hydroclimatiques et à la richesse trophique locale. Lorsque le contexte migratoire n'est pas perturbé, l'Anguille est capable de coloniser la totalité du réseau hydrographique, sa seule limite naturelle étant l'altitude (environ 1 000 mètres).

Aujourd'hui, la colonisation du bassin audois par l'Anguille est fortement perturbée par la multitude d'ouvrages transversaux qui ont été construits lors des deux siècles derniers. Malgré cela, les données disponibles sur l'Anguille (ONEMA, Réseau Halieutique et Piscicole) révèlent qu'elle est présente jusque dans la haute vallée, en amont de Quillan. 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 (Campton, 2008). 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).

La colonisation de l'Aude par l'Anguille est ainsi considérée comme effective jusqu'à la confluence avec le Fresquel. Malgré l'éloignement à la mer, les abondances les plus fortes enregistrées sur le bassin se trouvent sur cet affluent (abondances faibles à fortes selon les stations et les années de pêche). L'Anguille y est présente jusqu'aux secteurs les plus amont (ONEMA, 2008b).

Sur les affluents situés en aval de Carcassonne, les abondances sont très faibles voire nulles (Orbiel, Clamoux, Argent Double), liées à la présence d'ouvrages bloquants dès les premiers kilomètres en amont des confluences. A noter qu'on ne dispose pas de donnée sur la Cesse et que l'absence d'anguilles dans un échantillon ne signifie cependant pas forcément son absence dans le secteur de cours d'eau considéré (Rigaud et Lafaille, 2007 in ONEMA, 2008b). Sur l'Orbieu, premier affluent rive droite de l'Aude depuis la mer, on dispose d'une seule station de pêche, localisée sur le ruisseau des Juifs (affluent de l'Orbieu) à Lézignan-Corbières. Les résultats révèlent une abondance moyenne d'anguilles (une seule campagne d'échantillonnage réalisée sur cette station).

Les données disponibles sur l'Anguille au sein du périmètre SIC (ONEMA, SIALIS) révèlent une forte abondance de l'espèce sur l'ensemble de la zone, celle-ci s'expliquant par le faible impact des ouvrages transversaux sur la migration anadrome de l'Anguille (Campton, 2008). Les différents échantillonnages réalisés par le bureau d'études SIALIS dans le cadre de cette étude (« ECD » Coursan, « ECD » Ferrières et « De Lury » Cesse) ont permis d'observer des abondances importantes en anguilles et une bonne représentativité des anguilles de moins de 300 mm (considérées comme en phase de colonisation).

Dans le cadre du Plan National en faveur de l'Anguille (en application du Règlement européen n°1100/2007), l'Aude a été classée en Zone d'Actions Prioritaires (ZAP) jusqu'en amont de Quillan, à la sortie des gorges de Pierre Lys, au niveau de la commune de Belviacet-Cavirac (confluence ruisseau des Camps de la Borde, affluent rive droite). L'Orbieu a également été classé en ZAP dans sa totalité et le Fresquel jusqu'à la confluence avec l'Argentouire. Deux ouvrages de l'Aude ont été classés en ouvrages prioritaires : le barrage de Saint Nazaire d'Aude (considéré comme le 1<sup>er</sup> ouvrage impactant depuis la mer) et le barrage de Homps-Tourouzelle.

## 12. Définition des enjeux locaux : approche par écophase

---

### 4. Migration (montaison / dévalaison)

#### 12.1.1 Montaison

L'Alose feinte du Rhône et la Lamproie marine sont des poissons migrateurs amphihalins potamotoques. Leur cycle de vie est basé sur une reproduction en eau douce et une vie adulte en eau salée. Ces deux espèces possèdent des exigences écologiques importantes, en particulier pour leurs habitats de reproduction.

Tout programme de conservation ou de restauration des populations de ces espèces se focalise en priorité sur la possibilité physique pour les géniteurs de rejoindre des frayères de qualité dans les meilleures conditions possibles (sans retard de migration, sans dommage physique). Le SIC « cours inférieur de l'Aude » n'échappe pas à cette règle. L'enjeu fort pour les deux espèces ciblées est de leur garantir un accès de qualité aux habitats favorables pour la reproduction.

Le contexte migratoire rencontré par les géniteurs sur le fleuve Aude est perturbé par l'existence de plusieurs ouvrages transversaux qui créent une rupture de la continuité longitudinale. A ce jour, chacun de ces ouvrages est équipé d'un dispositif permettant le franchissement piscicole, ce qui permet aux espèces concernées de circuler sur l'ensemble du périmètre d'étude. Toutefois, la simple observation d'individus en amont d'un ouvrage ne peut à elle seule permettre de conclure sur l'efficacité du dispositif de franchissement.

Le diagnostic complet d'un tel dispositif nécessite généralement une étude poussée à plusieurs gammes de débit, tant sur le dimensionnement que sur le fonctionnement hydraulique. En complément, il est important d'évaluer l'efficacité du dispositif pour l'espèce ciblée. Pour les aloses comme pour les lamproies, une telle évaluation requiert des données importantes sur les flux migrants, en particulier ceux ce présentant à l'aval de l'ouvrage à expertiser. L'obtention de ce type de données nécessite généralement la mise en place d'un important travail d'échantillonnage, de marquage, de suivi... Dans le cadre de la présente étude, de telles investigations n'étaient pas envisageables. Il a en revanche été proposé de réaliser des observations *in situ* du fonctionnement de l'ensemble de ces dispositifs, en période de migration de l'Alose et de la Lamproie.

L'objectif de ces observations était notamment de s'intéresser à des notions clés de fonctionnalité et d'efficacité vis à vis des exigences des espèces cibles : positionnement sur l'ouvrage, attractivité, hauteurs de chute, entretien des dispositifs...

### 12.1.1.1 Le barrage anti-sel de Fleury (ROE 2773)



FIGURE 28 : BARRAGE ANTI-SEL DE FLEURY. VUE GENERALE DEPUIS L'AMONT (GAUCHE) ET DISPOSITIF DE FRANCHISSEMENT PISCICOLE (DROITE). MRM (27/08/2012)

*Distance à la mer* = 2,5 km

*Propriétaire/gestionnaire* = Syndicat Mixte du Delta de l'Aude

*Vocation* = protection contre les remontées d'eaux salées

*Dénivelé* = 0,6 mètre. Fluctuations des plans d'eau amont aval gérées par les clapets mobiles (hors crue)

*Caractéristiques* = Ce barrage présente deux vannes à clapets mobiles en position centrale et deux portes écluses en rive gauche (Figure 28). Une passe à poissons est installée en rive droite. En rive droite comme en rive gauche, les berges sont enrochées et végétalisées, de hauteur modérée mais à pendage fort.

*Franchissabilité pour Alose / Lamproie* = cet ouvrage est considéré comme facilement franchissable pour ces deux espèces grâce au dispositif implanté en rive droite de l'ouvrage. En période de basses eaux, la totalité du débit de l'Aude transite *via* l'échancrure dudit dispositif. Dans ces conditions, son attractivité est optimale et les conditions hydrauliques observées au droit de l'échancrure apparaissent favorables tant pour l'Alose que pour la Lamproie (écoulements parallèles, vitesses d'écoulement limitées). En revanche, dès lors que le débit augmente, on observe également une surverse au niveau des deux clapets mobiles centraux, ce qui a pour conséquence de réduire l'attractivité du dispositif de franchissement.

Le franchissement *via* la surverse sur les clapets est dépendant de la hauteur entre les plans d'eau amont et aval et des vitesses d'écoulements. Lorsque le différentiel entre les plans d'eau est inférieur à 0,25 m, il est probable que les géniteurs puissent également franchir l'ouvrage par les clapets. En revanche, lorsque ce différentiel est supérieur, le franchissement par les clapets n'est pas possible et l'efficacité de la passe à poissons est probablement réduite par son manque d'attractivité. La gestion du positionnement des clapets pourrait être étudiée en fonction de différentes gammes de débits pour optimiser l'efficacité du dispositif de franchissement.

*Franchissabilité pour Anguille* = Hors période de bas débit, les vitesses d'écoulement observées au droit de l'échancrure constituant le dispositif de franchissement sont susceptibles d'être limitantes pour les civelles (stade majoritaire se présentant au pied du barrage), dans la mesure où celles-ci rencontrent des difficultés dès lors que les vitesses dépassent 0,20 à 0,30 m/s. De plus, ce dispositif n'étant pas localisé en berge, son attractivité est probablement limitée par les surverses des clapets mobiles localisées à proximité. Les civelles ont également la possibilité de ramper le long des parois des poutres métalliques situées en rive

droite et gauche de l'ouvrage, mais seulement si leurs parois sont humidifiées. Le passage *via* la surverse des clapets mobiles semble délicat et dépendant du différentiel entre les plans d'eau amont/aval et des vitesses d'écoulements. Dans ces conditions, cet ouvrage est considéré pour l'Anguille comme franchissable avec risque de retard. La gestion du positionnement des clapets est probablement à repenser en fonction des différents débits et les vitesses d'écoulement dans l'échancrure doivent être mesurées précisément à différents débits pour s'assurer de leur bonne compatibilité avec les capacités de nage des civelles.

*Etat / Entretien* = l'ouvrage est apparu en bon état et aucun problème particulier d'entretien n'a été relevé lors des différents passages sur site.

#### 12.1.1.2 Le seuil de Moussoulens (ROE 36382)



FIGURE 29 : SEUIL DE MOUSSOULENS. VUE GENERALE (A GAUCHE – 27/08/2012). ENTREE DE LA PASSE A POISSONS (A DROITE - 2008). MRM

*Distance à la mer* = 23,5 km

*Propriétaire/gestionnaire* = Voies Navigables de France (VNF)

*Vocation* = Navigation (traversée du canal de la Robine) – Prise d'eau pour l'irrigation

*Dénivelé* = 2,55 mètres à l'étiage

*Caractéristiques* = L'ouvrage est composé de deux seuils maçonnés séparés par un îlot en enrochement végétalisé. Le seuil en rive gauche (81 m de long et 18 m de large) est maçonné en enrochement liaisonné. Le parement aval, à pente inclinée, possède une importante rugosité. En rive gauche de ce 1<sup>er</sup> seuil, une échancrure d'attrait de 10 m de large a été créée à la cote NGF 7.69 (cote du seuil à 7.97 m NGF). Le second seuil, en rive droite (77 m de long, 15 m de large) est constitué en enrochement avec un parement aval incliné en béton lisse. La surverse sur ce seuil est temporaire, uniquement active en période de hautes eaux (Figure 30).

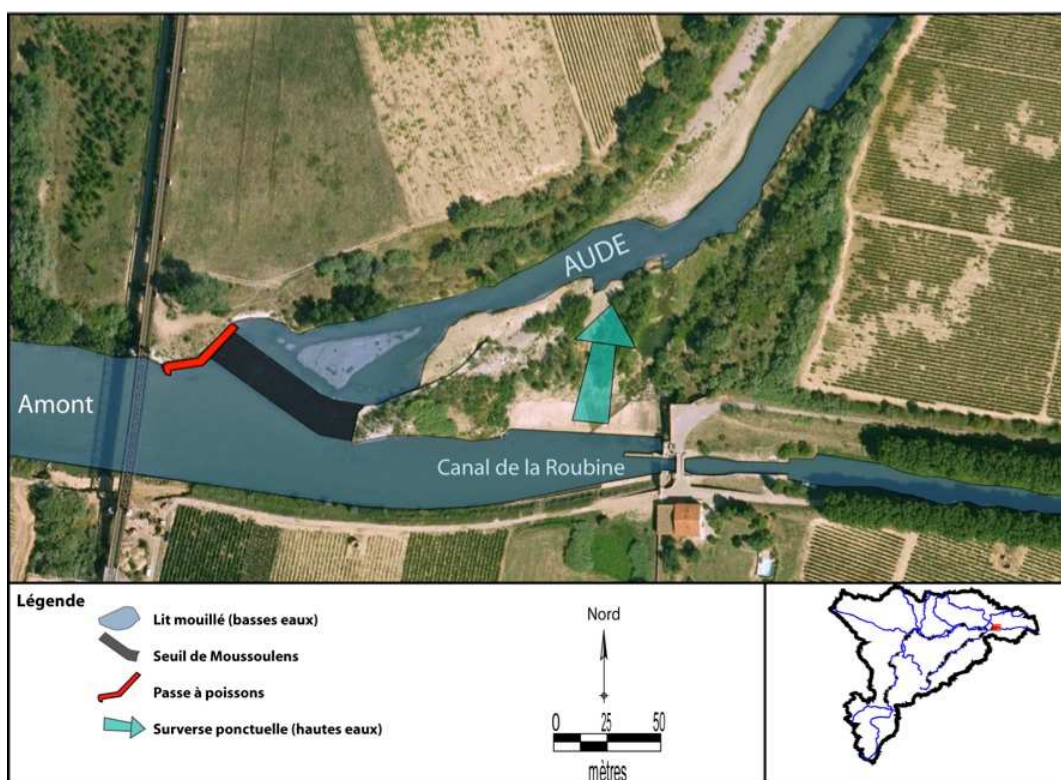


FIGURE 30 : LOCALISATION DE LA PASSE A POISSONS DE MOUSSOULENS ET DE LA REPARTITION DU DEBIT EN BASSES ET HAUTES EAUX. MRM / GOOGLE EARTH

*Franchissabilité pour Alose / Lamproie* = le seuil de Moussoulens a été équipé en 2001 d'une passe à poissons en rive gauche. Ce dispositif est composé de 12 bassins successifs équipés de doubles fentes verticales (pelles de 0,25 m de hauteur), à l'exception du bassin de l'entrée piscicole qui possède une échancrure unique (1,2 m de large) permettant de concentrer et diriger les écoulements vers le centre du lit. Les bassins sont de grande dimension (3,5m x 3,5 m) pour permettre une bonne dissipation de l'énergie malgré l'entonnement d'un débit conséquent (deux fentes de 0,45 m de large). Chaque bassin possède également un orifice de fond de diamètre 0,2 m. Les turbulences dans les bassins n'ont pu être calculées dans le cadre de cette étude et il serait intéressant de les connaître pour s'assurer que celles-ci n'excèdent pas la limite haute de  $150 \text{ W/m}^3$  tolérée par l'Alose.

L'emplacement du dispositif par rapport à l'ouvrage est conforme aux mœurs de migration anadrome de l'Alose et de la Lamproie. En effet, le dispositif est localisé au point le plus amont de l'ouvrage (Figure 30).

Du point de vue de l'attractivité, le dispositif paraît également bien conçu avec un débit d'équipement important, permis par la présence des doubles fentes verticales. Toutefois, lors des débits moyens rencontrés en période de migration des aloses et des lamproies (entre  $35$  et  $90 \text{ m}^3/\text{s}$ ), l'attractivité du dispositif est limitée par les surverses importantes sur le seuil en rive gauche même si l'échancrure d'attrait permet de concentrer les débits proche de l'entrée piscicole.

Dans sa globalité, ce dispositif est donc conforme aux exigences de franchissement des espèces cibles et doit permettre aux géniteurs d'accéder au bief amont sans difficulté. Pour cela, le propriétaire doit toutefois être vigilant sur l'entretien de cet ouvrage, particulièrement sensible aux encombres transportées par le fleuve.

*Franchissabilité pour Anguille* = Le parement aval rugueux du seuil en rive gauche et sa pente relativement réduite permettent aux anguilles de le franchir sans grandes difficultés, *via* de nombreuses zones périphériques favorables au franchissement par reptation. En période de hautes eaux, le courant étant plus prononcé sur le parement aval, les zones favorables au franchissement sont réduites. Dans ces conditions, la berge végétalisée constituée par l'îlot central offre une voie de passage supplémentaire. A l'opposé, en basses eaux, la majorité de la surface du parement aval du seuil en rive gauche est favorable au passage des anguillettes (stade majoritaire se présentant en pied du seuil).

En revanche, la passe à poissons est considérée comme inefficace pour l'Anguille du fait de l'absence de rugosité à l'intérieur des bassins, des pelles au droit des fentes verticales et des vitesses observées à l'intérieur du dispositif (pour le stade anguille, les vitesses supérieures à 0,5 m/s peuvent se révéler limitantes).

Du fait des conditions de franchissabilité par le parement du seuil en rive gauche, le seuil de Moussoulens est considéré pour l'Anguille comme franchissable sans difficultés apparentes.

*Etat / Entretien* = l'ouvrage (seuils rive droite et rive gauche + îlot central) est apparu en bon état. En revanche, des problèmes d'entretien du dispositif de franchissement ont été observés tout au long de la migration 2012. En effet, une accumulation importante de flottants a pu être observée à plusieurs reprises, bloqués contre la grille d'entrée hydraulique de la passe à poissons. Cette accumulation crée un obstacle partiel et modifie les conditions d'écoulements au droit de la grille mais probablement aussi à l'intérieur de l'ensemble du dispositif (Figure 31). D'autres problèmes ont été notés à l'intérieur de la passe à poissons : caillebotis manquants sur certains bassins et blocage partiel de certaines fentes verticales par des encombres. L'impact de ce blocage est très important dans la mesure où il est susceptible d'annuler complètement l'efficacité du dispositif. Les aloses sont des poissons très sensibles lorsqu'ils franchissent un ouvrage. Ainsi, une simple souche d'arbre dans une fente peut stopper la progression d'un banc de géniteurs en montaison. De la même façon, l'encombrement d'une fente modifie directement l'hydraulique de l'ensemble du dispositif et peut provoquer des déséquilibres néfastes au fonctionnement général de la passe (augmentation des hauteurs de chutes inter-bassins, augmentation des puissances dissipées volumiques...).



FIGURE 31 : ACCUMULATION D'ENCOMBRES SUR LA GRILLE AMONT (29/04/2012). BLOCAGE PARTIEL D'UNE FENTE VERTICALE PAR UNE SOUCHE D'ARBRE (27/08/2012). MRM



### 12.1.1.3 Le seuil de Ferrioles (ROE 36396)



FIGURE 32 : SEUIL DE FERRIOLES. VUE GÉNÉRALE DEPUIS L'AMONT. PASSE À POISSONS AU PREMIER PLAN. MRM (29/04/2012)

*Distance à la mer* = 25,5 km

*Propriétaire/gestionnaire* = Société Hydroélectrique de Ferrioles / gérant : Ferdinand Sturm (Krefeld, Allemagne)

*Vocation* = Hydroélectricité. Concession valable du 05/10/1980 au 05/10/2055. Puissance brute de 487 Kw (turbine de type Kaplan). Débit maximum turbinable = 21 m<sup>3</sup>/s. Débit réservé = 2,5 m<sup>3</sup>/s

*Dénivelé* = 2,5 mètres à l'étiage

*Caractéristiques* = cet ouvrage est constitué d'un seuil rectiligne (141 m de long et 7 à 9 m de large) réalisé en enrochements liaisonnés. Le parement aval est rugueux et caractérisé par une pente prononcée. Le seuil possède une inclinaison d'environ 120° par rapport au chenal amont (point le plus amont en rive gauche). En rive droite, le seuil se poursuit par une prise d'eau menant à la centrale de production hydroélectrique. En rive gauche, une passe à poissons a été construite en 2007/2008 et une échancrure d'attrait de 10 m de large calée à la cote NGF 10.74 a été créée (cote du seuil calée à 10.98 m NGF). En basses eaux, le débit réservé est restitué par la passe à poissons et l'échancrure d'attrait. Dès lors que les débits dépassent +/- 25 m<sup>3</sup>/s, il y a surverse par la crête du seuil. A l'aval du seuil, le plan d'eau est scindé en 3 bras sur une distance d'environ 200 mètres. Le bras en rive gauche mène à la passe à poissons et celui en rive droite mène à la centrale.

*Franchissabilité pour Alose / Lamproie* = le seuil de Ferrioles a été équipé en 2008 d'une passe à poissons en rive gauche. Ce dispositif est composé de 8 bassins successifs à cloisons déversantes équipées d'échancrures alternées de 0,50 m à 0,80 m de large et 0,20 à 0,30 m de profondeur. Un pré-bassin a également été disposé à l'aval des 8 bassins afin de pondérer les variations du plan d'eau aval. Les passes à cloisons déversantes sont bien adaptées au franchissement de l'Alose puisqu'elles permettent un franchissement sur une largeur importante entre les bassins. Le jet formé par la surverse entre chaque bassin est de type laminaire. La taille des bassins du dispositif de Ferrioles permet d'entonner un débit important tout en limitant les turbulences. Toutefois, les puissances dissipées volumiques n'ont pas été calculées dans le cadre de cette étude mais cela reste important pour s'assurer de la bonne conformité du dispositif.

Si le dispositif en lui-même est bien conçu vis-à-vis de l'Alose et de la Lamproie, son emplacement à l'échelle de l'ouvrage semble d'avantage problématique et ce dans différentes conditions de débit. En effet,

par bas débit, la majorité du débit transite par la centrale hydroélectrique avant d'être restitué dans le chenal de fuite long d'environ 200 m et situé en rive droite du plan d'eau aval (Figure 33).

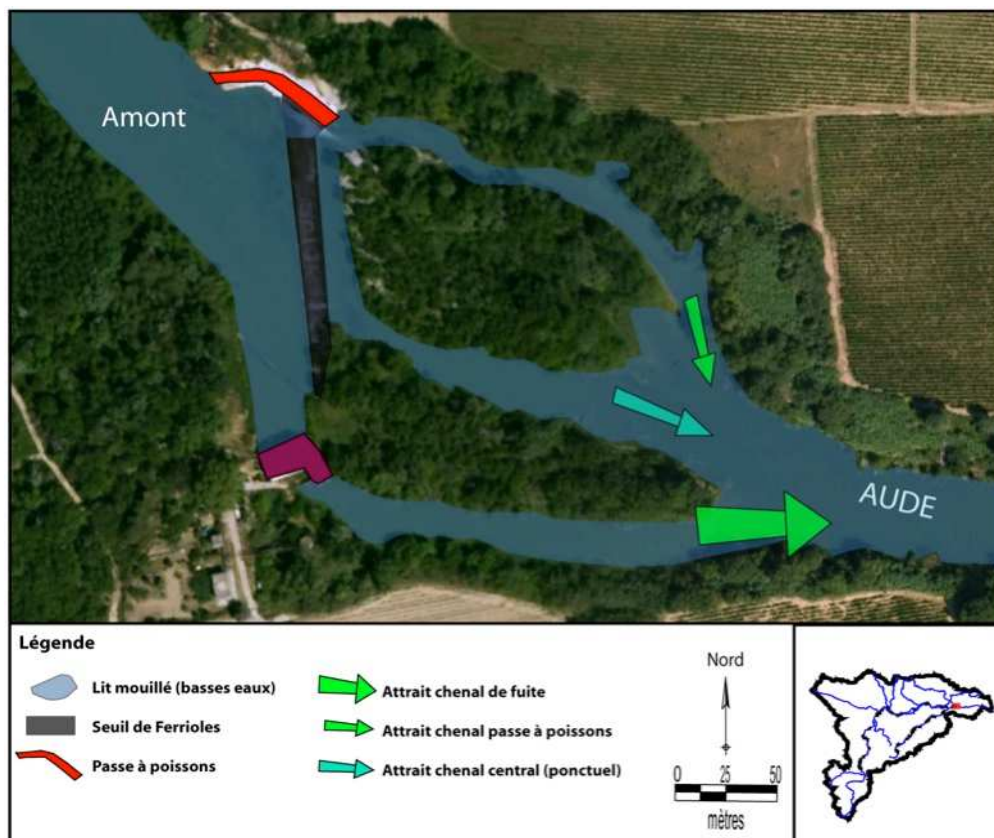


FIGURE 33 : LOCALISATION DE LA PASSE A POISSONS DE MOUSSOULENS ET DE LA REPARTITION DU DEBIT EN BASSES ET HAUTES EAUX. MRM / GOOGLE EARTH

Ce bras s'avère fortement concurrentiel en termes d'attractivité pour les migrateurs du bras en rive gauche conduisant à la passe à poissons et dans lequel transite uniquement le débit réservé. Sachant que la centrale possède un débit maximum turbinable de  $21 \text{ m}^3/\text{s}$ , il faut donc atteindre un débit global du fleuve supérieur à  $40 \text{ m}^3/\text{s}$  pour que l'attractivité du chenal de fuite soit concurrencée par le bras de la passe à poissons. Sachant par ailleurs qu'au delà de  $\pm 30 \text{ m}^3/\text{s}$ , la surverse sur le seuil devient également active et va ainsi créer un courant d'appel dans le bras central. Lorsque le débit est de l'ordre du module ( $70 \text{ m}^3/\text{s}$ ), il a pu être observé *in situ* que ce bras central créait un appel significatif, débouchant au centre du chenal et offrant donc une attractivité importante aux géniteurs en montaison. Eu égard aux faibles capacités de prospection de l'Alose en pied d'ouvrage et à l'analyse du fonctionnement hydraulique de l'ouvrage de Ferrioles, il est très probable que le dispositif de franchissement possède une efficacité limitée pour l'Alose et à moindre mesure pour la Lamproie marine.

La configuration du seuil de Ferrioles pose des difficultés importantes en termes d'équipement dans la mesure où la centrale hydroélectrique se situe à l'opposé du point le plus amont de l'ouvrage (point où en théorie, on privilégie le positionnement d'une passe à poissons). Les solutions pour améliorer la situation actuelle sont complexes. Elles doivent s'orienter vers 1) une augmentation du débit réservé, *a fortiori* durant la fenêtre de migration et 2) une plus grande concentration de la surverse vers la rive gauche de l'ouvrage pour augmenter l'attractivité du bras de la passe à poissons. Plus honoreuse mais certainement plus efficace, il pourrait être envisagée la construction d'une seconde passe à poissons accolée à la centrale hydroélectrique.

*Franchissabilité pour Anguille* = ce seuil offre un parement aval propice à la reptation des anguilles mais présente une pente plus inclinée, particulièrement en crête de seuil, que l'ouvrage de Moussoulens. En condition de basses eaux, les anguillettes (majoritaires à cette distance de l'embouchure) n'auront pas de difficultés à franchir l'obstacle en se jouant des rugosités nombreuses du parement aval.

A l'opposé, par hautes eaux, les surverses sur le seuil deviennent importantes, la lame d'eau parcourant le parement augmente et les vitesses d'écoulements, accentuées par le pendage de l'ouvrage, peuvent s'avérer limitantes pour l'Anguille. La berge en rive gauche présente néanmoins des enrochements liaisonnés végétalisés, offrant ainsi une zone périphérique de franchissement. Quant à la passe à poissons, elle est considérée comme inefficace pour l'Anguille du fait de la forme des cloisons entre les bassins, de l'absence de rugosités sur le fond et les parois du bassin et des vitesses observées à l'intérieur du dispositif. En rive droite, le passage est très limité par la présence de la centrale hydroélectrique. Le seuil de Ferrioles est donc considéré comme franchissable par l'Anguille mais avec un risque de blocage ou de sélectivité des individus migrants en conditions limitantes.

*Etat / Entretien* = l'ouvrage est apparu en relativement bon état (léger affouillement aval) et nous n'avons pas observé de problème d'entretien à l'intérieur du dispositif de franchissement. Lors de nos passages en période estivale, il a néanmoins pu être remarqué un développement très important d'herbiers à macrophytes en amont immédiat de la sortie piscicole du dispositif. La forte concentration de ces herbiers peut impacter l'alimentation de la passe à poissons, en particulier en basses eaux. Il est ainsi conseillé de limiter le développement de ces herbiers.

#### 12.1.1.4 Le barrage du moulin de Saint Nazaire (ROE 36403) – Hors périmètre SIC



FIGURE 34 : BARRAGE DU MOULIN DE SAINT NAZAIRE. VUE GENERALE DEPUIS L'AVAL. MRM  
(29/04/2012)

*Distance à la mer* = 31,5 km

*Propriétaire/gestionnaire* = Le Moulin de St Nazaire (SNC) / Mr. Comelli Fabrice (20 rue Quentin Bauchard, 75008 Paris)

*Vocation* = Hydroélectricité. Concession valable du 02/02/1989 au 02/02/2029. Puissance brute de 2 200 Kw (turbine de type Kaplan). Débit maximum turbinable = 45 m<sup>3</sup>/s. Débit réservé = 3,4 m<sup>3</sup>/s

*Dénivelé* = 5 mètres

*Caractéristiques* = le barrage est constitué de deux vannes à clapets mobiles et est caractérisé par un parement aval vertical et lisse de hauteur importante. La centrale hydroélectrique est localisée en rive gauche et le débit turbiné est restitué à l'aval immédiat de l'ouvrage, le long de la rive gauche. La passe à poissons a été implantée dans l'enceinte de la centrale. A l'opposé, en rive droite, on trouve également une passe à canoës (de type glissière à ralentisseurs de fond) qui débouche une dizaine de mètres en aval de l'ouvrage. Le débit réservé transite *via* la passe à poissons et la passe à canoës. Dès lors que le débit dépasse le débit d'équipement ajouté au débit d'alimentation des deux passes, il est restitué par surverse *via* les clapets.

*Franchissabilité pour Alose / Lamproie* = le barrage du moulin de Saint Nazaire a été équipé une première fois en 1988-1989 d'une passe à bassins successifs. Sur demande du Conseil Supérieur de la Pêche (actuel ONEMA), la passe à poissons a été reprise et modifiée en 1992-1993. Ce dispositif, dans sa configuration actuelle, comporte 19 bassins à échancrures latérales (0,50 m de large) et orifice de fond (0,25 m x 0,25 m). Les bassins ont une largeur de 2,4 m et une longueur de 2,8 m. Les hauteurs de chute théoriques inter-bassins sont de 0,25 m. L'entrée piscicole de la passe à poissons se situe quelques mètres en aval de la sortie de la centrale en rive gauche. L'entrée est orientée à 90° par rapport à la berge.

Cette passe à poissons peut être considérée ancienne et les critères de dimensionnement ont évolué entre la période de conception et aujourd'hui, du fait des nombreux retours d'expérience acquis lors de cette dernière décennie. Ainsi, les dimensions des bassins, les hauteurs de chute entre bassins, le nombre de bassins successifs sans bassin de repos peuvent être considérés limitants pour le bon franchissement de l'Alose. Une étude hydraulique plus fine s'imposerait pour connaître dans le détail les caractéristiques de cette passe.

L'emplacement de la passe à poissons peut lui être considéré comme satisfaisant, malgré l'orientation du jet de l'entrée piscicole qui, préférentiellement, devrait être moins oblique aux écoulements de sortie de la centrale.

L'attractivité de la passe à poissons est assurée par la position de l'entrée piscicole, accolée à la sortie de la centrale et bénéficiant donc d'un débit d'attrait conséquent et préférentiel à l'échelle de l'ouvrage (hors période de hautes eaux).

A partir de cette description, le barrage du moulin de Saint Nazaire est considéré comme franchissable pour l'Alose et la Lamproie avec risque de retard voire de blocage à la migration du fait du dimensionnement hydraulique de la passe à poissons.

*Franchissabilité pour Anguille* = Ce barrage est considéré comme très discriminant pour la migration des anguilles. En effet, le parement aval lisse et vertical des clapets ne permet aucun passage. En rive droite, le mur vertical bétonné empêche également le contournement de l'obstacle par une voie périphérique. La passe à canoës est caractérisée par des vitesses d'écoulement élevées (liées à la pente de la volée) et des turbulences fortes. Elle ne constitue donc pas une voie de montaison potentielle pour l'Anguille. En rive gauche, la passe à poissons est munie d'orifices de fond mais ces derniers se révèlent souvent très limitants pour le franchissement des anguilles du fait des vitesses élevées provoquées par le pincement de l'écoulement. Le franchissement par les échancrures latérales est également très peu favorables pour l'Anguille du fait des vitesses. De surcroit, les bassins ne possèdent aucune rugosité de fond ou latérale. Il est donc très probable que la passe à poissons exerce une sélection importante sur la population migrante quelles que soient les conditions hydroclimatiques. Lors des observations nocturnes de la reproduction des aloses réalisées par MRM en 2012, de nombreuses anguillettes ont été observées à l'aval de l'entrée de la

passer à poissons, témoignant probablement de cette sélectivité. Cet ouvrage est de ce fait considéré comme difficilement franchissable par l'Anguille. Il conviendrait de repenser complètement la configuration de l'ouvrage pour permettre le bon franchissement de l'Anguille. La mise en place d'un ouvrage spécifique à l'espèce constituerait certainement la solution la plus intéressante.

Au-delà des problèmes de montaison posés par la présence des ouvrages transversaux, il peut exister d'autres types d'obstacles physiques sur le fleuve susceptibles de perturber les remontées des géniteurs. L'objectif est donc de conserver à l'idée qu'en période de migration, tout usage ou toute activité doit tenir compte de cette nécessité de libre circulation et penser l'impact en termes d'emprise physique sur les voies de migration. La pose des filets maillants par les pêcheurs professionnels dans l'embouchure peut être prise à titre d'exemple. En effet, même si à l'heure actuelle ni l'Alose ni la Lamproie ne sont ciblées par la pêche professionnelle, la pose d'engins de pêche ciblant d'autres espèces (mulets, loups notamment) à l'intérieur du fleuve Aude et en période de migration, peut créer un impact sur ces espèces en les capturant de façon accidentelle.

Ce phénomène a déjà pu être observé sur d'autres fleuves, dans l'Hérault notamment, à l'aval du barrage anti-sel d'Agde où les captures accidentelles aux filets maillants se sont révélées non-négligeables.

Sur le fleuve Aude, cette problématique n'a pu être étudiée plus précisément dans le cadre de cette étude, mais il conviendrait de caractériser cette activité halieutique afin de s'assurer que celle-ci n'ait pas un impact négatif sur les populations.

### 12.1.2 Dévalaison

Au sein du périmètre du SIC, les enjeux liés à la dévalaison de l'Alose et de la Lamproie vers la mer concernent essentiellement deux aspects :

- le franchissement de l'ouvrage de Ferrioles et le risque d'entraînement des individus dans la centrale hydroélectrique (blessures, mortalités),
- le court-circuitage des dévalants vers le réseau de canaux et leur devenir avant de rejoindre la mer.

#### 12.1.2.1 Franchissement du seuil de Ferrioles

La problématique est liée à la centrale hydroélectrique et à sa turbine. Nous avons vu précédemment que cet ouvrage avait un débit d'équipement de 21 m<sup>3</sup>/s et un débit réservé de 2,5 m<sup>3</sup>/s. En fonction des conditions hydrologiques, on constate ainsi qu'une majeure partie du débit du fleuve transite *via* la turbine. Dans ces conditions, le risque d'entraînement des individus est très élevé. Aussi, en fonction des caractéristiques de la centrale et notamment du type de turbine, cela peut engendrer des blessures importantes voire des mortalités.

Pour mieux évaluer l'enjeu et déterminer l'impact potentiel de l'ouvrage de Ferrioles sur les dévalants des deux espèces, il est nécessaire de réaliser une étude spécifique se basant sur les périodes de dévalaison et sur les conditions hydrologiques rencontrées sur l'Aude durant ces périodes.

Chez l'Alose, deux périodes de dévalaison doivent être considérées : une première concernant les adultes s'étant reproduits en amont de l'ouvrage et dévalant vers la mer entre juin et juillet puis une seconde concernant les juvéniles dont le spectre de dévalaison est moins bien identifié.

Globalement, la dévalaison peut débuter dès le mois de juin pour les individus issus des frayères les plus précoces et les plus proches de la mer. C'est ainsi que des alosons ont été capturés dès la mi-juin au niveau du delta de Camargue, ces individus mesurant en moyenne 35 mm (Crivelli et Poizat, 2001). Mais la

dévalaison peut être beaucoup plus tardive et observée jusqu'en septembre voire octobre (Gendre *et al.*, 1997) sur le Rhône.

Comme la montaison des géniteurs, la migration catadrome des juvéniles est influencée à la fois par des paramètres physiques (état du milieu) et biologiques (état de l'individu) (Baglinière et Elie, 2000). Parmi les facteurs physiques, la température et le débit semblent avoir un rôle prépondérant, mais leur hiérarchie respective et leur niveau d'implication dans l'initiation et la modulation de l'activité de dévalaison sont difficiles à évaluer et vraisemblablement très variables en fonction des années et des cours d'eau. Les paramètres biologiques susceptibles d'intervenir dans l'activité de dévalaison seraient liés à la démographie de la population ou à la physiologie propre à chaque individu. Certains auteurs identifient notamment une hiérarchisation des cohortes dévalantes liée à la taille et dans laquelle les individus les plus grands en taille rejoindraient la mer ou les zones d'embouchures en premier (Limburg, 1996).

Les informations disponibles sur cette problématique ne permettent pas d'identifier catégoriquement une période ou des conditions de dévalaison des juvéniles d'aloses. Il convient donc d'étudier la problématique sur une large fenêtre afin d'englober toute la période potentielle de déplacement des alosons.

Chez la Lamproie, la dévalaison concerne uniquement le stade « subadulte », dans la mesure où tous les adultes meurent après la reproduction. Les périodes et le déterminisme de dévalaison chez la Lamproie marine n'ont jamais pu être étudiés sur le bassin Rhône-Méditerranée. Si on se réfère aux données disponibles sur d'autres bassins hydrographiques (Loire, Bretagne...), il semblerait que la dévalaison des subadultes se déroule entre novembre et mars de l'année suivante. La dévalaison est dépendante de la métamorphose des ammocètes qui se déroule généralement entre juillet et septembre. La durée de cette métamorphose est très variable en fonction des conditions environnementales, elle peut durer de 3 à 10 mois. En fonction de la période à laquelle s'achève cette métamorphose, les subadultes rejoignent la mer à la fin de l'été de l'année de leur métamorphose ou au début du printemps suivant.

Le comportement de dévalaison chez la Lamproie marine est donc très différent de celui de l'Alose et se caractérise par une grande variabilité dans le temps, variabilité que nous ne sommes pas en capacité de décrire en Méditerranée. Nous disposons toutefois de données de captures de subadultes dans les lagunes par la pêche professionnelle. Il semblerait que ces captures interviennent régulièrement entre février et avril. Il est très probable que les subadultes profitent des coups d'eau printanier, caractéristiques sur les fleuves côtiers méditerranéens (Aude compris), pour rejoindre la mer. Si la dévalaison se déroulait effectivement dans ces conditions, la problématique de franchissement de la centrale de Ferrioles serait limitée dans la mesure où les passages se feraient préférentiellement par la surverse du seuil. Il faut toutefois rester prudent sur ces hypothèses et conserver à l'esprit la fenêtre théorique globale fixée entre novembre et mars.

A partir de l'analyse de risque d'entraînement, il pourra être décidé si l'équipement de l'ouvrage de Ferrioles est nécessaire ou non, sachant que les difficultés techniques sont nombreuses, en particulier pour les juvéniles d'aloses (du fait de leur taille).

Pour l'Anguille européenne, la problématique de dévalaison est d'autant plus importante qu'elle conditionne l'accès à la mer des géniteurs (qui ne se reproduisent qu'une fois au cours de leur vie). La période de dévalaison des anguilles se situe entre octobre et février. Sur le fleuve Aude, une démarche a été engagée par les services de l'ONEMA visant à estimer par ouvrage les mortalités potentielles des anguilles argentées en tenant compte des caractéristiques des équipements hydroélectriques et de l'hydrologie spécifique au bassin. Cette estimation est réalisée à partir de formules mathématiques développées par le pôle écohydraulique de l'ONEMA et l'IRSTEA (Bau *et al.*, 2011 ; Gomes et Larinier, 2008 ; Gomes *et al.*, 2011). En fonction des résultats fournis par ces formules, il pourra être envisagé l'équipement de l'ouvrage hydroélectrique pour limiter le passage des anguilles dans la turbine.

### 12.1.2.2 Court-circuitage vers le réseau de canaux

Cette problématique s'aborde de différentes façons selon le lieu de provenance des dévalants. On peut ainsi distinguer deux cheminements, depuis l'aval du seuil de Moussoulens (A) et depuis l'amont de ce même ouvrage (B).

Dans le premier cas, les dévalants peuvent rejoindre la mer :

- directement par l'Aude, en franchissant le barrage anti-sel de Fleury (absence de risque),
- par les canaux de débordement en rive droite de l'Aude : canal de Grandes Vignes et canal de Sainte Marie. Les subadultes rejoignent ensuite le canal de la Réunion, pour se retrouver dans l'étang de Campignol ou celui de Gruissan.

Dans le second cas, les dévalants peuvent rejoindre la mer :

- directement par l'Aude, en franchissant le seuil de Moussoulens (absence de risque) puis le barrage anti-sel de Fleury (absence de risque),
- par le canal de la Robine au niveau du seuil de Moussoulens. Les dévalants rejoignent alors l'étang de Bages-Sigean au Nord *via* le Canélou ou au Sud, au niveau du grau, en continuant sur la Robine. Ils ont également la possibilité de rejoindre les autres étangs (Campignol, Gruissan), s'ils empruntent le canal du Pas des Tours (Figure 35).

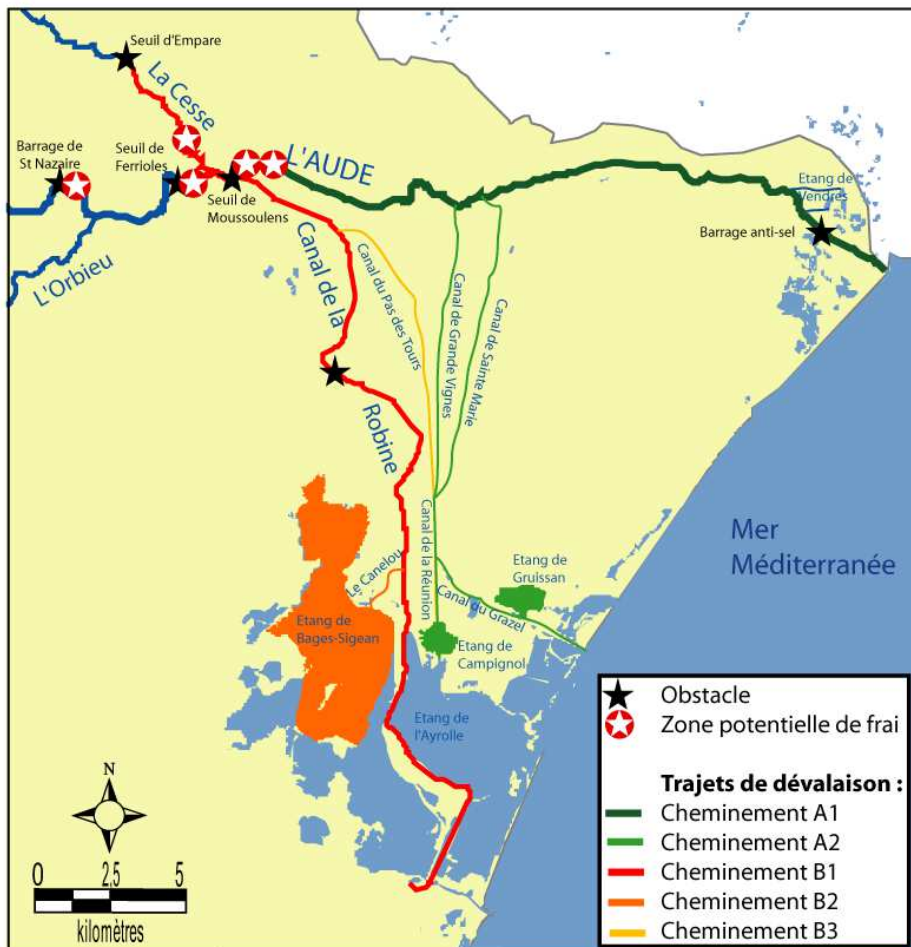


FIGURE 35 : VOIES DE DEVALAISON POUR LES SUBADULTES DE LAMPROIE MARINE ET LES JUVENILES D'ALOSE FEINTE DU RHONE SUR LE COURS INFERIEUR DE L'AUDE.

La complexité du réseau hydrographique liée à la présence des canaux est donc importante sur le cours inférieur de l'Aude. Lors de leur dévalaison vers la mer, les subadultes de lamproies marines et les juvéniles d'aloses sont susceptibles d'être entraînés dans ce réseau de canaux. Ce phénomène expliquerait semble-t-il le fait que des subadultes soient régulièrement capturés dans les étangs communicant avec ce réseau.

En l'état des connaissances, il n'est pas possible de déterminer si ces court-circuitages sont susceptibles d'avoir un impact (négatif ou positif) sur les dévalants qui se retrouvent dans les canaux puis dans les étangs. Pour ce faire, il serait nécessaire de s'intéresser à la qualité physico-chimique de ces masses d'eaux et de s'assurer que ces cheminements forcés ne nuisent pas à l'adaptation physiologique progressive des subadultes et juvéniles à la vie marine (osmorégulation).

Dans le Delta de Camargue, un phénomène identique a pu être observé. Des stations de pompage des eaux du Rhône pour alimenter les rizicultures entraînent le passage de juvéniles d'Alose feinte du Rhône dans le système de canaux interne au Delta. Une fois dans ce réseau, les alosons rejoignent la lagune du Vaccarès, y séjournent quelques semaines à quelques mois avant de regagner la mer aux premiers froids. Ces introductions forcées permettent aux alosons de bénéficier d'une richesse trophique importante et sont moins exposés aux prédateurs que sur le fleuve Rhône. Après leur séjour dans la lagune, les alosons montrent une croissance exceptionnelle, supérieure à celle qu'ils auraient s'ils étaient restés dans le Rhône (Crivelli et Poizat, 2001). Cet exemple montre que la modification des voies de dévalaison contrainte par les aménagements anthropiques peut finalement se révéler positive pour une espèce donnée.

Un travail similaire serait intéressant à mener sur l'Aude et les étangs associés pour s'assurer que les court-circuitages de dévalants n'aient pas d'impact(s) négatif(s) sur les espèces ciblées.

## 5. Reproduction

### 12.1.3 Méthodologie

#### 12.1.3.1 Cartographies des habitats

Chez les migrateurs amphihalins potamotoques, les potentialités écologiques d'un cours d'eau sont évaluées en premier lieu par sa capacité d'accueil en termes d'habitats favorables à la reproduction (frayères, zones de stabulation pour les géniteurs). En fonction des connaissances sur les autres phases biologiques, il est également possible d'évaluer la qualité des supports de ponte pour le bon développement des œufs et des larves et d'identifier les zones favorables au refuge et au grossissement des juvéniles. Pour identifier les zones adaptées à la reproduction de l'Alose feinte du Rhône et de la Lamproie marine sur le site d'intérêt communautaire « cours inférieur de l'Aude », plusieurs protocoles à différentes échelles ont été utilisés :

- Échelle n°1 : Une macro-échelle qui permet d'évaluer en pourcentage de linéaire ou en surface les zones potentiellement favorables à la reproduction.

- Échelle n°2 : Une micro-échelle qui permet d'étudier les caractéristiques physiques des frayères potentielles.

#### 12.1.3.1.1 Description quantitative des habitats favorables (échelle n°1)

Un premier travail d'identification des secteurs considérés favorables à partir de photosatellites et d'orthophotos a permis de localiser les zones de faciès favorables à la reproduction et/ou au bon développement des œufs de l'Alose feinte du Rhône et de la Lamproie marine. L'identification des faciès s'est basée sur une typologie normalisée (Malavoi et Souchon, 2002), le faciès représentant une uniformité



structurelle et fonctionnelle générale sur le plan des vitesses, des hauteurs d'eau et de la granulométrie du substrat.

Les zones favorables ont ensuite été validées sur le terrain (dont coordonnées GPS) et brièvement décrites (surface, classes de valeurs des différents paramètres physiques) lors des prospections réalisées à pied et en canoë selon la qualité des accès. Ce travail a permis *in fine* de fournir une cartographie exhaustive des habitats importants pour les grands migrateurs sur le cours inférieur de l'Aude.

Une attention particulière a été portée sur le secteur en aval du seuil de Moussoulens, secteur dont la pente naturelle n'est pas influencée par la présence d'un ouvrage et sur lequel des successions de radiers / plats courant / mouille sont particulièrement intéressantes pour l'Alose et la Lamproie.

Sur le site Natura 2000 « cours Inférieur de l'Aude », le linéaire étudié est d'environ 35 kilomètres. Les prospections ont été réalisées durant la période correspondant à la fenêtre théorique de migration et de reproduction des espèces cibles.

#### 12.1.3.1.2 Echelle n°2 : Description qualitative des habitats favorables

Lors de la phase précédente de pré-repérage et de prospections, les opérateurs ont identifié plusieurs stations représentatives des zones d'habitats favorables présentes sur le SIC.

Sur les stations, le protocole a consisté à placer des transects perpendiculairement aux écoulements et régulièrement répartis, couvrant ainsi la totalité de la zone de reproduction et la zone de dépôt des œufs (soit *a priori* une succession de faciès de type mouille-radier). Sur chaque transect, différentes mesures ont été réalisées à intervalles réguliers :

- La profondeur a été mesurée à la règle au niveau de l'interface air/eau,
- Les vitesses moyennes d'écoulement ont été calculées sur 10 secondes à 20%, 40% et 80% de la hauteur de la colonne d'eau,
- La granulométrie a été estimée *de visu*, à l'aide d'un masque de plongée pour les profondeurs les plus importantes. ; les classes de granulométrie utilisées étant suffisamment distinctes pour une estimation correcte (substratum (argile), limon/vase, sable, gravier, cailloux, galet, bloc, dalle).

Ce travail cartographique permet d'estimer la qualité des habitats disponibles pour l'Alose sur le cours inférieur de l'Aude (utilisation d'une grille de notation standardisée ; Tableau 11) et ainsi de les comparer avec ceux présents sur d'autres cours d'eau du bassin Rhône- Méditerranée. Des supports cartographiques permettent de visualiser en plans les caractéristiques des habitats décrits et d'agrémenter l'analyse des résultats.

Paramètres	Limitant / Note 0	Moyen / Note 1	Optimum / Note 2
Vitesse (cm/s)	< 50 ou > 150	(50 - 80) et (120 - 150)	80 - 120
Profondeur (cm)	< 50 ou > 150	(50 - 80) et (120 - 150)	80 - 120
Granulométrie	Dalle, Argiles, Limons, Sables	Graviers, Blocs	Cailloux, Pierres

TABLEAU 11 : NOTATION DES PARAMETRES VITESSE, PROFONDEUR ET GRANULOMETRIE  
(CHAMPALBERT, 1998)

Pour cette phase de l'étude, il est considéré que les caractéristiques des frayères naturelles de Lamproie sont très proches de celles de l'Alose. Une attention particulière a néanmoins été portée sur l'identification de zones favorables à l'établissement de nids à ammocètes (zones de courant très faible, présence de dépôts organiques, granulométrie très fine...).

#### 12.1.3.2 Prospections nocturnes

L'acte de reproduction chez les aloses se singularise par un comportement nocturne des géniteurs appelé « bull ». Cet acte se définit comme un rapide mouvement circulaire d'au minimum deux géniteurs flanc contre flanc, frappant violemment la surface de l'eau à l'aide de leur nageoire caudale. Le diamètre d'un bull avoisine 1 à 1,2 m et sa durée varie entre 2 à 10 s (Boisneau *et al.*, 1990). Les bulls peuvent atteindre une intensité sonore de 50 dB et sont visibles à distance en raison de la projection de gerbes d'eau (Cassou-Leins *et al.*, 2000). Ces caractéristiques permettent de repérer facilement les zones de frai.

La mise en place d'un suivi nocturne des zones de frai potentielles a ainsi pour objectif de repérer des zones actives de reproduction et d'évaluer un nombre de géniteurs présents sur les sites. Indirectement et en fonction de la localisation des sites par rapport à celle des ouvrages, un tel suivi permet également d'appréhender de manière qualitative l'efficacité du ou des dispositifs de franchissement piscicole. Cela nécessite la présence sur chaque site de 2 personnes de 22h30 à 3h00 pour couvrir la plage horaire d'activité des géniteurs et ce durant plusieurs nuits réparties dans la fenêtre théorique de reproduction des aloses.

À l'aval du seuil de Moussoulens, plusieurs zones favorables à la reproduction sont disponibles pour les aloses. N'ayant pas d'information précise sur l'utilisation de ces zones potentielles par les aloses, les quelques zones favorables situées au plus proche en aval de l'obstacle ont été prospectées. Une équipe de 2 personnes s'est ainsi déplacée au cours de la nuit sur ces différentes zones potentielles (au nombre de 5). Des prospections ont par ailleurs été menées à l'aval immédiat du seuil de Ferrioles et du barrage de Moulin de Saint Nazaire.

Cette méthode d'observation est une méthode largement utilisée sur le bassin Rhône-Méditerranée par l'Association MRM. En effet, celle-ci réalise depuis de nombreuses années le suivi quantitatif des frayères à aloses du Rhône, de l'Ardèche, de la Cèze et du Vidourle (Grangier *et al.*, 2012 ; Lecomte *et al.*, 2012 ; ; Sourdrille *et al.*, 2012 ; Adam *et al.*, 2012). Il sera donc possible de comparer les résultats obtenus sur l'Aude à ceux obtenus sur les autres frayères suivies par MRM en 2012.

### 12.1.4 Résultats

#### 12.1.4.1 Cartographies des habitats

##### 12.1.4.1.1 Description quantitative des habitats favorables (échelle n°1)

Les prospections ont été effectuées en canoë durant la dernière semaine du mois d'août, les débits élevés (>60m<sup>3</sup>/s) survenus durant la période de reproduction ne nous permettant pas de réaliser les prospections de façon efficace et en sécurité à cette période. Il été notamment impossible de réaliser les mesures dans le lit. Sur le secteur du SIC, seul le linéaire allant du moulin de Saint Nazaire à Cuxac d'Aude a été prospecté, le linéaire jusqu'à l'embouchure de l'Aude n'ayant pas un profil favorable à la reproduction des aloses et des lamproies (profil à dominante lentique) à partir de cette commune. On peut donc considérer que l'ensemble du linéaire potentiellement favorable a été couvert par les prospections.

Du fait de la longueur de ce linéaire, 3 secteurs ont été définis :

- Secteur 1 : Moulin de Saint Nazaire – Seuil de Ferrioles (6km)
- Secteur 2 : Seuil de Ferrioles – Seuil de Moussoulens (2km)
- Secteur 3 : Seuil de Moussoulens – Cuxac d’Aude (3km)

Les prospections menées sur ces différents secteurs ont permis de connaître les principaux faciès d’écoulements et les grandes caractéristiques hydromorphologiques. Pour l’hydrobiologiste, l’intérêt est d’aller au-delà de cette description physique en attribuant des fonctions biologiques et écologiques à ces unités. Concernant l’Alose et sa reproduction, différents travaux ont permis de comprendre quels facteurs interviennent dans le choix des sites de frai par les géniteurs, déterminisme qui conditionne *in fine* le bon développement des ovocytes, la survie des jeunes stades et donc la pérennité de l’espèce (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1981 ; Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1986 ; Boisneau *et al.*, 1990 ; Sabatié, 1993 ).

Il a été décrit précédemment la typologie théorique d’une frayère naturelle au regard des paramètres physiques tels que la bathymétrie, la courantologie et la granulométrie. Dans sa globalité, une frayère type d’Alose se résume par une succession d’une fin de pool (zone de reproduction) et d’une tête de radier (ou de plat courant) où les œufs vont se déposer gravitairement entre les interstices du substrat, grossier de préférence.

Lors des prospections, chaque zone se rapprochant de cette description a été géoréférencée et sa surface a été estimée (largeur moyenne x longueur). Après bancarisation, ces données ont été reportées sur des supports cartographiques pour localiser secteur par secteur le potentiel d’accueil de l’Aude. Les caractéristiques d’une frayère à Lamproie marine se rapprochant de celle de l’Alose, les zones référencées le sont donc pour les deux espèces.

#### 12.1.4.1.1 Secteur n°1

Entre le Moulin de Saint Nazaire et le seuil de Ferrioles, le linéaire se caractérise principalement par un profil de type chenal lentique, le potentiel d’accueil en termes d’habitats favorables y est donc très faible. Ce profil uniforme est dû à l’influence du seuil de Ferrioles qui annule la pente naturelle du fleuve jusqu’au pied du moulin de Saint Nazaire. Sur ce secteur, seuls deux sites semblent propices à la reproduction des espèces visées. L’aval immédiat du moulin de Saint Nazaire est potentiellement favorable à la reproduction grâce à l’influence du remous du moulin de Saint Nazaire. Du fait de la rupture de pente, les paramètres physiques comme la bathymétrie et la courantologie augmentent de façon positive et laisse penser que ce site peut constituer une frayère de substitution (Figure 36). Les habitats favorables à l’aval du moulin de Saint Nazaire représentent une surface d’environ 700m<sup>2</sup>.

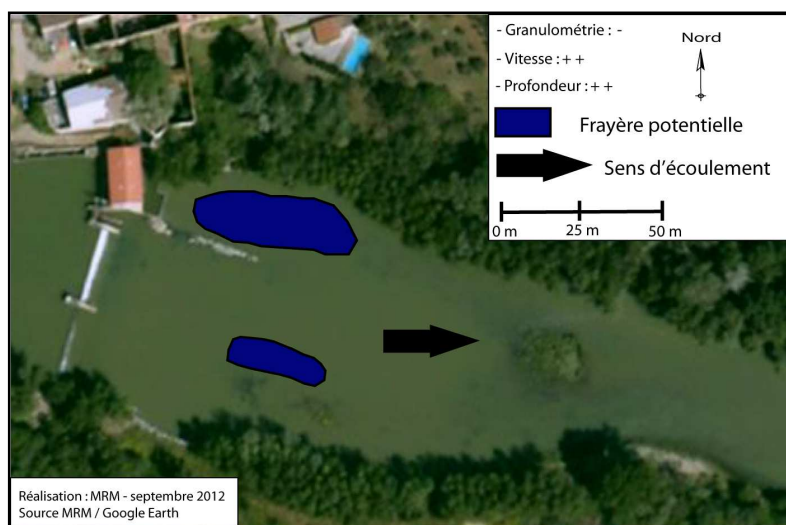


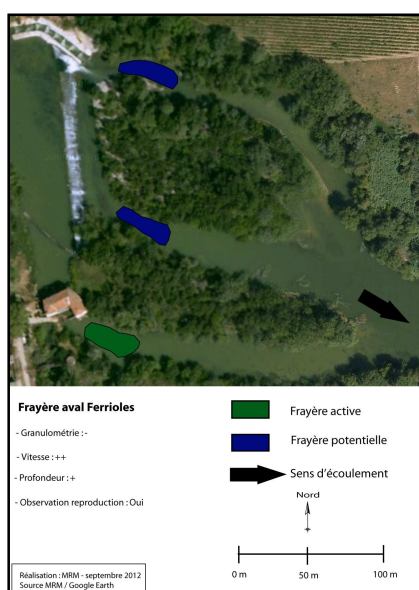
FIGURE 36 : FRAYERES POTENTIELLES DU SECTEUR N°1. MRM/GOOGLEEARTH

Environ 800 mètres à l'aval du moulin de Saint Nazaire, apparaît un autre secteur potentiellement propice (Figure 37). Sur ce site, on retrouve une rupture de pente à l'aval de laquelle on retrouve immédiatement un profil en travers en U. La zone supposée de dépôt des œufs se caractérise par des hauteurs d'eau importantes, des vitesses qui baissent rapidement et une granulométrie plutôt fine, autant de conditions considérées défavorables pour le bon développement des oeufs. Cette frayère potentielle, de qualité moyenne, représente une surface d'environ 350 m<sup>2</sup>.



FIGURE 37 : FRAYERE POTENTIELLE DU SECTEUR N°1. MRM/GOOGLEEARTH

#### 12.1.4.1.1.2 Secteur n°2



Tout comme le secteur précédent, le linéaire du secteur n°2 se caractérise principalement par un profil de type chenal lentique du fait de l'influence du seuil de Moussoulens qui annule la pente naturelle de l'Aude jusqu'au pied de l'ouvrage de Ferrioles. Le potentiel d'accueil est ainsi très faible vis-à-vis des espèces cibles. Sur ce secteur, seule l'influence du remous de Ferrioles offre aux espèces des potentialités pour la reproduction en aval immédiat de l'ouvrage (Figure 38).

Les trois frayères à l'aval de l'ouvrage représentent une surface totale d'environ 1 000m<sup>2</sup>.

Figure 38 : Frayères actives et potentielles du secteur n°2. MRM/GoogleEarth

### 12.1.4.1.1.3 Secteur n°3

Contrairement aux deux secteurs amont, le secteur n°3 est constitué d'une diversité de faciès plus importante avec plusieurs mouilles, radiers et plats courants se succédant. De ce fait, la disponibilité en habitats favorables est importante en aval du seuil de Moussoulens et ce jusqu'à la commune de Cuxac d'Aude. Sur ce secteur, on peut dénombrer 7 frayères (3 actives et 4 potentiellement favorables). Il apparaît donc clairement que le secteur aval de Moussoulens est celui dont l'enjeu écologique est le plus important du SIC Aude aval.

La frayère à l'aval immédiat du seuil (Figures 39 et 40) est la frayère identifiée comme la plus active de tout le SIC du fait des nombreux bulls comptabilisés (cf. résultats des prospections nocturnes). De plus, les paramètres physiques rencontrés apparaissent comme particulièrement propices à la reproduction des espèces cibles et la surface disponible est particulièrement élevée (7 000m<sup>2</sup>).

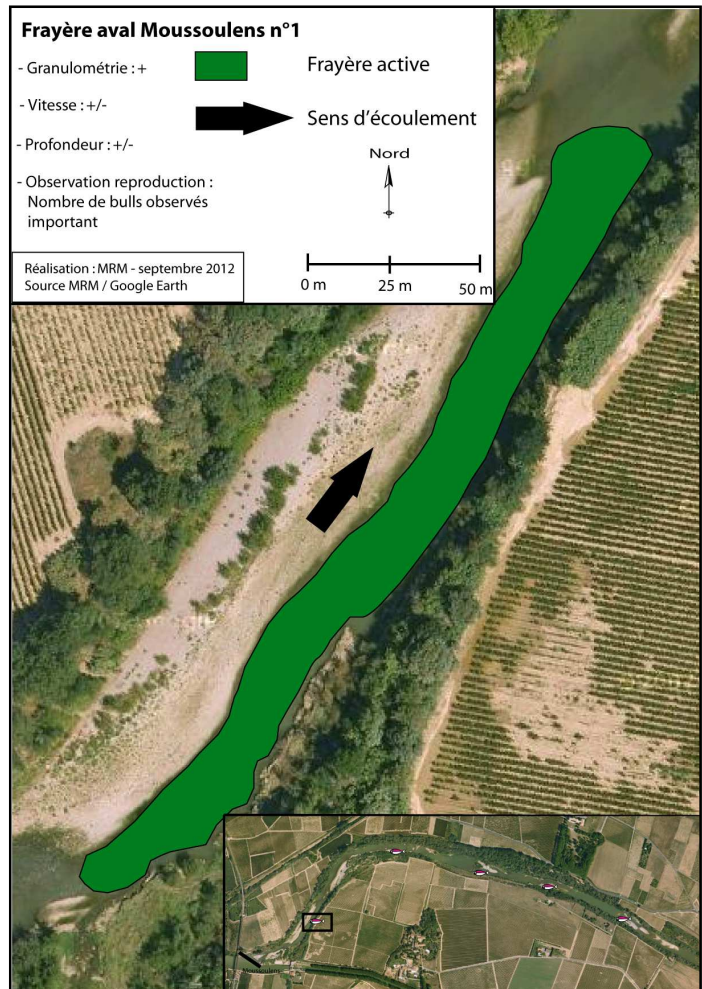


FIGURE 39 : FRAYERE ACTIVE AVAL MOUSSOULENS N°1. MRM/GOOGLEEARTH



FIGURE 40 : FRAYERE ACTIVE AVAL MOUSSOULENS 1. VUE DEPUIS L'AMONT EN RIVE GAUCHE EN CONDITION D'ETIAGE. MRM (27/08/2012)

Étant donné son rôle prépondérant pour la reproduction des aloses sur le SIC, cette frayère fait l'objet d'une description plus détaillée dans la suite du rapport afin d'estimer plus finement la qualité des habitats

disponibles et de pouvoir comparer avec d'autres fleuves côtiers méditerranéens. Sur ce même secteur, apparaissent d'autres frayères actives ou potentielles. (Figures 41 et 42).

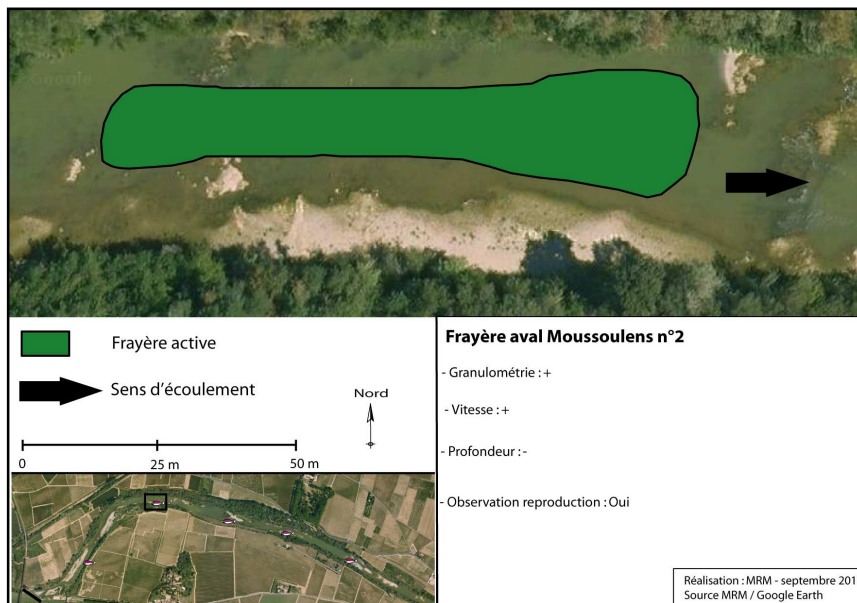


FIGURE 41 : FRAYERE ACTIVE AVAL MOUSSOULENS N°2

La frayère n°2 à l'aval de Moussoulens est la deuxième plus importante en termes de superficie avec environ 1500 m<sup>2</sup> disponibles.



FIGURE 42 : FRAYERE ACTIVE AVAL MOUSSOULENS 2. VUE DEPUIS LE CENTRE EN RIVE DROITE EN CONDITION D'ETIAGE. MRM (27/08/2012)

La frayère n°3 est quant à elle constituée de deux frayères qui ont une superficie totale d'environ 300m<sup>2</sup> (Figure 43).

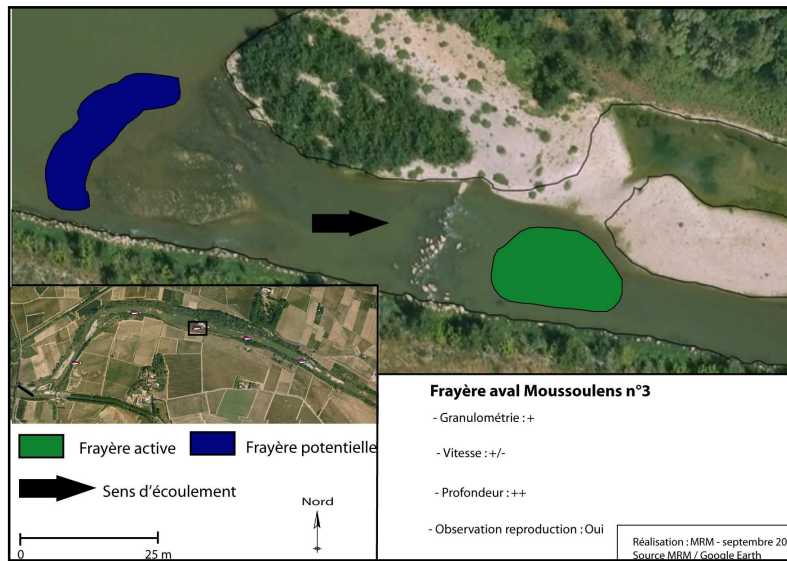


FIGURE 43 : FRAYERES POTENTIELLE/ACTIVE AVAL MOUSSOULENS N°3. MRM/GOOGLEEARTH

Les deux derniers sites accueillant des frayères représentent respectivement 700 et 300 m<sup>2</sup> (Figures 44 et 45).

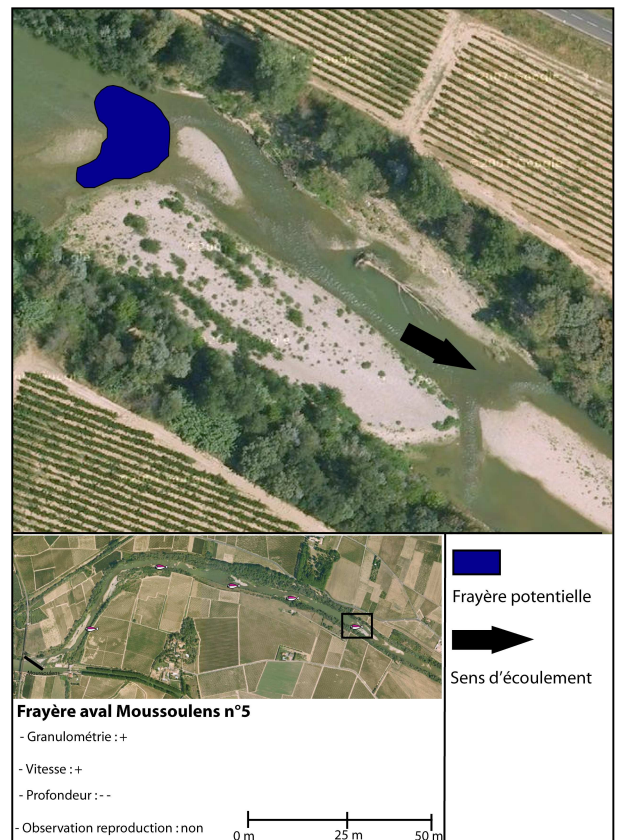
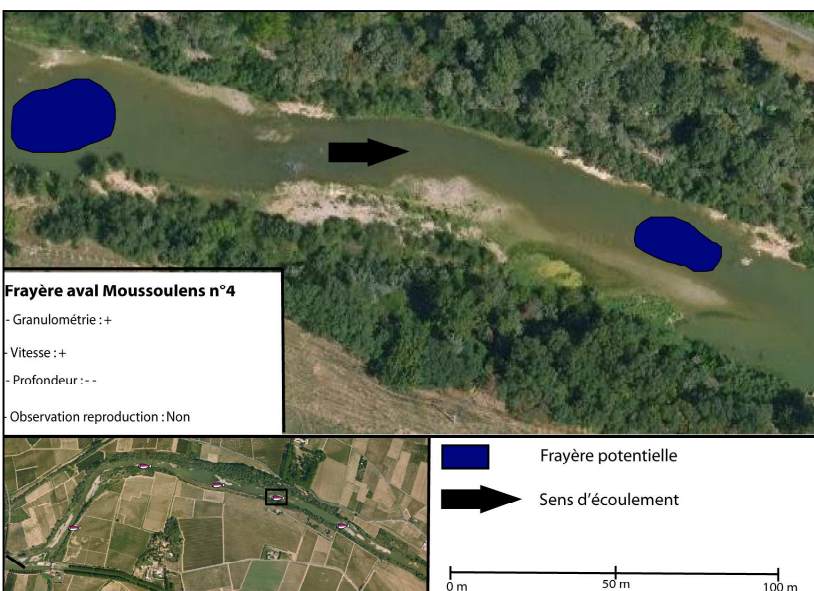


FIGURE 44 : FRAYERES POTENTIELLES AVAL MOUSSOULENS N°4 ET 5. MRM/GOOGLEEARTH



FIGURE 45 : FRAYERE POTENTIELLE AVAL MOUSSOULENS N°4. VUE DEPUIS L'AMONT EN RIVE GAUCHE EN CONDITION D'ETIAGE. MRM (27/08/2012)

#### 12.1.4.1.1.4 Synthèse

Au total, sur l'ensemble du linéaire prospecté on ne dénombre pas moins de 11 frayères dont 5 actives et 6 potentielles. (Figure 46).

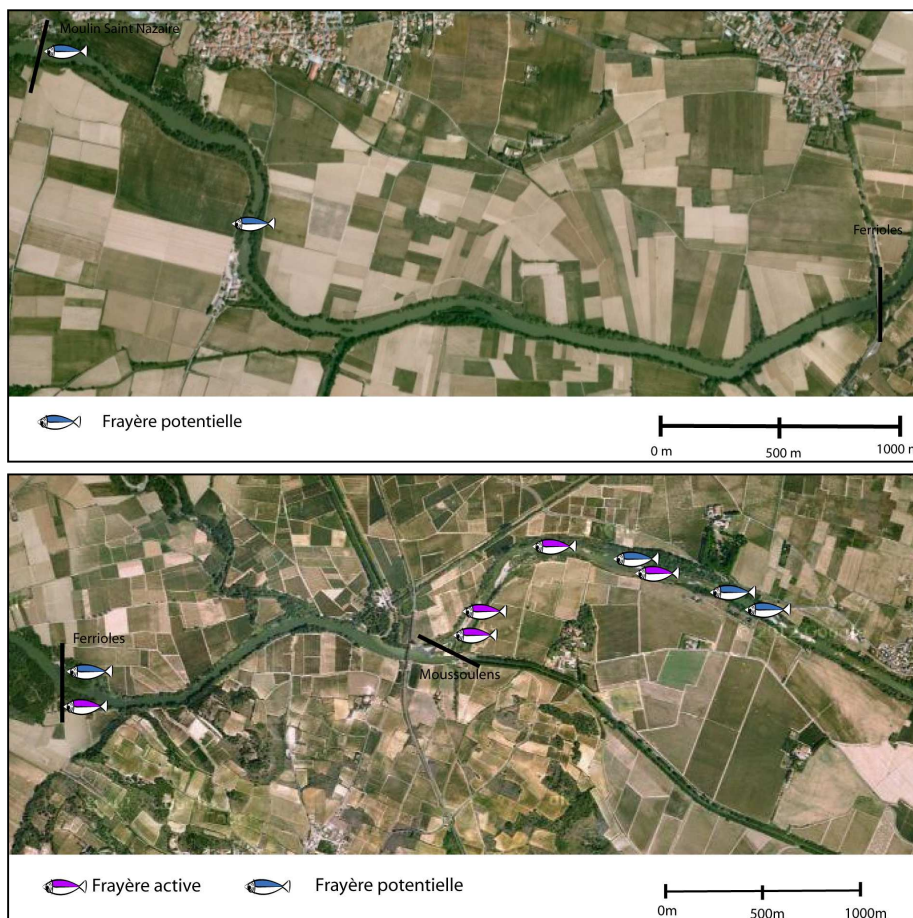


FIGURE 46 : SYNTHESE DE LA CARTOGRAPHIE DES HABITATS DE REPRODUCTION (ACTIFS OU POTENTIELS) DISPONIBLES SUR LE SIC « COURS INFERIEUR DE L'AUDE ». MRM / GOOGLEARTH

Les caractéristiques des différents habitats favorables à la reproduction de l'Alose sont données dans le



tableau suivant.

Secteur	Frayère	Surface (m <sup>2</sup> )	Bathymétrie	Vitesse	Granulométrie
Secteur 1	Frayère 1	700	++	++	-
	Frayère 2	350	+	++	-
Secteur 2	Frayère Ferrioles	1000	+	++	-
Secteur 3	Frayère 1	7000	+/-	+/-	++
	Frayère 2	1500	-	+	+
	Frayère 3	300	++	+/-	+
	Frayère 4	700	--	+	+
	Frayère 5	300	--	+	+

TABLEAU 12 : SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DES FRAYÈRES (ACTIVES OU POTENTIELLES) DISPONIBLES SUR LE SIC « COURS INFÉRIEUR DE L'AUDE »

Pour le débit d'observation (environ 2 m<sup>3</sup>/s), le couple hauteur/vitesse est apparu limitant sur un certain nombre de frayères, les hauteurs d'eau étant majoritairement inférieures à 0,8 mètre et les vitesses inférieures à 0,8 m/s. Il est probable que ces valeurs deviennent optimales pour une gamme de débit supérieure (en moyenne 35 à 90 m<sup>3</sup>/s durant la période de reproduction). Le colmatage du substrat apparaît lui aussi comme un facteur limitant sur un certain nombre de sites.

Sur l'Aude, le colmatage des interstices est dû à la fois aux alluvions fins et à la fois aux MES. L'apport d'alluvions est dû à la géologie du bassin versant constitué par des dépôts alluviaux du quaternaire et ce particulièrement au niveau de l'Aude aval. Quant aux matières en suspension, elles proviennent en grande partie des communications et des échanges hydriques avec le canal de la Roubine et le canal du Midi.

Il est aussi utile de rappeler que l'Aude est chenalisé sur l'ensemble du linéaire du SIC. Cette chenalisation du lit engendre une incision (par érosion) de celui-ci et donc des affleurements rocheux sur certaines frayères. Il y a donc une diminution de certains habitats de reproduction du fait de la disparition quasi-totale de granulométrie

En aval du seuil de Moussoulens, les prospections ont montré une qualité habitationnelle importante, la plus élevée de l'ensemble de la zone étudiée. La diversité d'écoulements importante avec une dominance lotique explique cette qualité. Les successions de faciès radiers-mouilles sont nombreuses et offrent donc de nombreux habitats favorables à la reproduction de l'Alose et de la Lamproie marine. De plus, la granulométrie est favorable sur l'ensemble du secteur avec une dominance de pierre, de bloc et de cailloux sur les radiers. Cette zone revêt donc un enjeu fort de conservation sur le SIC Aude aval.

En termes de capacité d'accueil pour la reproduction, l'Aude offre une surface totale d'habitats favorables d'environ 10 000 m<sup>2</sup>. À titre de comparaison, des cours d'eau comme le Taignano, la Durance ou la Cèze offrent des surfaces bien plus importantes (respectivement 58 250 m<sup>2</sup>, 73 800 m<sup>2</sup> et 77 900 m<sup>2</sup>, Abdallah et Lebel, 2011b ; Abdallah *et al.*, 2012 ; Roure, 1997). Cependant, l'accessibilité de ces rivières et la quantité d'aloses colonisant ces cours d'eau sont plus faibles que sur l'Aude. D'autre part, le secteur à l'aval de Moussoulens offre environ 9 000 m<sup>2</sup> de frayères disponibles sur un linéaire de seulement 3 km, la capacité d'accueil sur ce secteur est donc particulièrement importante. De plus, la quasi totalité de cette surface est utilisée par les géniteurs contrairement aux autres sites des bassins RM et C.

#### 12.1.4.1.2 Description qualitative des habitats favorables (échelle n°2)

De nombreux travaux ont été menés en Europe et aux Etats-Unis sur le déterminisme de reproduction des espèces du genre *Alosa*. Sur certains bassins peu anthropisés, il a notamment été possible de caractériser les différents paramètres physiques d'une frayère naturelle type. Trois paramètres sont utilisés pour décrire et identifier les frayères d'aloses : la bathymétrie, la granulométrie et la courantologie.

Concernant l'Alose feinte du Rhône, les travaux sur l'espèce sont plus récents et se sont essentiellement déroulés en milieu perturbé (présence d'obstacles à la migration). De ce fait, les paramètres physiques caractéristiques d'une frayère naturelle sont assez mal connus. Toutefois, l'Alose feinte du Rhône possédant de nombreuses similarités avec l'espèce Atlantique (*Alosa alosa*), il est pertinent d'utiliser les résultats des travaux menés sur ladite espèce. Les analyses présentées ci-après se basent donc également sur les *preferenda* écologiques de *Alosa alosa*.

Le choix des stations a été effectué après la réalisation de la prospection à canoë et des nuits « bull » et à partir de différents critères : accessibilité, représentativité, qualité relative à dire d'expert, dimensions... Compte tenu des aléas hydroclimatiques, seule une frayère a pu être cartographiée au lieu des deux prévues (montées des eaux durant les opérations de terrain). Les représentations cartographiques présentent la répartition spatiale et surfacique des paramètres vitesse, profondeur et granulométrie ainsi qu'un système de notation basé sur les exigences écologiques de l'Alose.

La frayère choisie pour la cartographie se caractérise par une surface totale d'environ 7 000 m<sup>2</sup>. Le relevé des caractéristiques s'est fait de façon homogène sur 11 tronçons pour un total de 113 points de mesure.

La vitesse moyenne sur ce site est très faible au regard des *preferenda* théoriques de l'Alose avec une moyenne de 16 cm/s. Les gammes de vitesses supérieures à 80 cm/s favorables à la reproduction des aloses sont très peu représentées et se concentrent sur la partie amont de la frayère. La profondeur moyenne est elle de 55 cm sur la frayère. Les parties les plus profondes se situent principalement à l'aval et sur la rive droite de la frayère (Figure 47).

Il est important de noter que les relevés ont été effectués dans des conditions de débit plus faible que le débit moyen régulièrement observé lors de la période de reproduction. Les vitesses et les profondeurs sont donc sensiblement plus élevées lors de cette période et les conditions sont donc plus favorables à la reproduction des aloses.

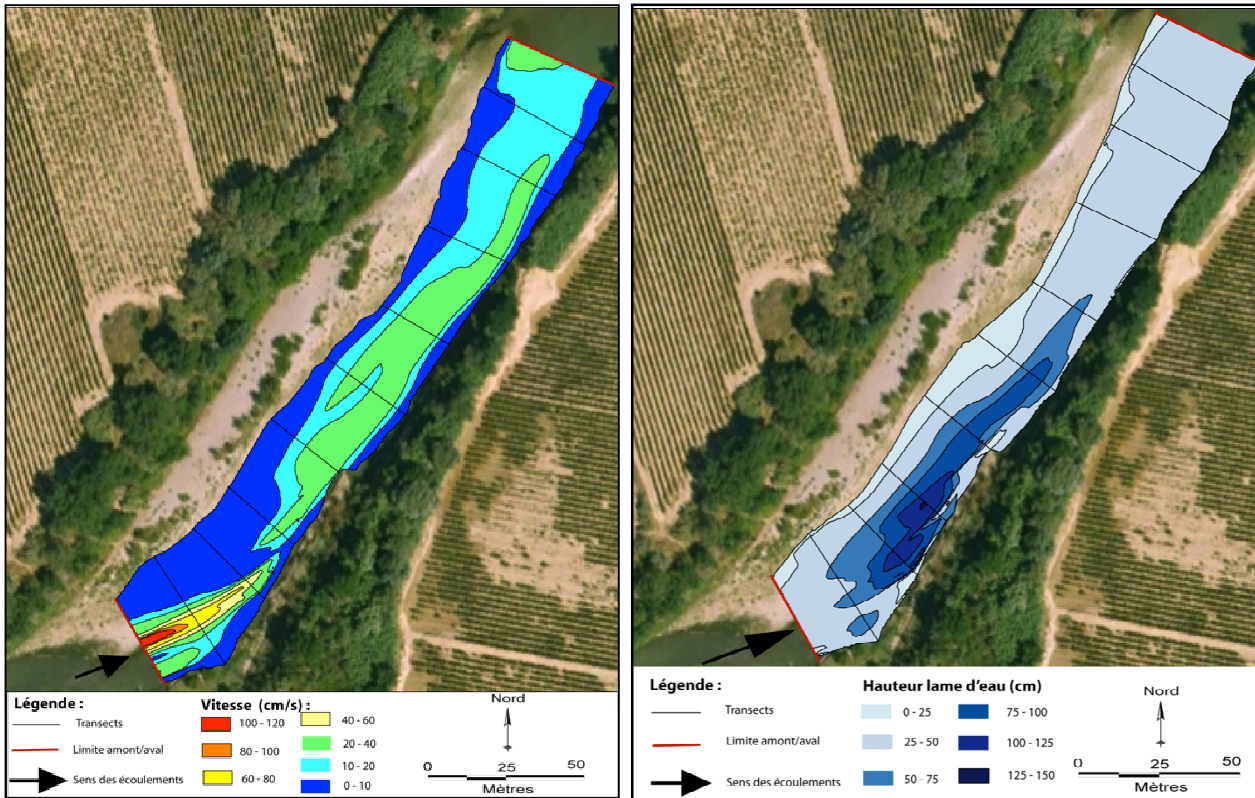


FIGURE 47 : CARTOGRAPHIE DETAILLEE DE LA VITESSE ET DE LA HAUTEUR D'EAU SUR LA FRAYERE AVAL MOUSSOULENS N°1. MRM/ GOOGLEARTH

Concernant la granulométrie, elle est diversifiée puisque toutes les classes granulométriques sont représentées. Les classes « bloc » et « pierre » sont bien représentées et offrent un support de pont de qualité sur l'ensemble de la frayère. (Figure 48).

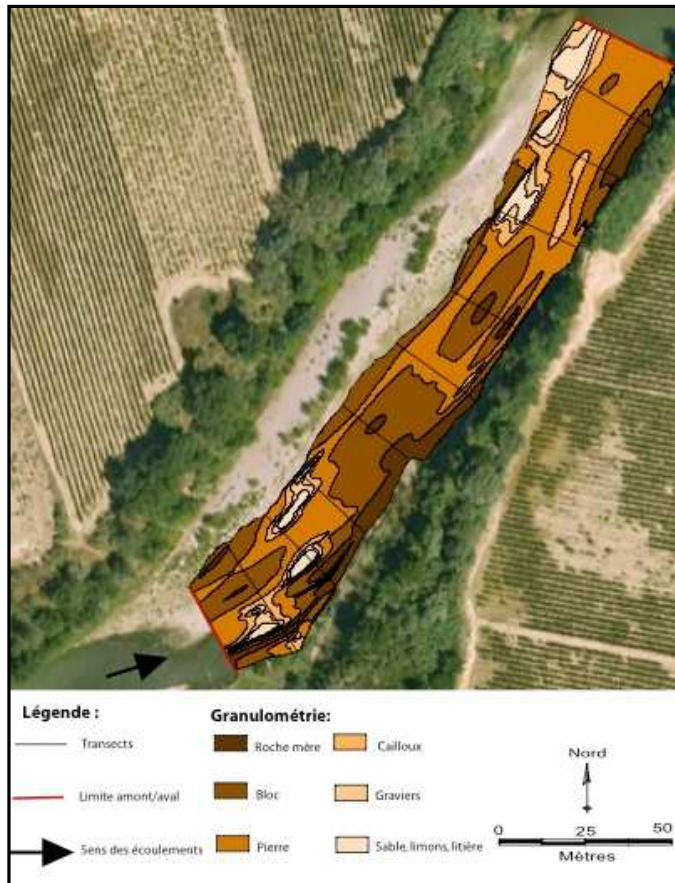
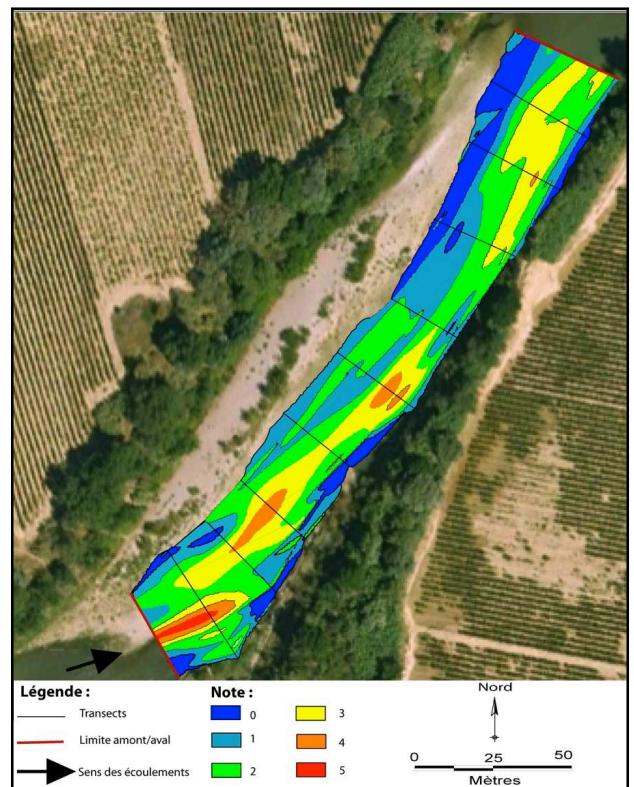


FIGURE 48 : CARTOGRAPHIE DE LA GRANULOMETRIE. FRAYERE AVAL MOUSSOULENS N°1.  
MRM/GOOGLEEARTH

#### 12.1.4.1.2.1 Résultat de la notation

Le système de notation a pour objectif de simplifier la lecture cartographique de la qualité des frayères étudiées et d'offrir une méthode de comparaison de différents sites potentiels en se référant à des *preferenda* théoriques. Dans le cas présent, seule une frayère est cartographiée, il n'y a donc pas de comparaison possible avec une autre frayère du SIC. Toutefois, d'après nos observations, la frayère cartographiée est celle qui offre le plus de disponibilité pour la reproduction en terme de qualité et surtout de surface. La Figure 49 illustre la répartition spatiale des notes de qualité attribuées à chaque point de mesure en fonction des paramètres vitesse, granulométrie et bathymétrie. La lecture de cette carte permet ensuite de localiser sur les frayères les zones de meilleure qualité pour la reproduction des géniteurs. Figure 49 : Résultat du système de notation sur la frayère aval Moussoulens n°1. MRM/GoogleEarth



Sur cette carte, les classes de hautes qualités sont assez peu représentées en terme de surface. Le facteur qui apparaît être le plus limitant est la vitesse. Le facteur bathymétrie apparaît lui aussi comme fortement limitant. Cependant, le couple hauteur/vitesse est directement lié au débit de l'Aude. Pour rappel, la cartographie de cette frayère a été faite à la fin du mois d'août alors que le débit était faible ( $2 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Ce dernier s'avère plus élevé durant la période de reproduction (de 20 à  $40 \text{ m}^3/\text{s}$ ). De ce fait, les classes de haute qualité et donc les zones optimales à la reproduction ont une surface plus importante lors de la période propice.

D'après la notation, la frayère cartographiée n'apparaît pas comme particulièrement élevée en terme de qualité. Cependant, elle offre une superficie importante et donc potentiellement une quantité importante de géniteurs. En l'état actuel, les aloses ont accès à une quantité peu importante d'habitats favorables dont la qualité semble contrastée mais offrant globalement des supports de qualité. Il est important de préciser que ces habitats sont essentiellement concentrés sur les deux kilomètres à l'aval du seuil de Moussoulens. Sur cette zone, le potentiel en habitats est conséquent, mais il a été observé des paramètres physiques limitants, notamment en termes de colmatage du substrat.

#### 12.1.4.2 Prospections nocturnes

7 nuits de prospections et d'observations nocturnes de la reproduction des aloses ont été réalisées durant leur période théorique de reproduction : 14 et 15/05/12 ; 23/05/12 ; 05 au 07/06/12 et 12/06/12. Ces nuits d'observation ont permis d'identifier 5 frayères actives d'aloses dont 4 en aval de Moussoulens, la 5<sup>ème</sup> ayant été localisée à l'aval immédiat de la centrale hydroélectrique de Ferrioles (Figure 46).

À l'aval de Moussoulens, les quatre frayères actives sont réparties de façon homogène sur un tronçon d'un linéaire d'environ 1 500 mètres à partir du pied du seuil. Ces frayères ont des surfaces importantes et témoignent du potentiel fort de ce secteur pour la reproduction de l'espèce.

L'intensité de la reproduction des aloses sur ce secteur aval s'est révélée particulièrement importante (notamment en comparaison à celle observée sur le bassin rhodanien cette même année) avec en moyenne 10 à 15 bulls/heure d'observation et un pic enregistré de 115 bulls en 2 heures de suivi le 7 juin 2012, témoignant d'une abondance importante en géniteurs.

À titre de comparaison, le Vidourle dont le suivi nocturne a duré 60 jours de mi-avril à mi-juin comptabilise un total de 735 bulls (Adam *et al.*, 2012). Durant cette période, le pic enregistré a été de 46 bulls en 5h30 de suivi. D'autres sites sur le bassin Rhône-Méditerranée ont été suivis et les chiffres sont là aussi bien inférieurs en comparaison à l'Aude. Pour un suivi de 60 jours, on comptabilise ainsi 259 bulls sur la Cèze (Monnier *et al.*, 2012), 13 bulls sur l'Ardèche (Lecomte *et al.*, 2012) et aucun sur le site de Donzère (Grangier *et al.*, 2012).

Cette abondance importante en géniteurs est confirmée par le suivi des captures d'aloses par les pêcheurs à la ligne.

En amont de Moussoulens, et malgré plusieurs nuits d'observations, seule une frayère a pu être identifiée (5 bulls/ heure d'observation). Qui plus est, cette frayère a été localisée à l'aval immédiat de la centrale hydroélectrique de Ferrioles. Il apparaît ainsi que le positionnement et l'attractivité de la passe à poissons de Ferrioles semblent faire défaut dès lors que l'hydrologie de l'Aude ne permet pas une alimentation soutenue du bras situé en rive gauche de l'ouvrage et assurant l'accès à la passe. Dans des conditions de débit "faible" (valeurs à affiner), ce bras est très nettement concurrencé par l'attractivité hydrologique du bras de fuite de la centrale hydroélectrique localisé sur la rive opposée. Ceci explique que des bulls aient été observés sur ce bras aux caractéristiques physiques pourtant peu favorables à la reproduction de l'espèce. Ces observations semblent ainsi confirmer les conclusions de l'expertise du fonctionnement global de l'ouvrage (pages 35-36).

Aucune alose et aucune activité de reproduction n'ont pu être identifiée en aval de l'ouvrage de Saint

Nazaire. Ces observations semblent montrer que la population d'aloses se concentre pour majorité à l'aval du seuil de Moussoulens, sur l'unique secteur du SIC "cours Inférieur de l'Aude" offrant aux aloses des conditions d'habitats physiques adéquates (faciès lotiques).

Concernant la Lamproie marine, aucune présence n'a pu être établie durant les suivis nocturnes ou lors des prospections de description des habitats.

Durant les prospections nocturnes, la présence régulière du Silure glane a été remarquée à l'aval de Ferrioles et de Moussoulens. Ce constat est identique sur d'autres frayères du bassin Rhône-Méditerranée (port de l'Ardoise sur le Rhône et Saint Laurent d'Aigouze sur le Vidourle). Cette concentration importante d'individus pourrait s'expliquer par un déplacement ponctuel des silures sur les zones de concentration et/ou de reproduction des aloses. Il a notamment été observé sur le Vidourle de nombreuses attaques de Silure lors du phénomène de reproduction des aloses (17% des bulls perturbés par la présence d'au moins un silure ; Adam *et al.*, 2012)

## 6. Jeunes stades

### 12.1.5 Rappel des conditions de développement des juvéniles

Chez l'Alose feinte du Rhône, plusieurs facteurs jouent un rôle important dans l'efficacité de la reproduction et la fitness des juvéniles issus de celle-ci. Les paramètres pour un bon développement embryonnaire sont encore mal connus, mais il semble que l'oxygénation et un substrat assez grossier non colmaté soient des éléments prépondérants. Le substrat doit donc être composé majoritairement de cailloux et de graviers afin de laisser des interstices dans lesquels les œufs vont s'insinuer. La présence d'éléments fins est un facteur qui tend à colmater ces interstices et empêche les œufs de s'y placer pour incubier.

Les œufs pondus en grand nombre (90 000 à 300 000 / kg, Cassou-Leins et Panisello, données non publiées) sont de très petite taille (Chiappi, 1933 ; Hoestlandt, 1948), et présentent un temps d'incubation très court (3 à 5 jours). De l'éclosion à la fin de la migration d'avalaison vers la mer, il s'écoule 2 à 4 mois pendant lesquels les alosons connaissent une croissance importante (Gendre *et al.*, 1997). Pendant les premiers stades, les alevins restent dans les interstices, où les conditions sont favorables à leur développement tant en termes de luminosité, de vitesse d'écoulement (couche limite) et de nourriture (faune endogène : diptères, zooplancton). Lorsque que les alevins passent au stade alosons, ils migrent vers d'autres zones de nourrissage situées principalement le long des rives. Le déterminisme de leur migration est essentiellement d'origine trophique (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1988).

La dévalaison des juvéniles se produit de mi-juin à octobre. Durant cette phase, les alosons se déplacent en banc (Taverny, 1991) et plutôt en surface. Les facteurs physiques déclenchants seraient la température et/ou le débit selon les bassins étudiés. Enfin, la dévalaison serait aussi reliée à un facteur d'ordre physiologique. Au vu des observations réalisées sur l'Alose feinte dans l'estuaire de la Gironde, l'adaptation à l'eau salée doit se dérouler de manière progressive (Taverny, 1991 ; Jatteau et Bardonnnet, 2008).

Par la suite, les jeunes alosons gagnent la mer pour y rester jusqu'à atteindre leur maturité sexuelle (2 à 3 ans pour les mâles et 3 à 5 ans pour les femelles).

Chez la Lamproie marine le développement embryonnaire et la croissance des juvéniles sont bien différents des aloses. Les œufs sont déposés par les lamproies dans des cuvettes confectionnées à cet effet. Le substrat doit être de granulométrie grossière de type galets à graviers. Tout comme pour les aloses, il est préférable que les interstices ne soient pas colmatés par des éléments fins.

Après la reproduction, les géniteurs meurent et les larves ammocètes éclosent après 10-15 jours. Dépourvues d'yeux et de disque buccal, ces dernières migrent latéralement puis s'enfouissent (4 à 5 ans) dans les sédiments et filtrent les micro-organismes pour se nourrir. Durant le 4<sup>ème</sup> ou 5<sup>ème</sup> été, les

ammocètes de près de 15 cm se métamorphosent en petites lamproies et dévalent les cours d'eau pour atteindre la mer l'hiver de la même année (octobre-mars).

### 12.1.6 Développement embryon-larvaire

D'après les informations disponibles sur le développement des embryons et des juvéniles des deux espèces, plusieurs éléments peuvent s'avérer limitant à ce développement sur l'Aude aval. Le facteur le plus limitant d'après les éléments que nous connaissons semblerait être le colmatage (Figure 50).



FIGURE 50 : COLMATAGE DU SUBSTRAT SUR LE SECTEUR AVAL MOUSSOULENS. MRM (27/08/2012)

En colmatant les interstices disponibles entre la granulométrie de type grossier, les éléments fins empêchent (pour tout ou partie) aux œufs de s'insinuer dans les espaces disponibles. Comme énoncé auparavant, le colmatage des interstices est dû à la fois aux alluvions fins et à la fois aux MES. L'apport d'alluvions est dû à la géologie du bassin versant constitué par des dépôts alluviaux du quaternaire. Quant aux matières en suspension, elles proviennent principalement du passage du canal de la Roubine et du canal du Midi qui entraînent une augmentation du transit de ces matières.

Un autre paramètre qui pourrait s'avérer limitant pour le développement embryonnaire des aloses est la saturation possible en œufs sur certains sites forcés ou de substitution. Comme nous l'avons vu auparavant les frayères disponibles sont assez limitées sur le linéaire étudié et la population semble elle être assez importante. Une saturation des œufs pose problème car elle engendre bien souvent une propagation facilitée des mycoses entre les ovocytes et attire les prédateurs (petits cyprinidés, anguilles, écrevisses...). Ce phénomène peut être accentué par le colmatage de la frayère.

Il est aussi utile de rappeler que l'Aude est chenalisé sur l'ensemble du linéaire du SIC. La chenalisation du lit a engendré une incision du lit et donc des affleurements rocheux sur certaines frayères. Il y a donc une diminution de certains habitats de reproduction du fait de la disparition quasi-totale de granulométrie.

Au-delà de la structure physique des supports de ponte, il convient également de prendre en compte la présence de micropolluants dans les sédiments, susceptibles d'engendrer des problèmes lors du développement des œufs (pour l'Alose) ou de la sédentarisation des larves dans les nids (cas des ammocètes chez la Lamproie marine). En étant en contact direct avec le sédiment, cette écophase est particulièrement exposée aux micropolluants. Ainsi, chez des larves de Lamproie marine, des concentrations en mercure 2 à 19 fois plus élevées que chez d'autres poissons exposés aux mêmes conditions environnementales ont été mesurées (Taverny et Elie, 2010). Il existe à ce jour peu de travaux concernant les impacts de ces contaminations sur la biologie de ces espèces en particulier mais les conséquences de la bioaccumulation des micropolluants connues chez d'autres organismes du vivant montrent que les effets à long terme peuvent être très importants (perturbations endocriniennes, modification de la fertilité...).

Sur l'Aude, des données sur la qualité des sédiments sont disponibles sur 2 stations du cours inférieur (Moussan et Salles d'Aude). Celles-ci révèlent la présence d'une vingtaine de micropolluants dont la moitié

sont présents lors de chaque campagne d'analyses (2000, 2003, 2004, 2006, 2008, 2010 et 2011). Parmi ces substances, on retrouve notamment l'Aluminium, l'Arsenic, le Baryum, le Chrome, le Plomb, le Titane et le Zinc. Si certaines d'entre elles peuvent avoir une origine naturelle, liée à la géologie du bassin versant, d'autres comme l'Arsenic ou le Zinc sont très probablement liées aux activités humaines présentes sur le bassin. En l'état des connaissances, il n'est aucunement possible de conclure que la qualité des sédiments observée sur le cours inférieur de l'Aude est dangereuse pour le bon développement des œufs et des larves des espèces de poissons migrateurs. Il serait nécessaire de mener un travail spécifique sur cette problématique pour aller plus loin dans l'analyse, en sachant toutefois que le manque de connaissance sur les relations entre micropolluants et développement des jeunes stades constitue une limite d'entrée. Il peut néanmoins être considéré que tout effort mené à l'échelle du bassin versant pour lutter contre les apports ou rejets de micropolluants dans le fleuve est positif pour le bon état de santé de l'hydrosystème et des espèces de poissons qu'il accueille.

### 12.1.7 Stade juvénile

Plusieurs informations nous ont permis de valider que la reproduction des aloses est effective sur le SIC. Durant la dernière semaine du mois d'août, plusieurs pêches électriques ont été effectuées sur l'Aude aval ainsi que sur la Cesse par le bureau d'études SIALIS. Celles-ci nous ont permis d'avoir plusieurs informations importantes sur l'efficacité de la reproduction.

Plusieurs juvéniles d'*Alosa fallax rhodanensis* ont été capturés sur plusieurs sites. (Figure 51) L'efficacité de la reproduction concernant cette espèce est donc avérée. Comme on peut le voir, l'ensemble des alosons (au total 19 individus) ont été pêchés sur le secteur aval de Moussoulens, secteur comprenant le plus d'habitats favorables à la reproduction et au développement embryonnaire.

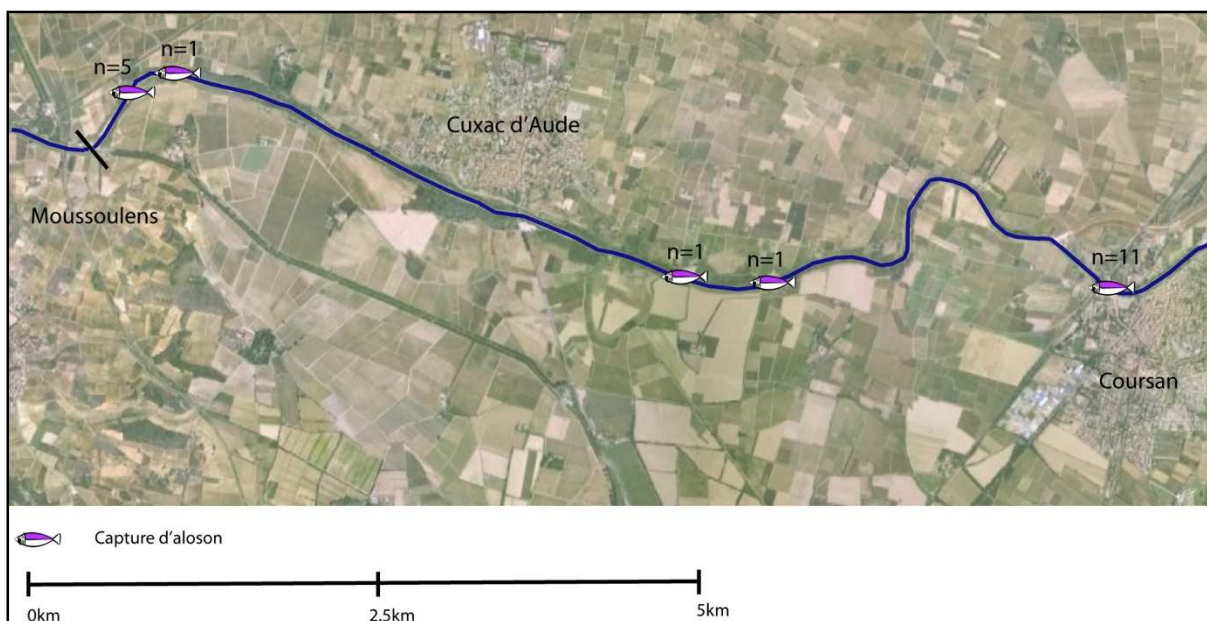


FIGURE 51 : LOCALISATION DES SITES DE CAPTURE DES JUVENILES D'ALOSE FEINTE DU RHONE PAR PECHE ELECTRIQUE (SIALIS, 2012). MRM/GOOGLEEARTH

D'une taille comprise entre 7,5 et 10 cm, les différents individus semblent avoir une croissance tout à fait convenable pour l'espèce. À l'heure actuelle, peu d'études ont abordé la croissance des juvéniles d'Alose Feinte du Rhône. Cependant, les études menées sur l'Alose Feinte et la Grande Alose sur les fleuves de la façade Atlantique Est donne des tailles identiques voir inférieures pour des alosons capturés à la même époque (Taverny 1991, Cassou-Leins *et al.*, 1988). Le secteur offre donc des conditions favorables à la croissance des individus que ce soit en termes d'habitat ou de ressource trophique.



Comme le montre le Tableau 13, l'ensemble des individus a été capturé sur des sites ayant une granulométrie grossière, des faciès de type lotique et des hauteurs d'eau supérieures à 0.5 m. L'aval de Moussoulens reste donc le secteur offrant le plus d'habitats favorables à la croissance des alosons.

Protocole échantillonnage	Localisation	Substrat dominant	Vitesse (cm/s)	Profondeur (m)	Nombre
ECD (échantillonnage continu par distance)	Aval pont Coursan	GALET - BLOC	0 à 150	0,05 à 1,5	11
Sondage	Environ 1,5 km aval Cuxac	GALET - BLOC	75-100	0,5 - 1	1
Sondage	Environ 1,5 à 2 km aval Cuxac	GALET - BLOC	75-100	> 1	1
Sondage	Environ 1 km aval barrage Moussoulens	GALET - BLOC	75-100	0,5 - 0,75	1
Sondage	Environ 500-600 m aval barrage Moussoulens	GALET - BLOC	75-100	> 1	5

TABLEAU 13 : CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES SITES DE CAPTURE DES JUVENILES D'ALOSE FEINTE DU RHONE PAR PECHE ELECTRIQUE. SIALIS, 2012

Concernant le taux de réussite de la reproduction, il est difficile de l'estimer étant donné que le nombre de géniteurs et d'alosons ne sont pas connus précisément. Cependant les pêches se sont déroulées la dernière semaine du mois d'août, il est donc probable qu'une partie des alosons ait déjà dévalée avant la réalisation des pêches.

En octobre 2008, une pêche réalisée par l'ONEMA avait aussi permis la capture d'un aloson, plus en aval, au niveau de la commune de Salles d'Aude.

Concernant la Lamproie marine, ni les pêches électriques, ni les prospections, n'ont permis d'avoir des indices de présence (adultes ou juvéniles), malgré les potentialités d'accueil du fleuve Aude.

D'autre part, dans le cadre de ces travaux, l'association MRM réalise un suivi des populations de lamproies migratrices sur l'ensemble du pourtour méditerranéen et notamment au niveau de l'Aude et des étangs associés. Dans le cadre de ce suivi, des lamproies marines adultes et juvéniles ont été capturées à plusieurs reprises ces dernières années. Il a notamment été capturé régulièrement des subadultes dans les étangs liés au réseau hydrographique du bassin audois (Vendre et Bages-Sigean). La présence de ces individus indiquerait l'existence d'une petite population sur le bassin de l'Aude, malgré l'absence totale d'observation lors des opérations de terrain. Étant donné l'état des populations de lamproie marine dans le bassin méditerranéen, l'Aude aval est un des sites ayant un fort enjeu de conservation pour cette espèce en danger (Lieutaud *et al.*, 2012).

## 13. Synthèse et hiérarchisation des enjeux

Le niveau de responsabilité du site Natura 2000 « Cours inférieur de l'Aude » vis-à-vis de la conservation de l'Alose feinte du Rhône et de la Lamproie marine a été évalué à partir de la méthode de hiérarchisation des enjeux écologiques Natura 2000 en Languedoc-Roussillon (Annexe 1), élaborée par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN).

Cette méthode est basée sur une analyse multi-critères et se fonde sur un système de notation élaboré. La hiérarchisation des enjeux pour chacune des deux espèces est réalisée en deux étapes :

- 1) définition d'une note régionale pour chaque enjeu : elle est obtenue par l'addition de la note de responsabilité régionale et de la note moyenne des indices de sensibilité de l'enjeu
- 2) hiérarchisation des enjeux de conservation pour chaque enjeu sur le site Natura 2000, en croisant la note régionale de l'enjeu et la représentativité de l'enjeu de conservation des deux espèces par rapport à la région.

L'objectif de cette méthode est in fine de faciliter la priorisation des actions de conservation sur le site Natura 2000, en fonction du niveau de responsabilité de conservation qui sera proposé pour chaque espèce (poissons, mammifères, amphibiens, insectes...).

## **7. Etape 1 – Attribution de la note régionale**

### 13.1.1 Indice 1

L'Alose feinte du Rhône a obtenu une note de 3 justifiée par l'endémisme de l'espèce au bassin Rhône-Méditerranée (Tableau 14). L'aire de répartition de l'espèce ne se limite néanmoins pas au seul fleuve Aude puisque l'espèce est présente sur la plupart des autres fleuves côtiers languedociens ainsi que sur le bassin rhodanien.

La Lamproie marine possède à l'opposé une répartition mondiale puisqu'on la retrouve dans toute la partie septentrionale du paléarctique et elle est également abondante dans la partie occidentale du néarctique. Bien que son aire de répartition au niveau régional ait considérablement réduit ces dernières décennies, l'espèce conserve une large répartition sur le globe.

### 13.1.2 Indice 2

Pour les poissons migrateurs amphihalins potamotoques, l'amplitude écologique doit être évaluée à partir des exigences des espèces ciblées en termes de reproduction.

L'Alose feinte du Rhône et la Lamproie marine ont obtenu une note de 2, correspondant à une amplitude écologique restreinte. En effet, ces deux espèces ont besoin de conditions physiques particulières pour se reproduire et surtout assurer le bon développement des œufs. Pour ce faire, elles recherchent des habitats lotiques possédant une granulométrie grossière et peu colmatée. Ce type d'habitat est aujourd'hui souvent dégradé du fait des nombreuses dégradations subies par les cours d'eau du bassin hydrographique. Aussi ces espèces sont quelques fois contraintes de se reproduire sur des habitats atypiques et pour lesquels le succès de la reproduction n'est pas assuré. La Lamproie comme l'Alose disposent donc d'une certaine plasticité écologique mais leur conservation à long terme sera assurée en leur garantissant un bon accès à des habitats adéquats pour leur reproduction.

### 13.1.3 Indice 3

Chez ces 2 espèces, il est aujourd'hui impossible d'évaluer précisément le niveau de leurs effectifs, tant au niveau local que régional. Nous avons vu néanmoins que nous disposons d'un certain nombre d'indicateurs permettant d'estimer l'abondance d'une population sur un site ou sur un axe de migration (suivis des pêcheries, suivis de la reproduction). Pour l'Alose feinte du Rhône, il peut être considéré que l'espèce est rare au niveau européen comme au niveau français, dans la mesure où cette espèce est endémique au bassin Rhône-Méditerranée, et où les noyaux de population restent à des niveaux d'effectifs faibles par rapport aux données historiques. De ce fait, une note de 3 lui a été attribuée. La Lamproie marine a obtenu la même note, bien que sa situation soit différente. A l'échelle de la France, les niveaux d'effectifs de l'espèce sont plutôt bien représentés, notamment sur les grands fleuves de la façade Atlantique. En revanche, sur tout le bassin Rhône-Méditerranée, les effectifs sont très faibles et leurs localisations sont rares, bien que plusieurs individus aient pu être observés sur l'Aude et les étangs associés.

### 13.1.4 Indice 4 (multiplié par 2 dans le calcul de la moyenne)

L'Alose feinte du Rhône a obtenu la note de 1 dans la mesure où les indicateurs de présence et d'abondance disponibles sur l'espèce depuis maintenant une quinzaine d'années montrent que les effectifs sont stables et que son aire de répartition progresse grâce à l'aménagement de passes à poissons.

La Lamproie marine a obtenu la note de 2, du fait de la tendance d'évolution de l'espèce à l'échelle nationale. En effet, sur la façade Atlantique, la Lamproie marine bénéficie des efforts de réouverture des voies de migration et gagne d'année en année de nouveaux territoires de reproduction. Mais cette tendance mérite d'être pondérée par celle, beaucoup moins positive, observée sur le bassin Rhône-Méditerranée. Sur ce territoire, nous considérons d'ailleurs que l'espèce a disparu d'une grande partie de son aire d'origine.

Nom espèce	Code Natura 2000	Indice 1 (Aire de répartition)	Indice 2 (Amplitude écologique)	Indice 3 (niveau d'effectifs)	Indice 4 (dynamique des populations)	Moyenne Indices (/4)
Alose feinte du Rhône	1103	3	2	3	2	3
Lamproie marine	1095	0	2	3	4	2

TABEAU 14 : NOTATION PAR INDICE POUR LE CALCUL DU NIVEAU DE SENSIBILITE DES ESPECES

Concernant le niveau de responsabilité régionale du SIC vis-à-vis de la conservation de l'Alose feinte du Rhône et de la Lamproie marine, il a été retenu que le cours inférieur de l'Aude avait un niveau modéré (note 2). Nous justifions cette notation du fait de la présence de ces deux espèces sur d'autres fleuves et cours d'eau de la région.

## **8. Etape 2 – Hiérarchisation des enjeux par espèce**

Comme pour l'attribution de l'Indice 3, la définition de la représentativité de l'enjeu de conservation des deux espèces par rapport à la région s'oppose aux difficultés d'estimation des effectifs, *a fortiori* pour des espèces difficiles à observer comme la Lamproie marine.

Pour l'Alose feinte du Rhône, nous nous sommes avant tout basés sur les indicateurs fournis par le suivi de la pêche à la ligne réalisé par MRM sur le bassin Rhône-Méditerranée. A partir des indices d'abondances, il est ainsi admis que le fleuve Aude accueille les flux migrants les plus importants par rapport aux autres côtières languedociens. S'il reste délicat de parler d'effectifs réels, nous pouvons déjà nous baser sur les données de captures et les comparer entre fleuves. Ainsi, il existe en moyenne un rapport de 2 à 5 entre le

nombre d'aloses capturées sur l'Aude et le nombre d'aloses capturées sur le Rhône. Les observations nocturnes de la reproduction réalisées par MRM en 2012 ont également mis en évidence une activité intense des géniteurs, supérieure même à celle observée sur certaines frayères suivies du bassin rhodanien.

A partir de ces éléments, il a été considéré que les effectifs présents sur l'Aude représentaient entre 10 et 25% de l'effectif régional total (note de 4). En croisant cette note à la note régionale, on obtient ainsi un niveau d'enjeu exceptionnel pour l'Alose feinte du Rhône sur le SIC « cours inférieur de l'Aude » (Tableau 15).

Pour la Lamproie marine, l'évaluation est encore plus délicate car nous disposons de très peu de données de présence de l'espèce à l'échelle de la région et même du bassin Rhône-Méditerranée. Nous n'avons donc aucune notion d'abondance et il n'est pas possible de comparer les données disponibles entre les masses d'eau. Sur ces dernières années, les observations de lamproies marines sur le SIC ont été peu nombreuses, se limitant à 4 ou 5 observations ponctuelles dans le temps et l'espace. Pourtant, les efforts d'investigations ont été conséquents ces mêmes dernières années. Cela reflète vraisemblablement les très faibles niveaux d'effectifs de l'espèce sur le fleuve Aude. Dans ces conditions mais sans grande assurance, il a été considéré que les effectifs observés sur le SIC représentaient 0 à 2 % de l'effectif régional total (note de 1). En croisant cette note à la note régionale, on obtient ainsi un niveau d'enjeu modéré pour la Lamproie marine sur le SIC « cours inférieur de l'Aude ».

Nom espèce	Code Natura 2000	Niveau de sensibilité	Niveau de responsabilité régionale	Niveau d'importance régional	Représentativité sur le SIC	Hiérarchisation
Alose feinte du Rhône	1103	3/4	2/4	5	4 (10-25%)	9/ Enjeu exceptionnel
Lamproie marine	1095	2/4	2/4	4	1 (0-2%)	5/ Enjeu modéré

Tableau 15 : Hiérarchisation des enjeux écologiques pour les espèces *Alosa fallax rhodanensis* et *Petromyzon marinus*

## 14. CONCLUSIONS

---

Dans un premier temps, ce travail a permis d'actualiser la liste des espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site « cours inférieur de l'Aude ». Ainsi, les données disponibles sur la Lamproie fluviatile ne justifient pas sa prise en compte dans l'élaboration du futur DOCOB. A l'opposé, il est apparu indispensable d'intégrer l'espèce *Anguilla anguilla* du fait de son enjeu prioritaire mondial en termes de conservation et de son enjeu local en termes de potentialité d'accueil et de productivité sur le fleuve Aude et ses affluents.

L'Alose feinte du Rhône constitue l'enjeu prioritaire en termes de gestion et de conservation à l'échelle du SIC. En effet, grâce aux données disponibles dans les suivis menés en routine par l'Association MRM depuis 1998 et aux investigations complémentaires réalisées en 2012 (observations nocturnes de la reproduction, pêches électriques sur les habitats des juvéniles), nous avons montré que cette espèce était présente en abondance chaque année sur le cours inférieur de l'Aude et que celui-ci offrait une capacité d'accueil permettant une reproduction efficiente de l'espèce. Concernant l'abondance, il peut être considéré que l'Aude accueille la plus grosse population d'aloses après le bassin rhodanien.

A l'opposé, les informations disponibles sur la Lamproie marine sont peu nombreuses. Les prospections et les recherches réalisées par l'Association MRM depuis 2010 sur l'Aude et les étangs associés confirment la présence de l'espèce sur le fleuve mais indiquent par ailleurs que les effectifs sont probablement très faibles. Aucune activité de reproduction n'a pu être observée mais des captures occasionnelles de subadultes par des pêcheurs professionnels dans les étangs de Vendre, Gruissan ou Bages-Sigean révèlent que le fleuve produit encore aujourd'hui des individus de cette espèce. Comme pour l'Alose, le cours inférieur de l'Aude offre une capacité d'accueil intéressante pour la reproduction, celle-ci étant complétée par les habitats de qualité disponibles sur la Cesse. Cet état de fait justifie à nos yeux l'intérêt d'intégrer cet affluent au périmètre du site Natura 2000.

Cette étude a par ailleurs pointé un certain nombre d'éléments susceptibles de menacer la pérennité de ces espèces et sur lesquels il convient d'agir à court ou moyen terme. En premier lieu, nous avons mis en évidence que les conditions de migration (montaison/dévalaison) pouvaient être améliorées en intervenant sur l'entretien des dispositifs de franchissement voire sur l'équipement global des ouvrages (cas du seuil de Ferrioles notamment). Il faut également veiller à ce que les activités halieutiques exercées dans la zone d'embouchure n'entravent pas la colonisation de l'Aude par les migrateurs (présence des filets) au début du printemps.

Plus globalement, nous avons souligné l'existence de problèmes fonctionnels du fleuve, d'ordre morphologique et liés à son aménagement vieux de plusieurs siècles. La présence des ouvrages transversaux modifie la pente naturelle et les faciès d'écoulement, elle modifie également le transit des sédiments de l'amont vers l'aval. Les ouvrages longitudinaux compriment le fleuve à l'intérieur des digues et ont engendré un enfouissement du lit et l'affleurement de la roche mère. Sur le long terme, ces dysfonctionnements hydromorphologiques menacent fortement les habitats aujourd'hui disponibles pour la reproduction de l'Alose et de la Lamproie marine. Les leviers d'actions sont complexes à mettre en œuvre mais ils doivent être intégrés à la gestion et à l'aménagement à long terme du fleuve pour limiter voire stopper les phénomènes observés ; il en va de la conservation des espèces de poissons amphihalins sur le cours inférieur de l'Aude.

## 15. BIBLIOGRAPHIE

---

**ABDALLAH Y., LEBEL I., 2011a.** *Suivi de la pêche d'aloses sur quelques fleuves côtiers des bassins Rhône-Méditerranée & Corse : Aude, Hérault, Orb, Vidourle, Argens, Agly, Tech, Têt, Tavignano. Campagne d'études 2011.* Association Migrateurs Rhône- Méditerranée. 58 p + annexes

**ABDALLAH Y., LEBEL I., 2011b.** *Etat des lieux de la population d'Alose feinte du Rhône sur le Tavignano (Corse) et diagnostic des potentialités écologiques – Campagne 2010.* DREAL CORSE – Association Migrateurs Rhône-Méditerranée – INRA / Agrocampus Rennes. 65 p.

**ABDALLAH Y., LEBEL I., CHIBRACQ J.P., 2012a.** *Suivi de la pêche d'Alose feinte du Rhône (Alosa fallax rhodanensis) sur le bassin du Rhône. Campagne d'études 2011.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 76 p + annexes

**ABDALLAH Y., THIONEL-DELRIEU E., LEBEL I., 2012b.** *Contribution à l'analyse du gain écologique de la réouverture de la basse Durance pour les migrateurs amphihalins.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 107 p + annexes.

**ACOU A., 2006.** *Bases biologiques d'un modèle pour estimer la biomasse féconde de l'anguille européenne en fonction des recrues fluviales et du contexte de croissance : approche comparative à l'échelle de petits bassins versants.* Thèse Université Rennes 1. 333p.

**ADAM, FEUNTEUN, PROUZET, RIGAUD, 2008.** *L'anguille européenne, indicateurs d'abondance et de colonisation*

**ADAM B., ABDALLAH Y., LEBEL I., 2012.** *Suivi de la reproduction de l'Alose feinte du Rhône sur le Bas-Vidourle. Campagne d'études 2012. A paraître*

**ALLARDI J., KEITH P., 1990.** *Atlas préliminaire des poissons d'eau douce de France.* Collection Patrimoines Naturels, vol. 4, Secrétariat Faune Flore. MNHN, Paris, 234 p.

**ALS T., HANSEN M., MAES G., CASTONGUAY M., RIEMANN L., AAERSTRUP K., MUNK P., SPARHOLT H., REINHOLD H., BERNATCHEZ L., 2011.** *All roads lead to home : panmixia of European eel in the Sargasso Sea.* Molecular Ecology (2011) 20, 1333-1346. 14 p.

**AMILHAT E., FARRUGIO H., LECOMTE-FINIGER R., SIMO G., SASAL P., 2009.** *Silver eel population size and escapement in a Mediterranean lagoon: Bages-Sigean, France.* Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems (2008) 390-391, 05. 11p.

**ANONYME, 1991.** *Schéma de Vocation Piscicole du Rhône.* DIREN Rhône-Alpes, Délégation de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse. Service de la Navigation Rhône- Saône. 5 volumes + plaquette + cartographie.

**ANTUNES C., TESCH F.W., 1997.** *A critical consideration of the metamorphosis zone when identifying daily rings in otoliths of European eels, Anguilla anguilla (L.).* Ecology of Freshwater Fish, 6 : pp 102-107.

**APPLEGATE V.C., 1950.** *Natural history of the sea lamprey, Petromyzon marinus, in Michigan.* U.S. Fish and Wildlife Service Special Science Report n°55. 237 p.

**APRAHAMIAN M.W, BAGLINIERE J.L., SABATIE M.R., ALEXANDRINO P., APRAHAMIAN C.D., 2002.** *SYNOPSIS of biological data on Alosa alosa and Alosa fallax spp.* Environment Agency, UMR INRA ENSA, ENSAR, University of Porto: 346 p.

**AUTEM, 1979.** *Les estuaires languedociens et leurs poissons.* Thèse de doctorat. Université Montpellier II. 355 p.

**BAGLINIERE J.L., SABATIE M.R., LE CORRE M., MENELLA J.Y., PONT D. 1996.** *Premiers éléments de caractérisation biologique et taxonomique de l'Alose feinte du Rhône (1994 et 1995).* Laboratoire d'écologie aquatique INRA Rennes, Laboratoire Halieutique ENSA Rennes, Ministère de l'environnement DIREN Rhône Alpes : 13 p.

**BAGLINIERE et ELIE, 2000.** *Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax spp.) : écobiologie et variabilité des populations.* Hydrobiologie et Aquaculture. INRA et CEMAGREF Editions 276 p.

**BAROUX, B., 1984.** *Observations sur la faune ichthyologique des étangs du domaine de la Palissade (Camargue). Méthodologie, inventaire, évolution de la communauté piscicole.* Université des Sciences et Techniques du Languedoc. CEMAGREF. 124p.

**BARRAL M., 2001a.** *Etat des lieux de la circulation piscicole sur les affluents de rive gauche du Rhône et les fleuves côtiers méditerranéens. Fiches espèces.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, 33 p.

**BAU F., GOMES P., BARAN P., DROUINEAU H., LARINIER M., TRAVADE F., DE OLIVEIRA E. 2011.** *Migration de dévalaison et franchissement d'aménagements hydroélectriques en série : synthèse des 3 années d'étude sur le Gave de Pau.* Rapport ONEMA/EDF - Programme R&D Anguilles/Ouvrage.

**BOISNEAU P., BAGLINIERE J.L., 1985.** *Observation sur l'activité de migration de la grande alose, Alosa alosa L., en Loire (France).* Hydrobiologia (128) : pp 277-284.

**BOISNEAU P., MENNESSON-BOISNEAU C., BAGLINIERE J.L., 1990.** *Description d'une frayère et comportement de reproduction de la grande alose (Alosa alosa L.) dans le cours supérieur de la Loire.* Bull. Fr. Pêche Piscic. (316) : pp 15-23.

**BOUCHON-BRANDELY, 1876.** *Rapport sur la situation du littoral français de la Méditerranée, au point de vue de la pêche, de la pisciculture et de la conchyliculture.* Rapport de la commission sénatoriale d'enquête du repeuplement des eaux. Imprimerie du Sénat. 213 p.

**BRUJIS M.C.M, DURIFC.M.F., 2009.** *Silver eel migration and behaviour.* Van den thillart et al.(eds.), *Spawning migration of the European Eel*, Springer Science + Business Media B.V.

**BRUSLE J., QUIGNARD J.P., 2006.** *Biologie des poisons d'eau douce européens.* éditions Tec & Doc, p 387-422.

**CAMPTON P., 2008.** *Etude de la migration de l'Anguilles sur les fleuves côtiers méditerranéens. Campagne 2008.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 77 p + Annexes -283 p

**CAMPTON., CRIVELLI A., LEBEL I., 2012.** *L'Anguille européenne, Anguilla anguilla, dans le canal d'Arles à Bouc. Etat des lieux et premiers résultats de la passe-piège installée sur le barrage à sel. Campagne 2011/2012. Grand Port Maritime de Marseille - Association Migrateurs Rhône-Méditerranée – Station Biologique de la Tour du Valat.* 58 p. + annexes.

**CASSOU-LEINS J.J., 1995.** *L'Alose de l'Aude. Suivi de la reproduction (1983-1995). Eléments de réflexion pour une décision d'arrêté de biotope. Rap. ENSA Toulouse-Association Migrateurs Rhône-Méditerranée.* 11 p.

**CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., 1981.** *Recherches sur la biologie et l'halieutique des migrateurs de la Garonne et principalement de l'Alose, Alosa alosa L.* Thèse doctorat 3<sup>ème</sup> cycle, Institut National Polytechnique de Toulouse, 382p.

**CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., 1986.** *Réserve naturelle de la frayère d'Alose - Etude des œufs de la grande Alose (Alosa alosa L.) : répartition et dérive, taux de mortalité, influence des pollutions.* Rapport ENSA Toulouse, Laboratoire d'Ichtyologie appliquée : 12 p et annexes.



**CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., DAUBA F., LEJOLIVET C., 1988.** Réserve naturelle de la frayère d'Alose d'Agen. Campagne 1988. Etude de l'alevin d'*Alosa alosa* L. Répartition, croissance, régime alimentaire. Rap. Lycée Agricole de Montauban / ENSAT. 24 p.

**CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., BOISNEAU P. & BAGLINIERE J. L. 2000.** « La reproduction ». In Baglinière J. L. & Elie P. *Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax spp.)*. Cemagref, INRA Editions, pp. 73-92.

**CHAMPALBERT E. 1998.** Les frayères potentielles d'aloses sur les bas et moyens Gardons. Campagne d'étude 1996. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 72 p.

**CHANGEUX T. & PONT D. 1995.** Current status of the riverine fishes of french mediterranean basin. Biological Conservation 72. pp. 137-158.

**CHIAPPI, 1933.** Note su alcuni stadi di aviluppo dell'agone introdotto nei laghi laziali, e della cheppia del Tevere. Boll. Pesca, Piscic. Idrobiol. N°9. 1052-1061 p.

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

**CRIVELLI A.J., CAMPTON P., LEBEL I., LE GURUN L., CONTOURNET P., 2012.** Étude du recrutement des civelles et de leur devenir dans l'étang du Vaccarès, Campagne 2011. Station biologique de la Tour du Valat, Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 55p.+ annexes.

**CRIVELLI A.J., POIZAT G., 2001.** Timing of migration and exceptional growth of YOY *Alosa fallax rhodanensis* (Roule, 1924) in a lagoon in southern France. Bulletin français de Pêche et de Pisciculture. Vol. 362-363. 761-772 p.

**CROZE O., LARINIER M. 2001.** Libre circulation des poissons migrateurs et seuils en rivière – Guide technique n°4. Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse, DIREN : 51 p.

**CSP, 1998a.** Note du service concernant les carnets de captures aux engins sur le domaine public fluvial du Rhône deltaïque. Service technique du Conseil Supérieur de la Pêche, Direction Générale (Paris). 7p. + annexes.

**CSP, 1998b.** Note du service concernant les carnets de captures aux engins sur le domaine public fluvial du Rhône aval. Service technique du Conseil Supérieur de la Pêche, Direction Générale (Paris). 9p. + annexes.

**DAEMEN E., CROS T., OLLEVIER F., VOLCKAERT. M., 2001.** Analysis of the genetic structure of European eel (*Anguilla anguilla*) using microsatellite DNA and MtDNA markers., Marine Biology, 139, 755–

**DAVERAT F., TOMAS J., LAHAYE M., PALMER M., ELIE P., 2005.** *Tracking continental habitat shifts of eels using otolith Sr/Ca ratios : validation and application to the coastal, estuarine and riverine eels of the Gironde-Garonne-Dordogne watershed*, Marine and freshwater Research, 56(5) : 619-627 pp.

**DENOEUX A., DEHLOM J., 2008.** *Etude des populations de lamproies migratrices sur le Rhône aval (13) et le bas Gardon (30)*. Rapport de stage de Master GESMARE 2<sup>ème</sup> année. Université Paul Verlaine-Metz et Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 64 p. + annexes.

**DOUCHEMENT C., 1981.** *Les aloses des fleuves français, Alosa fallax Lacépède, 1803 et Alosa alosa Linné, 1758. Biométrie, Ecologie, Autonomie des populations*. Thèse de Doctorat, Université Montpellier II. 275 p.

**DREAL Rhône Alpes, 2011.** Plan de Gestion des poissons migrateurs 2010-2014. 44 p

**DUCASSE J., LEPRINCE Y., 1980.** *Etude préliminaire de la biologie des lamproies dans les bassins de la Garonne et de la Dordogne*. CTGREF Bordeaux, Division ALA/ENIOTEF. Mémoire ENIOTEF-CEMAGREF Bordeaux. 151 p.

**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.

**EGE V., 1939.** *A revision of the genus Anguilla Shaw : a systematic, phylonenetic and geographical study.*, Dana report, vol.16.

**EIFAC (European Inland Fisheries Advisory Commission), ICES (International Council for the Exploration of the Sea), 2009.** *Report of the 2009 session of the joint EIFAC/ICES Working Group on Eels*, rapport 117p.

**FINIGER B., 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 pp.

**GALLOIS, 1947.** L'Alose du Rhône. Bull. Fr. Piscic. N°144. 130-136 pp.

**GENDRE L., MENELLA J.Y., CORRAO B., 1997.** *Suivi de la dévalaison des alosons. Campagne d'étude 1995*. Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 40 p.

**GIRAULT de SAINT-FARGEAU E., BERTHOMIEU E., TOURNAL P., BRUGIERE de BARANTE C.I., 1830.** *Histoire Nationale ou Dictionnaire Géographique de toutes les Communes du Département de l'Aude.* Les éditions de la Tour Gile. 473 p.

**GOMES P., LARINIER. M. 2008.** *Domages subis par les anguilles lors de leur passage au travers des turbines Kaplan. Etablissement de formules prédictives.* Rapport ONEMA – Programme R&D.

**GOMES P, LARINIER M., BARAN P., 2011.** *Evaluation des dommages cumulés causes par les aménagements hydroélectriques sur la dévalaison des anguilles argentées à l'échelle d'un axe de cours d'eau. Programme R&D Anguilles et ouvrages – Outil de diagnostic. Fiche 15.* Séminaire de restitution 28-29 novembre 2011. Paris. 3 p.

**GRANGIER P., DONNARD T., CHARBONNIERS S., DUMAS E., DELHOM J., LEBEL I., 2012a.** *Suivi quantitatif de la frayère d'aloses du barrage de Donzère. Campagne 2011.* Association ECATE et Association MRM. 33 p + annexes.

**GRANGIER P., BRENGUES C., GACHE C.F., DELHOM J., LEBEL I., 2012b.** *Suivi quantitatif de la frayère d'aloses du barrage de Donzère. Campagne 2012.* Association ECATE et Association MRM. A paraître

**HERBIN DE HALLE P. E., 1835.** *Recueil chronologique des règlements sur les forêts, la chasse et la pêche.* Edition ARTHUS-BERTRAND.

**HOESTLAND H., 1948.** *Fécondation artificielle et incubation chez un téléostéen *Paralosa rhodanensis* Roule.* Ann. Stat. Cent. Hydrobiol. Appl. N°2. 223-228 p.

**HOESTLAND H., 1958.** *Reproduction de l'alosa atlantique (*Alosa alosa* L.) et transfert au Bassin méditerranéen.* Verh. Internat. Ver. Limnol. N° 13. 736-742 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.

**IMBERT H., 2008.** *Stratégie conditionnelle contrôlant la dispersion continentale de l'Anguille européenne.*, Université de Bordeaux 1, 199p.+annexes.

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

**JATTEAU P., BARDONNET A., 2005.** « Préférences écologiques des jeunes stades de grande alose ». In : *Les poissons migrateurs en Adour-Garonne : écologie, migration et gestion des populations*. ECOBAG Programme de recherche, Cahier technique n°2/4. pp.8-9.

**JATTEAU P., BARDONNET A., 2008.** *Photoresponse in allis shad larvae*. *Journal of Fish Biology* 72 : pp 742–746.

**KEITH P., ALLARDI J., MOUTOU B., 1992.** *Livre rouge des espèces menacées de poissons d'eau douce de France et bilan des introductions*. Muséum National d'Histoires Naturelles, CEMAGREF, CSP, Ministère de l'Environnement, Paris, 110 p + annexes.

**KETTLE A.J., HAINES K., 2006.** *How does the European freshwater eel (Anguilla anguilla) retain its population structure during its larval migration across the North Atlantic Ocean ?* *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 63 :90-106.

**KLECKER R.C., Mc CLEAVE J.D., WIPPELHAUSSER G.S., 1983.** *Spawning of American eel, Anguilla rostrata, relative to thermal fronts in the Sargasso Sea.*, *Environmental Biology of Fishes* : 289-293.

**KREITMANN L. 1932.** *Les grandes lignes de l'économie piscicole du bassin français du Rhône*. Travaux du Laboratoire d'Hydrobiologie et de Pisciculture de l'Université de Grenoble. 127-131 p.

**LAFAILLE P., ACOU A., GUILLOUET J., LEGAULT A., 2005.** *Temporal changes in European eel (Anguilla anguilla) stocks in a small catchment after installation of fish-passes*. *Fisheries management and ecology*, 12 : pp 123-129.

**LAGARRIGUE T., LASCAUX J.M., BRINKERT S., CHANSEAU M., 2004.** *Suivi de la reproduction de la grande alose (Alosa alosa) et de la lamproie marine (Petromyzon marinus) sur la Dordogne en aval du barrage de Tuilières (Départements de la Dordogne et de la Gironde). Mai-juin 2003*. Rapport ECOGEA-MIGADO. 2D-04-RT. 32 p.

**LARINIER M., TRAVADE F., 1994.** « La conception des dispositifs de franchissement pour les aloses ». In : *Larinier M., Porcher J.P., Travade F., Gosset C. Passes à poissons : Expertise, conception des ouvrages de franchissement*. Conseil Supérieur de la Pêche. Collection Mise au Point : pp 190-203.

**LEBEL I., 2003.** *Suivi de la migration et de la reproduction de l'Alose dans l'Aude. Étude préalable. Suivi des captures par pêche, suivi de la passe à poissons du seuil de Moussoulens, suivi des frayères actives de l'Aude*. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 28 p.

**LEBEL I., MENELLA J.Y., LE CORRE M., 2001.** *Bilan des actions du Plan Migrateurs concernant l'Alose feinte (Alosa fallax rhodanensis) sur le bassin Rhône Méditerranée-Corse.* Bull. Fr. Pêche Piscic. N°362/363. 1077-1100 p.

**LECOMTE-FINIGER R., 1994.** *The early life of the European eel.* Nature, 370 : 424 p.

**LECOMTE B., DOUBLET D., DELHOM J., LEBEL I., 2012.** *Suivi 2011 de la reproduction de l'Alose feinte du Rhône dans la rivière Ardèche.* Association MRM, SGGA, FDAAPPMA 07. 46 p + annexes.

**LECOMTE B., DOUBLET D., DELHOM J., LEBEL I., 2012.** *Suivi 2012 de la reproduction de l'Alose feinte du Rhône dans la rivière Ardèche.* Association MRM, SGGA, FDAAPPMA 07. A paraître

**LE CORRE M., BAGLINIERE J.L., SABATIE R., MENELLA J.Y, PONT D., 1996.** *Caractérisation morphologique et biologie de l'Alose feinte du Rhône (Rapport final).* Laboratoire d'écologie aquatique INRA Rennes, Laboratoire Halieutique ENSA Rennes, Ministère de l'environnement DIREN Rhône Alpes : 11p.

**LE CORRE M., BAGLINIERE J.L., SABATIE R., 1998a.** *Caractérisation écobioécologique et génétique des populations d'aloses (Alosa sp) présentes sur l'Aude. Campagne d'études 1998.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, Laboratoire Ecologie aquatique INRA Rennes, Laboratoire Halieutique ENSA Rennes. 15 p + annexes.

**LE CORRE M., ALEXANDRINO P., BAGLINIERE J.L., SABATIE R., 1998b.** *Caractérisation taxinomique et suivi biologique de la population d'Alose feinte du Rhône (Alosa fallax rhodanensis, ROULE 1924).* Campagne d'études 1997. Association Migrateurs Rhône- Méditerranée, Laboratoire Ecologie aquatique INRA Rennes, CECA-ICETA Université de Porto, Laboratoire Halieutique ENSA Rennes. 24 p.

**LE CORRE M., ALEXANDRINO P., SABATIE R., APRAHAMIAN M.W., BAGLINIERE J.L., 2005.** *Genetic characterisation of the rhodanian twaite shad.* Fisheries Management and Ecology n°12. 275-282 p.

**LE GURUN L., LEBEL I., 2010.** *Synthèse des actions en faveur des poissons migrateurs sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse (1993-2009) - Bilan de la mise en oeuvre du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs 2004-2009.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée : 82 p + annexes.

**LE GURUN L., DELHOM J., LEBEL I., 2012.** *Réseau de surveillance des captures de Lamproies et de grands Salmonidés sur les bassins Rhône Méditerranée et Corse - 2011.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée : 22 p + annexes.

**LE TEUFF L., 1996.** *Premiers éléments de l'écologie de la lamproie marine (Petromyzon marinus) dans une rivière bretonne, le Scorff.* Mémoire de fin d'études de l'Ecole Supérieure d'Ingénieurs et de Techniciens Pour l'Agriculture, 38 p.

**LIEUTAUD F., DELHOM J., LEBEL I., 2012.** *Étude préliminaire des populations de lamproies migratrices sur l'Aude et les étangs associés. Campagne 2011.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 43 p. + annexes.

**LIMBURG K.E. 1996.** *Growth and migration of 0-year American shad (Alosa sapidissima) in the Hudson River estuary: otolith microstructural analysis.* Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 53. pp. 220-238

**LUCIANO A., DELHOM J., LEBEL I., 2011.** *Étude préliminaire des populations de lamproies migratrices sur l'Aude et les étangs associés. Campagne 2010.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 52p + annexes.

**MALAVOI, SOUCHON, 2002.** *Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques,* Note technique, 16 p.

**MC LEAVE 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.

**MONNIER A.C., ROURE F., DELHOM J. LEBEL I., 2012.** *Suivi biologique de la reproduction de l'aloise (Alosa fallax rhodanensis) sur la basse Cèze. Campagne 2012.* GECO Ingénierie.fr et Association MRM. A paraître

**MOREAU E., 1881.** *Histoire naturelle des poissons de la France.* Paris, 3 vol.

**MORMAN R.H., 1979.** *Distribution and ecology of lampreys in the lower Peninsula of Michigan.* G.L.F.C. Techn. Rep., 33, pp.1-59

**ONEMA, 2008a .** *Contribution à l'élaboration du plan de gestion de l'Anguille dans le bassin Rhône-Méditerranée. Etat des connaissances et propositions pour le Rhône et ses affluents.* Rapport ONEMA Rhône-Alpes, 31 p.

**ONEMA, 2008b .** *Contribution à l'élaboration du plan de gestion de l'Anguille dans le bassin Rhône-Méditerranée. Etat des connaissances et propositions de zones d'actions prioritaires pour les côtières méditerranéens.* Rapport ONEMA LR/PACA, 37 p. + annexes.

**PANTAROTTO T., 2002.** *Une frayère à Lamproie marine sur le Bas Gardon.* Rapport de la brigade mobile d'intervention « Rhône aval » du Conseil Supérieur de la Pêche. 19p.

**PROST M., ABDALLAH Y., LEBEL I., 2013.** *Suivi de la pêcherie d'aloses sur quelques fleuves côtiers des bassins Rhône-Méditerranée & Corse : Aude, Hérault, Orb, Vidourle, Argens, Agly, Tech, Têt, Tavignano. Campagne d'études 2012.* Association Migrateurs Rhône- Méditerranée. *A paraître*

**QUIGNARD J.P., DOUCHEMENT C., 1991.** "*Alosa fallax rhodanensis, Distribution*". In : *The freshwater Fishes of Europe, 2 : Clupeidae, Anguillidae* (Hoestland H., Eds.). Aula-Verlag, Wiesbaden : pp. 278-280.

**QUIGNARD J.P., KARTAS F. 1977.** *Les Aloses feintes Alosa fallax (Lacépède, 1803). Poissons Clupéiformes de l'Atlantique nord-est et de la Méditerranée. Etude des caractères numériques.* Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, n° 501, Zoologie : 350 : pp. 1241-1256.

**RAMEYE L., KIENER A., SPILLMANN C.P., BIOUSSE J., 1976.** *Aspects de la biologie de l'Alose du Rhône. Pêche et difficultés croissantes de migrations.* Bull. Fr. Pêche Piscic. n° 263. 5 -76 p.

**RIGAUD C., LAFAILLE P., 2007.** *État des connaissances sur le déroulement de la phase de croissance de l'anguille européenne (Anguilla anguilla). Retombées en termes de caractérisation et de suivi du stock en place dans un bassin versant.* Programme européen INDICANG. 57 pages.

**ROBINS C.R., COHEN D.M., ROBINS C.H., 1979.** *The eels, Anguilla and Histiobranchus, photographed on the floor of the deep Atlantic in the Bahamas.* Bull. Mar. Sci., 29:pp 401-405.

**ROULE L., 1924.** In : "*Alosa fallax rhodanensis, Distribution*". *The freshwater Fishes of Europe, 2 : Clupeidae, Anguillidae* (Hoestland H., Eds.). Aula-Verlag, Wiesbaden : pp. 278-280.

**ROULE L., De DROUIN de BOUVILLE R., 1904.** *Bulletin populaire, revue générale, technique et pratique, de la pisciculture et des améliorations de la pêche.* Univeristé de Toulouse – Station de pisciculture et d'hydrobiologie.

**ROURE F., 1997.** *Etude des zones potentielles de frai sur la Cèze. Campagne d'études 1996.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, ATOUT Environnement. 38p + annexes.

**SABATIE M.R., 1993.** *Recherches sur la biologie et l'écologie des aloses au Maroc (Alosa alosa, Linné 1758 et Alosa fallax, Lacépède 1803) : Exploitation et taxonomie des populations atlantiques, Bioécologie des aloses de l'oued Sebou.* Thèse de Doctorat. Université de Bretagne occidentale, Brest : 326 p.

**SABATIE M.R., 1998.** *Eléments d'écologie de la Lamproie marine (Petromyzon marinus L.) dans une rivière bretonne : le Scorff.* Rapport final INRA L.E.A Rennes. Convention Région Bretagne n° 12172/95. 54 p.

**SOURDRILLE K., GUILLOCHON J., ROURE F., DELHOM J. LEBEL I., 2012.** *Suivi biologique de la reproduction de l'alose (Alosa fallax rhodanensis) sur la basse Cèze. Campagne 2011.* GECO Ingénierie.fr

et Association MRM. 38 p + annexes.

**TAVERNY C., 1991.** *Contribution à la connaissance de la dynamique des populations d'aloses (Alosa alosa et Alosa fallax) dans le système fluvio-estuarien de la Gironde : pêche, biologie et écologie. Etude particulière de la dévalaison et de l'impact des activités humaines.* Thèse doctorat, Université de Bordeaux I : 568p.

**TAVERNY C., ELIE P., CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., 2000.** *De l'œuf à l'adulte en mer.* INRA - CEMAGREF Bordeaux.

**TAVERNY C., ELIE P., 2010.** *Les Lamproies en Europe de l'Ouest. Ecophases, espèces et habitats.* Guide pratique. Editions Quae. 111 p.

**TESCH F.W. 1977.** *The eel. Biology and management of anguillid eels.* London, Chapman & Hall. 434 p.

**TESCH F.W., 1998.** *Age and growth rates of North Atlantic eel larvae (Anguilla ssp.), based on published length data.* Helgoländer Meeresunters., 52 : pp 75-83.

**TESCH F.W., NIERMANN U., 1992.** *Stock density of eel larvae (Anguilla anguilla) on the European continental slope, based on collections made between 1985 and 1989.* Ir. Fish. Invest. (Ser. A), 36 : pp 110-113.

**TESCH F.W., WEGNER G., 1990.** *The distribution of small larvae of Anguilla Sp. Related to hydrographic conditions between Bermuda and Puerto Rico,* Internationale revue der gesamtem Hydrobiologie, 6 :845-858.

**TESCH F.W., 2003.** *The Eel,* fifth Edition, Blackwell publishing, 340p.

**VAN DEN THILLART G., VAN GINNEKE V., KORNER F., HEIJMAN R., VAN DER LINDEN R., GLUVER A., 2004.** *Endurance swimming of the European Eel.,* Journal of Fish biology, 65 :312-318.

**WESTERBERG H. 1979.** *Counter-current orientation in the migration of the European eel.* Rapp. Réun. Cons. Int. Explor. Mer, 174 : 134-143.

**WHITE D.S., 1990.** *Biological relationships to convective flow patterns within stream beds.* Hydrobiologia n°196. 149-158 p.

**WHITEHEAD P.J.P., 1985.** *FAO species catalogue n°7 : Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidei) - An annotated and illustred catalogue of the Herrings, Sardines, Pilchards, Sprats, Anchovies and Wolf-*



*herrings. Part 1: Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae.* FAO Fisheries Synopsis : 303 p.

**WIGLEY R.L., 1959.** *Life history of the sea lamprey of Cayuga Lake, New York.* U.S. Fish. Wild. Serv. Fish. Bull. N°59. 559-617 p.

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

Sites Internet consultés :

*Généralités*

[www.cabanesdefleury.com](http://www.cabanesdefleury.com)

[www.inpn.mnhn.fr](http://www.inpn.mnhn.fr)

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

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

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

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