



CONTRÔLE DU FONCTIONNEMENT DE LA PASSE A POISSONS DU RAMIER AU PRINTEMPS 2008

Etude financée par :

L'Union Européenne
L'Agence de l'Eau Adour-Garonne
L'ONEMA
La FNPF

Jean DARTIGUELONGUE

Décembre 2008

MI.GA.DO. 1G-09-RT



Cette étude est cofinancée par
l'Union européenne. L'Europe
s'engage en Midi-Pyrénées
avec le FEDER.



**CONTRÔLE DU FONCTIONNEMENT DE LA PASSE A POISSONS DU RAMIER AU
PRINTEMPS 2008**

JUIN 2008

JEAN DARTIGUELONGUE



COMPTE RENDU D'ETUDE SOMMAIRE

Rapport de sous-traitance MI.GA.DO. / S.C.E.A.

Auteur(s) et Titre : (pour fin de citation)

Dartiguelongue J. (2008), Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons du Ramier au printemps 2008. [par] S.C.E.A., [pour] MI.GA.DO., 27p.+ figures et annexes.

Résumé :

La campagne de surveillance du bon fonctionnement de la passe à poissons du Ramier a eu lieu du 20 mars au 26 mai 2008.

De la soixantaine de relevés quotidiens il ressort que les arrêts de la passe à poissons représentent 12h05, soit 0,8 % du temps total de fonctionnement possible (1 535h00) durant cette période. Ces arrêts sont parmi les plus faibles que l'on ait connu, essentiellement dus à des épisodes de crue pour 70 %, le reste étant lié à l'entretien des dispositifs et de la grille à l'amont de la passe

Pour la première fois depuis 1991, cette campagne s'est déroulée sans piégeage des poissons à la dévalaison et à la montaison.

La dévalaison par la passe des juvéniles de salmonidés compte tenu des conditions environnementales et notamment des forts débits a dû être faible, ces derniers étant passant plus facilement sur les différents seuils. Par ailleurs, l'absence de piégeage a vraisemblablement aussi facilité le transit dans la passe des juvéniles en dévalaison qui l'ont emprunté.

De même, l'absence de piégeage a vraisemblablement aussi facilité le franchissement des adultes de salmonidés en migration de montée, 26 des 38 saumons observés au Bazacle ont ainsi été capturés à Carbonne à l'amont du Ramier sur la Garonne.

Le maintien d'une surveillance du bon fonctionnement de la passe même en absence de contrôle des migrations par piégeage a donc permis d'améliorer son fonctionnement en synergie avec l'exploitant. L'absence de piégeage a vraisemblablement aussi facilité le franchissement des adultes en migration de montée et des juvéniles en dévalaison. C'est une expérience qui paraît souhaitable de pérenniser.

Mots-clés : Juvéniles de salmonidés, Migration de dévalaison, Dispositif de dévalaison, Migration de montaison, Usine du Ramier, Rivière Garonne.

Version : Définitive

Date : JUIN 2008

AVANT PROPOS

Cette étude a été financée par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et l'Union Européenne.

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'une sous-traitance entre l'association MI.GA.DO. (MIgrateurs GARonne-DOrdogne) et le bureau d'études S.C.E.A. (Service et Conseils en Environnement Aquatique).

Nous remercions le personnel et la Direction de l'usine de la Régie Municipale d'Électricité de la ville de Toulouse pour leur collaboration.

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION	3
2. DESCRIPTION DU SITE ET DEROULEMENT DE L'ETUDE	5
2.1. Description du site, de la passe et des pièges	6
2.1.1. La Garonne	6
2.1.2. L'usine hydroélectrique du Ramier	6
2.1.3. La passe à poissons	6
2.1.4. Les pièges	6
2.2. Déroulement de l'étude	7
2.3. Description des conditions environnementales	7
3. BILAN DU FONCTIONNEMENT DE LA PASSE ET DES PIEGES	8
3.1. Fonctionnement de la passe à poissons	9
3.2. Dispositifs de piégeage	9
3.3. Degrilleur du débit complémentaire, Chute a l'aval de la passe et tenue du jet	10
4. SUIVI BIOLOGIQUE DE LA STATION DU RAMIER	11
4.1. Généralités	12
4.2. La dévalaison	12
4.2.1. Généralités	12
4.2.2. Les juvéniles de salmonidés	12
4.2.2.1. Temps de transit et taux de recapture au Ramier	12
4.2.2.2. Observations de smolts à l'amont de la passe	14
4.2.2.3. Comportement devant les grilles de l'usine	14
4.2.2.4. La vanne de défeuillage en rive droite	15
4.3. La montaison	16
4.3.1. Généralités	16
4.3.1.1. Les grands migrateurs, comparaison avec le Bazacle	16
4.3.1.2. Les opérations de radiopistage des saumons de 2002 à 2006	17
5. CONCLUSION	20
6. BIBLIOGRAPHIE	22
7. ANNEXES	24

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation de l'usine hydroélectrique du Ramier sur la Garonne

Figure 2 : Situation de la passe à poissons à l'usine hydroélectrique du Ramier

Figure 3 : Détails du dispositif de piégeage de la passe à poissons du Ramier

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Bilan des arrêts de la passe en 2008

Tableau II : Bilan des captures de poissons à la dévalaison au Ramier depuis 1991

Tableau III : Bilan des captures à la montaison au Ramier depuis 1991

LISTE DES ANNEXES

Annexe I : Relevés quotidiens des différents paramètres de l'environnement, du fonctionnement de l'usine et de la passe au Ramier en 2008

Annexe II : Comparaison des débits à Portet et de la température de l'eau au Bazacle depuis 1991

Annexe III : Courantologie à l'amont et à l'aval de l'usine observée depuis 1997

1. INTRODUCTION

Dans le cadre des plans de restauration et de sauvegarde des populations de poissons migrateurs initiés par le Ministère de l'Environnement dans les années 80, de nombreux aménagements de barrages ont été réalisés pour faciliter aussi bien la montée des géniteurs que la dévalaison des juvéniles.

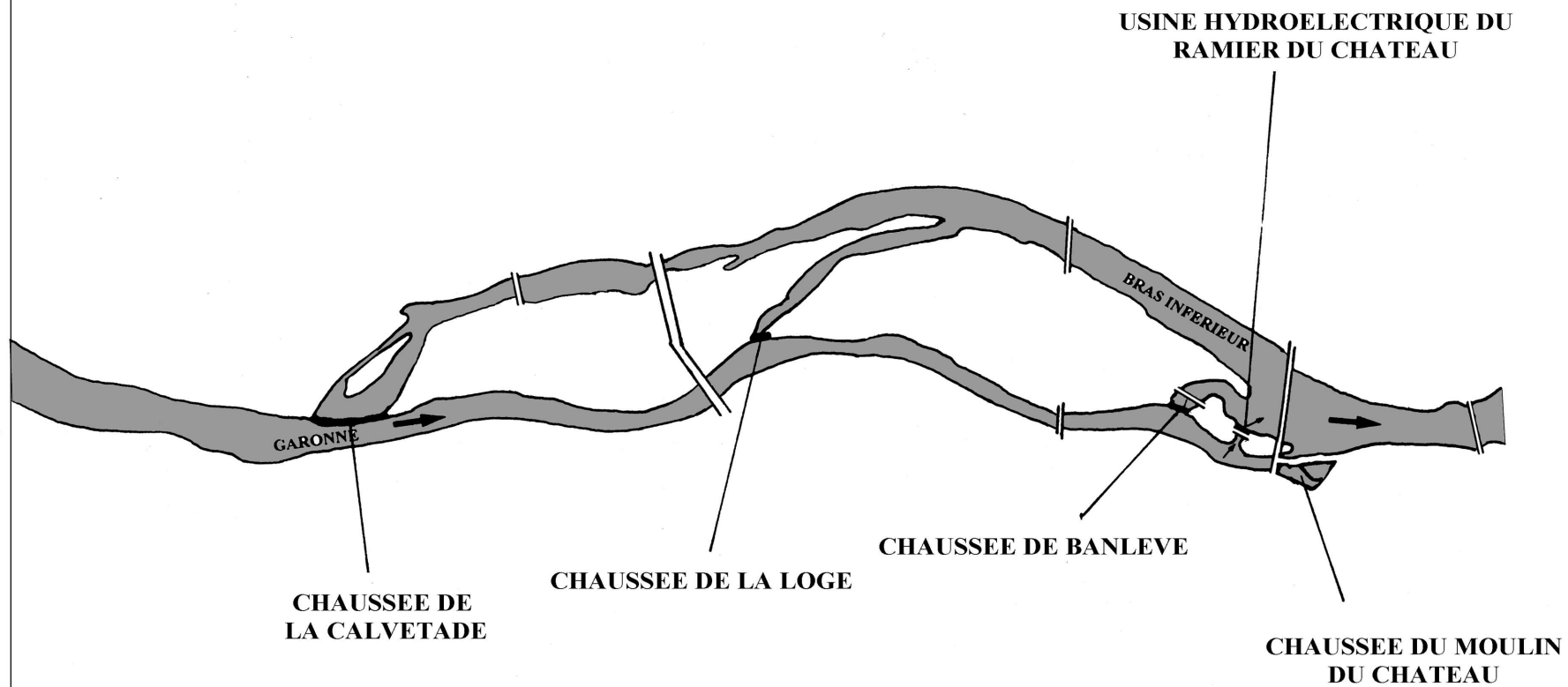
Des problèmes subsistent toutefois, notamment dans le cas de dispositifs d'évitement des centrales hydroélectriques lors de la dévalaison des juvéniles de salmonidés.

La construction en 1987, et la mise en service d'une passe à poissons à l'usine hydroélectrique de la Régie Municipale de Toulouse au Ramier équipée d'une station de piégeage des poissons dévalants, a permis de réaliser de 1990 à 2007 un contrôle de la migration de dévalaison des juvéniles de salmonidés issus de déversements ou de la reproduction naturelle. Ces études ont pour but le suivi des effectifs des juvéniles de salmonidés issus de l'Ariège ou de la Garonne aval et dévalant par la passe à poissons du Ramier, de relever leurs caractéristiques physiques et simultanément de contrôler les poissons empruntant la passe à la montée.

Cette année l'étude a consisté à contrôler quotidiennement le bon fonctionnement de la passe à poissons et de ses différents organes durant la période de migration de dévalaisons.

2. DESCRIPTION DU SITE ET DEROULEMENT DE L'ETUDE

**FIGURE 1 : SITUATION DE L'USINE HYDROELECTRIQUE
DU RAMIER SUR LA GARONNE**



2.1. DESCRIPTION DU SITE, DE LA PASSE ET DES PIEGES

2.1.1. La Garonne

Le bassin versant de la Garonne à Toulouse est d'environ 10 000 km². Ses principaux affluents sont la Pique, la Neste, le Salat et le plus important, l'Ariège. Le module annuel (à la station de Portet-sur-Garonne, DIREN, site internet Hydo.eaufrance.fr) est de 200 m³/s.

Au niveau du Ramier, la Garonne présente deux bras : un bras supérieur servant de retenue à l'usine hydroélectrique de la Régie Municipale, et un bras inférieur. Ces deux bras sont reliés par plusieurs chaussées qui déversent selon le débit en rivière (figure 1).

2.1.2. L'usine hydroélectrique du Ramier

L'usine hydroélectrique du Ramier est la propriété de la ville de Toulouse et est exploitée par la Régie Municipale d'Electricité de Toulouse.

Le débit d'équipement est d'environ 180 m³/s. Huit groupes (de types hélice, Kaplan, Francis et bulbe) équipent une chute d'environ 4 mètres pour une puissance totale de 4,5 MW. Le canal d'amenée mesure une cinquantaine de mètres de large et un peu plus en longueur. L'espacement des grilles de la prise d'eau est de 7,5 cm, à l'exception du côté droit où il paraît faible.

2.1.3. La passe à poissons

Une passe à poissons à bassins successifs est en service au Ramier depuis 1987 (figures 2 et 3).

Elle est située en rive gauche et débouche à l'amont, à 1,2 m environ des grilles de l'usine, et à l'aval près de la sortie du groupe 1.

Cette passe mesure 78 m de long. Elle est constituée de 14 bassins et son débit est de 1,5 m³/s (1,25 m³/s pour la passe et 0,25 m³/s en complémentaire) pour un débit en rivière atteignant 200 m³/s environ.

Le débit complémentaire est pris dans le premier bassin amont (grille de 2,5 cm de clair, nettoyée par un dégrilleur à peigne automatique) et est restitué dans le premier bassin aval.

Depuis 1997 les batardeaux constituant un seuil déversoir à l'aval de la grille du canal d'attrait ont été enlevés -à l'exception d'un- augmentant le débit par rapport aux années précédentes et améliorant l'attractivité à l'aval de la passe (pour la montaison).

Pour augmenter l'attractivité de la passe à l'amont (pour la dévalaison), un masque a été placé comme les précédentes années, réduisant la section d'entrée et créant des vitesses plus importantes à l'amont de l'entrée : ce masque est mis en place et enlevé pour la campagne de dévalaison. Ce masque a été refait cette année, de manière à faciliter son entretien et celui de la grille amont.

En complément de ces mesures, un dispositif d'éclairage avait été installé les premières années, visant à améliorer l'attractivité de la passe à poissons à la dévalaison, avec un projecteur à l'entrée de la passe et en différents points du canal d'amenée : il a depuis été vandalisé et n'est plus fonctionnel.

2.1.4. Les pièges

Cette passe à poissons est équipée dans sa partie amont de vitres d'observations situées sous le niveau de l'eau, et d'une station de piégeage.

Les pièges pour les poissons dévalants et pour les poissons montants sont disposés en vis-à-vis dans le coude que forme la passe au niveau du cinquième bassin amont (figure 3).

Les poissons sont dirigés, selon qu'ils montent ou descendent, vers le piège qui les concerne grâce à une grille centrale pivotante dite « papillon ».

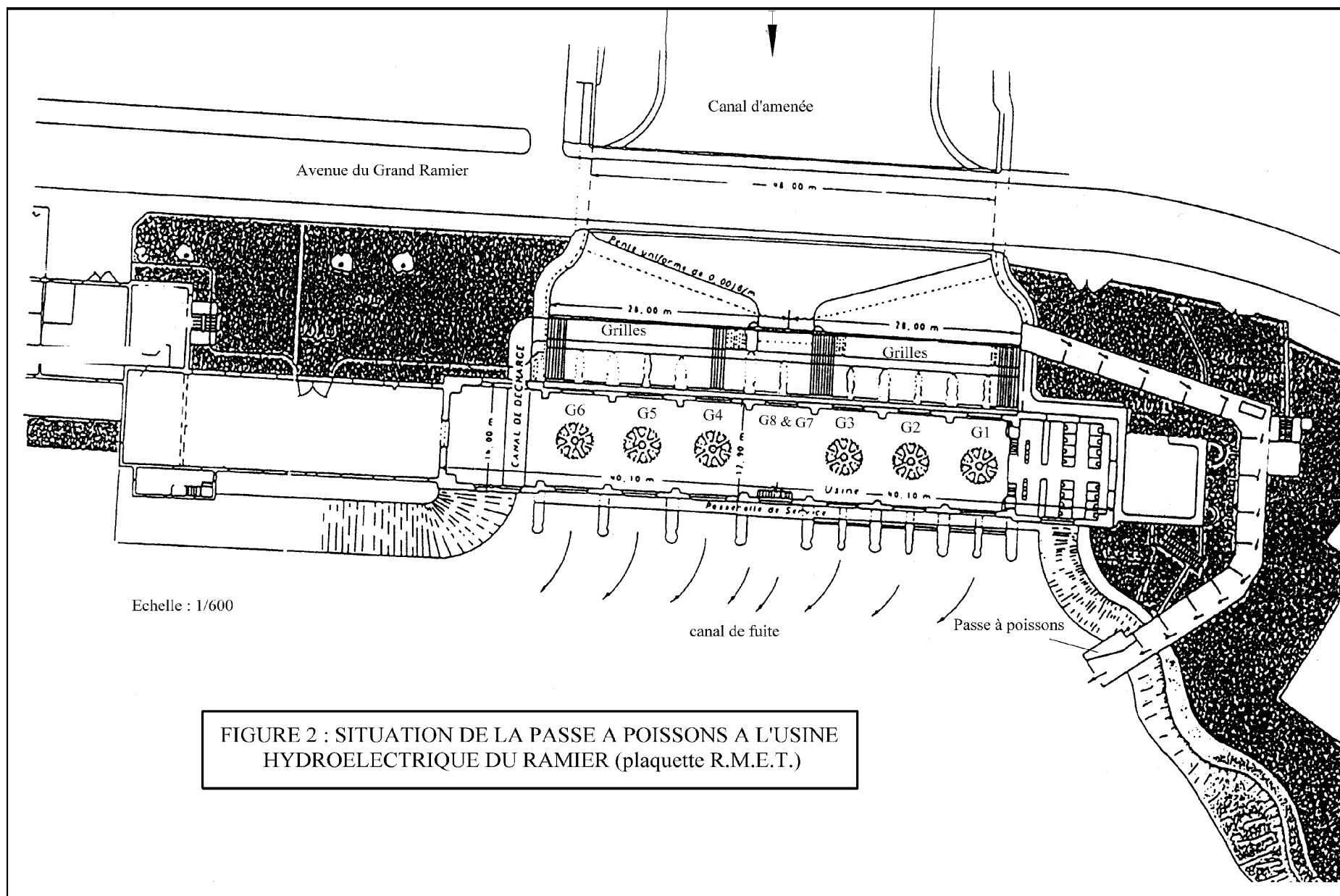


FIGURE 2 : SITUATION DE LA PASSE A POISSONS A L'USINE
HYDROELECTRIQUE DU RAMIER (plaquette R.M.E.T.)

Chaque piège est muni d'une porte en forme de nasse qui empêche la sortie du poisson (figure 3).

Le piège de dévalaison mesure 1,2 m par 1,25 m et 3 m de profondeur, alors que le piège de montée mesure 3 m de long par 1,3 m de large pour 3 m de profondeur.

Chacun est muni d'une cuve métallique relevable par un treuil électrique.

Les cuves sont vidangées par un orifice de fond, équipé d'une grille de rétention. Pour le piège de montée, une trappe est aménagée sur un des petits côtés pour évacuer rapidement les poissons par une goulotte vers le bassin amont.

2.2. DEROULEMENT DE L'ETUDE

La campagne de surveillance du bon fonctionnement de la passe à poissons s'est déroulée du 20 mars au soir au 26 mai au matin, à peu près comme les précédentes années (*grosso modo* de fin mars à la dernière semaine de mai).

Les opérations de **relevé de paramètres** ont lieu une fois par jour le matin. Des relevés supplémentaires sont prévus (mi-journée, soirée) en cas de pic de problèmes particuliers.

Ces **relevés concernaient** (annexe I) :

- des paramètres de fonctionnement de la passe et des pièges (chute aval de la passe, état de propreté des différentes grilles),
- des paramètres de fonctionnement de l'usine (cotes aval et amont, groupes en fonctionnement),
- des paramètres de l'environnement (température de l'air, température de l'eau, turbidité de l'eau et climatologie).

La température de l'eau est aussi enregistrée en automatique sur le site du Bazacle à environ 2 km à l'aval (centrale d'acquisition CR2M). Les moyennes journalières du débit en rivière sont fournies par la DIREN à la station de Portet-sur-Garonne pour la Garonne et à Auterive pour l'Ariège.

Des observations de présence des smolts, de dénombrement et de comportement devant les grilles de l'usine sont réalisées selon la visibilité.

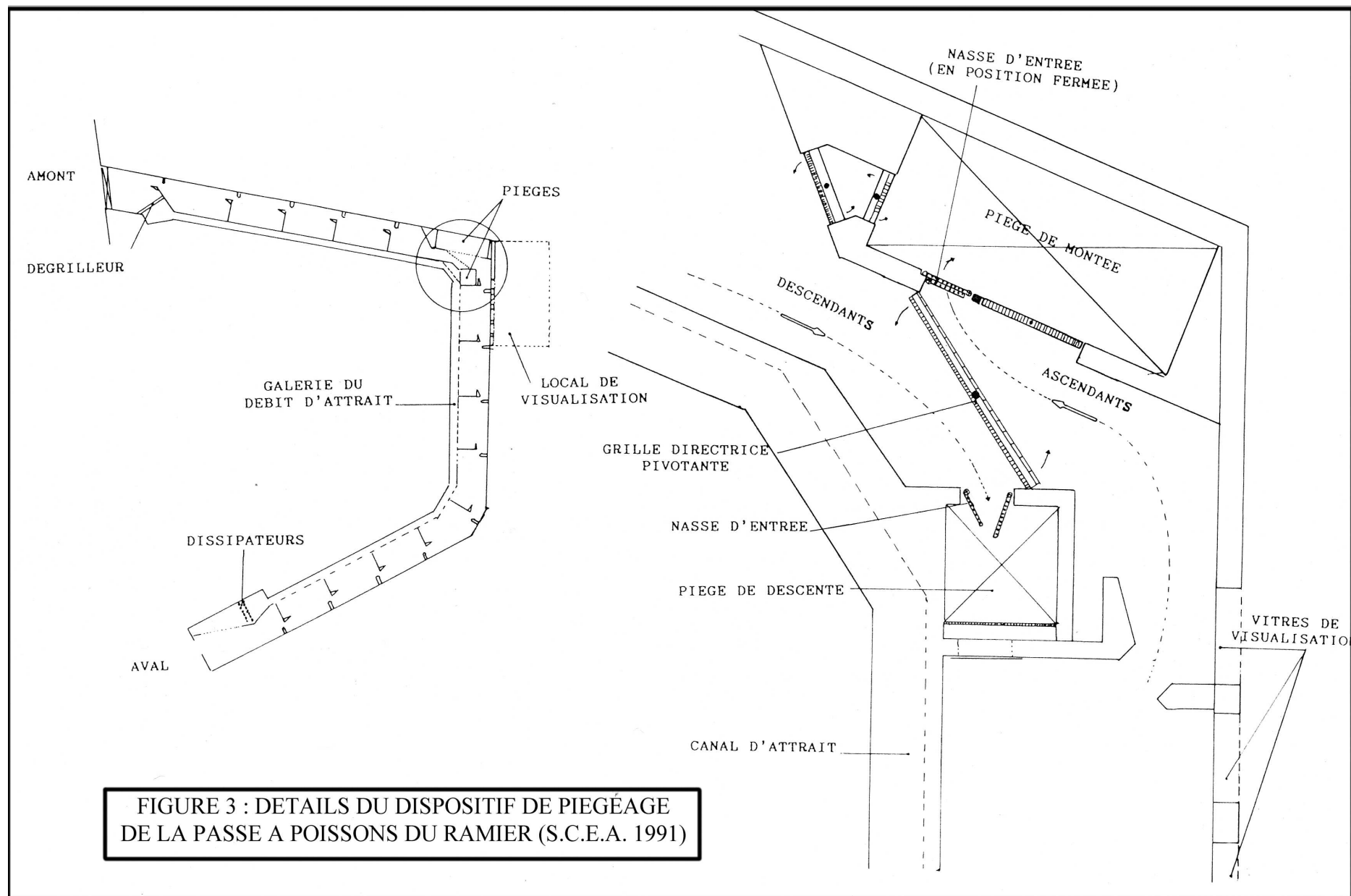
2.3. DESCRIPTION DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Les valeurs de débit en Garonne (annexe II-1), relevées à Portet-sur-Garonne sur Garonne à quelques kilomètres à l'amont de Toulouse, montrent des valeurs inférieures à la moyenne une bonne partie de la campagne. Sur l'ensemble de la campagne, les valeurs journalières ont varié de 176 m³/s à 372 m³/s (contre 215 m³/s à 705 m³/s en 2007, annexe II).

Les valeurs plus fortes du suivi sont la conséquence d'épisodes pluvieux sur le haut-bassin dès le début de la campagne de piégeage contrastant avec le temps sec qui régnait jusque-là et un niveau en Garonne proche ou en dessous du minimum observé depuis 15 ans (annexe II-1).

Comme l'an dernier, les valeurs de température de l'eau sont restées inférieures ou égales à la moyenne durant une bonne partie de la campagne (annexe II-2).

Sur l'ensemble de la campagne, les valeurs journalières varient de 8,2 à 13,5°C similaires à celles observées en 2007 (contre 8,1 à 14,3°C en 2007, annexe II).



3. BILAN DU FONCTIONNEMENT DE LA PASSE ET DES PIEGES

3.1. FONCTIONNEMENT DE LA PASSE A POISSONS

Du 20 mars au 26 mai, les arrêts de la passe à poissons représentent 12h05, soit 0,8 % du temps total de fonctionnement possible (1 535h00) durant cette période.

Ces arrêts sont parmi les plus faibles que l'on ait connu (de 05h30 à 175h00 observés jusque-là). Ils sont dus essentiellement à des arrêts sur des épisodes de crue pour 70 %, le reste étant lié à l'entretien des dispositifs et de la grille à l'amont de la passe.

Au contraire de l'an dernier, il y a eu quelques **dysfonctionnements significatifs de la passe lié au colmatage des grilles amont** : deux opérations de décolmatage ont dû être effectuées (le 01/04 et le 19/05) avec arrêt de la passe.

Cette gêne a cependant été limitée cette année suite au remplacement du masque amont par l'exploitant comme recommandé l'an dernier. L'ancien modèle ne permettait plus un entretien facile de ces grilles et sans un arrêt prolongé de la passe.

L'hydrologie élevée de ce printemps et le fort charriage qui en a résulté explique ces périodes de colmatages.

Pour les mêmes raisons, on a aussi observé un colmatage de la grille aval située à la restitution du débit d'attrait complémentaire, 3 cas durant la saison (du 29 au 30 mars, le 02 avril et du 05 au 08 avril) pour un total de 130h00 (en 2005 cela avait représenté environ 264h00, soit 20,4 % du temps de la campagne). Ce colmatage a pour conséquence un débordement par-dessus ces grilles de ce débit d'attrait, et la création d'une chute d'eau -et des remous qui l'accompagnent- à l'entrée même de la passe à poissons avec les risques de dérouter les poissons qui s'y présentent.

L'entretien de cette grille est fastidieux et extrêmement mal aisé obligeant même à arrêter la passe –avec les conséquences sur les poissons présents dedans- pour la nettoyer correctement. Là-aussi, la réalisation d'un système de levée de ces grilles ou de pivotement pour un auto-entretien devrait être envisagée pour les prochaines campagnes.

On n'a eu à subir qu'un acte de vandalisme cette année, en début de campagne avec vol du thermomètre et de différents petits équipements entreposés dans les installations mais à l'extérieur : depuis 6 ans, seule 2005 n'a pas connu d'actes de vandalisme sur ce site.

3.2. DISPOSITIFS DE PIEGEAGE

Les 2 pièges de dévalaisons et de montaisons ont fait l'objet d'un entretien comme tous les ans, consistant en début de période à un désenvasement, décolmatage des grilles du piège de dévalaison, de montaison et centrale, et graissages des parties métalliques.

Tableau I : Bilan des arrêts de la passe en 2008

Nature	Arrêt passe	
	Durée	%
Arrêt forcé (travaux, crues, ...) Entretien	08h30	70,0
Divers (...)	03h35	30,0
Total en h	12h05	
	en % de la campagne	0,8%

3.3. DEGRILLEUR DU DEBIT COMPLEMENTAIRE, CHUTE A L'AVAL DE LA PASSE ET TENUE DU JET

L'état de propreté du dégrilleur protégeant la prise d'eau du débit complémentaire a été satisfaisant. Les années précédentes plusieurs cas illustraient bien l'importance de ce débit : en effet lorsque le dégrilleur est bloqué, la grille est colmatée, et le débit d'attrait complémentaire est par conséquent limité, la chute aval est réduite et le jet d'attrait est d'avantage rabattu contre la rive, ce qui limite d'autant l'attractivité de la passe.

Ce dispositif a été en dysfonctionnement durant 36h00 les 3 et 4/04.

Durant toute la campagne, **des mesures de la chute aval** ont été réalisées. Les valeurs variaient de 1 à 25 cm pour une chute moyenne de 12,6 cm. L'analyse de ces mesures montre que dans 98 % des cas, la valeur de la chute était comprise entre 20 cm et 30 cm (annexe I) : les forts débits en rivière qui ont prévalu cette année expliquent cela, par rapport aux précédentes années (en 2007, la chute moyenne a été de 24cm).

Cette valeur de la chute conditionne la tenue du jet de la passe : avec des valeurs faibles, il est rabattu le long de la rive par le jet du groupe 1 et la passe peut être moins efficace (voir annexe III). Cette année, le jet de la passe a été observé individualisé seulement durant 5 jours.

4. SUIVI BIOLOGIQUE DE LA STATION DU RAMIER

4.1. GENERALITES

Pour la première fois depuis 1991, le piégeage à la dévalaison et à la montaison n'a pas été réalisé durant la période traditionnelle de dévalaison des juvéniles de salmonidés. Seul le suivi du bon fonctionnement des dispositifs a été mené quotidiennement.

La vétusté des installations avec des pièges exigües, la gêne occasionnée aux grands salmonidés en montaison et la relative redondance avec la station de piégeage de Camon-Pointis sur l'axe ont conduit à cette décision cette année.

Seuls sont rappelés les principaux résultats des années antérieures dans cette partie, ainsi que les observations de la présence des smolts à l'amont de l'usine.

4.2. LA DEVALAISON

4.2.1. Généralités

Le piégeage à la dévalaison a été effectué au Ramier depuis 1991. Les grands migrateurs en dévalaison sont représentés par 3 espèces, le saumon atlantique, la truite de mer et l'anguille. Les 2 premiers se rencontrent à leur stade juvénile ou smolt et parfois en migration post-reproduction.

Les effectifs sont très variables, dépendant des déversements mais aussi de l'hydrologie qui fait que la passe est plus ou moins efficace selon les années (cf. 4.2.2.1).

24 autres espèces (cf. tableau récapitulatif) ont été observées en dévalaison, certaines régulièrement comme les cyprinidés, d'autres sont plus anecdotiques (tanche, ombre ou esturgeon) et enfin des nouvelles appelées à se banaliser comme le silure (les derniers individus de petites tailles prouvant une reproduction à l'amont du Ramier et donc une colonisation).

4.2.2. Les juvéniles de salmonidés

Ces salmonidés observés au Ramier sont constitués des smolts de saumons atlantiques pour l'essentiel provenant des opérations d'alevinage des années précédentes sur l'Ariège et sur la Garonne (réalisés par M.I.G.A.DO. et ONEMA).

Le gros de ces déversements sur l'amont de la Garonne est capturé à Camon et Pointis. Cette année près de 14580 smolts de saumons atlantiques y ont été capturés et 2330 juvéniles de truites fario (étude MIGADO, 2008).

Mais une certaine fraction peut atteindre le Ramier à la faveur des déversements aux barrages, ainsi que la part ariégeoise et la part garonnaise (aval Carbonne) de ces déversements, qui ne peuvent être observées qu'au niveau du Ramier.

Les smolts et juvéniles de truite fario et truite de mer sont aussi observables au Ramier parfois en grand nombre.

4.2.2.1. Temps de transit et taux de recapture au Ramier

Au fil des années, la comparaison entre les captures et la dévalaison attendue en fonction des déversements ainsi que les expérimentations menées en 2001, montrent que le taux d'efficacité de la passe du Ramier est compris entre 3 et 4,6 % pour les juvéniles de salmonidés.

Les **délais de transit** estimés en 2001 à partir de ces opérations de lâchers sur l'Ariège donnaient de 2 à 9 jours pour la majorité des individus, et sont un peu supérieurs à ceux établis en 2000 (1 à 5 jours).

ESPÈCE	ANNEE																
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
GRANDS MIGRATEURS EN DEVALAISON																	
SAUMON ATLANTIQUE (<i>Salmo salar</i>)	82	77	882	1527	1076	1165	1050	353	470	1075	1696	496	1076	619	1427	1216	175
TRUITE DE MER (<i>Salmo trutta trutta</i>)	85	39	152	180	27	31	38	13	28	25	40	3	50	7	20	9	4
ANGUILLE (<i>Anguilla anguilla</i>) adulte	0	2	2	2	0	3	2	2	6	0	1	0	0	2	8	3	5
SAUMON ATLANTIQUE (<i>Salmo salar</i>) adulte					1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRUITE DE MER (<i>Salmo trutta trutta</i>) adulte	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0
AUTRES ESPECES																	
ABLETTE (<i>Alburnus alburnus</i>)	42	31	50	768	339	203	310	26	127	197	328	281	59	348	366	765	50
BARBEAU FLUVIATILE (<i>Barbus barbus</i>)	66	47	52	56	29	27	21	32	166	128	91	67	39	25	54	68	43
BREME (<i>Abramis sp.</i>)	10	32	80	446	207	87	31	37	92	194	307	218	59	62	0	17	9
BLACK-BASS (<i>Micropterus salmoides</i>)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
BROCHET (<i>Esox lucius</i>)	0	1	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CARASSIN (<i>Carassius carassius</i>)	23	53	174	482	3490	371	467	760	302	1349	845	49	17	33	7	34	22
CARPE (<i>Cyprinus sp.</i>)	1	1	2	3	4	6	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0
CHEVAINE (<i>Leuciscus cephalus</i>)	36	16	12	28	16	10	32	2	65	23	8	5	0	6	4	15	5
ESTURGEON SIBERIEN (<i>Ascipenser Baeri</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
GARDON (<i>Rutilus rutilus</i>)	48	92	66	199	234	37	132	43	44	177	281	73	164	1130	61	146	22
GREMILLE (<i>Acerina cernua</i>)	1	0	1	2	4	0	12	1	2	3	8	3	3	48	48	18	11
OMBRE (<i>Thymallus thymallus</i>)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERCHE (<i>Perca fluviatilis</i>)	3	1	6	8	10	8	6	2	5	1	15	5	5	5	5	13	0
PERCHE - SOLEIL (<i>Lepomis gibbosus</i>)	2	3	3	2	3	9	17	1	1	8	4	2	1	3	14	10	2
ROTENGLE (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	2	2	1	3	0	2	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
POISSON-CHAT (<i>Ictalurus melas</i>)							7	0	0	7	3	1	0	4	6	3	4
SANDRE (<i>Lucioperca lucioperca</i>)	0	3	7	2	8	3	8	6	17	7	9	2	4	1	1	2	4
SAUMON DE FONTAINE (<i>Salvenilus fontinalis</i>)	0	0	0	0	0	2	4	5	0	0	0	0	0	0	0	9	0
SILURE (<i>Silurus glanis</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4
TANCHE (<i>Tinca tinca</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0
TOXOSTOME (<i>Chondrostoma toxostoma</i>)							19	2	13	12	9	0	8	0	3	2	0
TRUITE ARC-EN-CIEL (<i>Oncorhynchus mikiss</i>)							20	21	17	66	144	19	31	61	48	113	45
TRUITE FARIO (<i>Salmo trutta fario</i>) juvénile	21	53	315	614	309	951	388	196	346	600	889	95	438	174	251	412	77
TRUITE FARIO (<i>Salmo trutta fario</i>) adulte							6	4	3	15	15	1	3	10	14	13	2
VANDOISE (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	9	2	84	69	6	18	241	17	17	538	154	5	0	2	80	230	17

Tableau II : Bilan des captures de poissons à la dévalaison au Ramier depuis 1991

4.2.2.2. Observations de smolts à l'amont de la passe

Cette année comme les années précédentes, une inspection est effectuée devant les grilles amont de l'usine à l'occasion de chaque relevé quotidien.

Cet examen consiste à noter à partir des berges pour les groupes en rive, et à partir du pont pour les groupes centraux (figure 2), la présence des smolts de salmonidés, leur position par rapport aux groupes en fonctionnement et aux courants, le nombre d'individus, leur profondeur, leur distance aux grilles et leur comportement en fonction du turbinage. Il consiste aussi de manière systématique à comptabiliser le nombre de sauts hors de l'eau devant chacun des groupes pendant 1 min.

Ces observations sont effectuées à l'œil nu et dépendent de la visibilité (transparence de l'eau, luminosité,...). Ces estimations du nombre d'individus sont donc des valeurs minimales, ponctuelles, indicatives d'une présence et d'une dévalaison en cours. Elles ne préjugent pas du nombre, de la position des individus et du comportement réel lors du gros de la dévalaison qui a lieu principalement de nuit.

23 des 63 relevés ont permis d'observer des smolts aux grilles amont de l'usine ou des sauts devant ces grilles (en 2007 seuls 5 relevés étaient concernés) : 58 % de ces sauts ont été observés devant les groupes en rive droite, contre 42 % devant les groupes en rive gauche (devant la passe).

Ces observations ont été bien supérieures à celles de 2007, ce qui fait rétrospectivement de cette dernière année, une mauvaise année (l'effectif piégé avait été très faible). De même, la majorité des observations des dévalants en rive droite est similaire à ce que l'on observait les années précédentes à l'exception de la relative parité des observations entre les 2 rives en 2005.

4.2.2.3. Comportement devant les grilles de l'usine

Comme les précédentes années, le fonctionnement de l'usine induit dans le canal d'aménée et aux abords des grilles, une courantologie précise et constante selon les groupes en marche, avec une répartition du courant sur les deux rives en direction des groupes en fonctionnement. Les courants s'individualisent nettement entre le pont et les grilles, et sont séparés au centre par une masse d'eau "morte" animée de vastes remous ascendants et créée par l'arrêt ou le fonctionnement à bas régime des groupes centraux (annexe III). Cette répartition des courants est facilitée par ailleurs par la géométrie du canal, en forme de trapèze relevé sur les cotés (figure 2).

Les poissons dévalant dans ces conditions, suivent donc ces courants et sont naturellement observés devant les groupes de chaque rive.

Les poissons se tiennent parfois immobiles devant les structures soutenant les plans de grilles où des contre-courants leur évitent des efforts. D'autres, notamment lorsqu'ils sont en bancs, se déplacent et balayent ces plans de grilles.

Ces déplacements n'excèdent pas les deux ou trois groupes attenants et aucune observation n'a été faite d'individus traversant toute la largeur du canal. La plupart du temps, ces individus en mouvement s'enfoncent après avoir parcouru quelques mètres latéralement et reviennent par le fond à leur point de départ où on les aperçoit de nouveau, prospectant ainsi ces plans de grilles.

Ces déplacements latéraux sont stimulés par la présence de courants parallèles au plan de grilles, dirigés du centre vers les rives, et amplifiés par l'arrêt des groupes centraux et le fonctionnement des groupes latéraux. Les poissons remontent ces courants et lorsque ceux-ci disparaissent (milieu de l'usine en eau morte) ils les abandonnent et reviennent.

Comme les années précédentes il a été observé en direct le passage au travers des grilles de juvéniles de salmonidés : le poisson nage devant les grilles à quelques centimètres puis il se rapproche insensiblement jusqu'à ce que la caudale s'engage entre deux barreaux. À partir de cet

instant, le poisson n'a plus l'espace pour une amplitude de battement de la caudale nécessaire pour se dégager, il est " avalé " et passe de l'autre côté des grilles. Ces observations se font essentiellement dans le tiers gauche où les barreaux de grilles semblent plus espacés, facilitant les passages des petits poissons.

4.2.2.4. La vanne de défeuillage en rive droite

Il faut remarquer en préambule que l'espacement des barreaux sur cette moitié de l'usine semble plus réduit que du côté de la passe à poissons.

Des expériences de marquage-recapture réalisées en 1993 (Gayou F., 1994) ont montré que lorsque les poissons sont relâchés sur la rive droite de ce court canal d'amenée, ils ne sont pas retrouvés dans la passe en rive gauche (1,1 % de recapture contre 15 % pour ceux lâchés en rive gauche).

En 1997 une attention particulière avait été portée à cette vanne de défeuillage de l'usine (annexe III). Cet organe est situé en vis-à-vis de la passe sur la rive droite à proximité du plan de grilles.

Le groupe le plus en rive droite (groupe 6) a toujours été observé en fonctionnement.

L'eau converge vers ce groupe, en provenance soit du canal d'amenée, soit des groupes centraux le long des grilles (courant latéral). Cela aboutit assez souvent à une accumulation de débris et un colmatage des grilles. Ce colmatage et la présence du mur juste contre la rive, créent une vaste zone de contre-courant devant ce groupe et devant la vanne de défeuillage.

L'étendue de cette zone varie selon le turbinage, mais on observe toujours une sorte de mouvement de balancier avec une alternance de son expansion et de sa contraction. Cette zone est animée par des remous ascendants (annexe III).

Dans ces conditions, une ouverture significative de la vanne de défeuillage (largeur de 2 m, ouverture de 50 cm environ) sépare en deux cette zone avec une partie réduite de contre-courant à l'aval contre les grilles dans l'angle qu'elles forment avec le mur, et une partie toujours animée de remous ascendants (annexe III) dans un rayon de deux à trois mètres devant la vanne, un courant en forme d'entonnoir est dirigé vers celle-ci.

Depuis 1998, cette vanne est calée à environ 136,85 m N.G.F., ne déversant que pour des niveaux amont supérieurs à cette valeur (9 observations sur les 102 relevés cette année). Durant cette campagne, la lame déversante n'excède les 10 cm qu'à l'occasion des fortes eaux ; et même dans ces conditions, si cette valeur est susceptible de faire passer des smolts, elle n'est pas forcément suffisante pour les attirer.

La vanne est éventuellement ouverte lors du nettoyage des grilles de l'usine, mais l'observation de son fonctionnement dans ces conditions laisse sceptique quant à son efficacité. Ces opérations sont très ponctuelles dans le temps. Par ailleurs, lors de ces opérations, cette zone est souvent encombrée par des débris à évacuer et le fonctionnement du dégrilleur à proximité est susceptible de chasser les poissons.

Comme déjà noté les années précédentes, en dehors de ces conditions défavorables, **l'ouverture de cet organe serait sûrement favorable à l'évacuation des poissons en dévalaison** qui s'accumulent sur ce côté de l'usine, à condition que les conditions de réception soient bonnes. Un calage de la vanne en position fermée quelques dizaines de centimètres plus bas, assurerait la plupart du temps une lame déversante propre à attirer quelques individus, et à atténuer la chute sur le radier de l'autre côté.

Un exutoire sur cette rive ménagerait une autre solution que le passage par les turbines pour les poissons accumulés sur la rive droite de l'usine, et cette vanne de défeuillage de l'usine

pourrait être utilisée à cette fin. Cela concernerait les individus qui se présenteraient sur la rive droite et qui auraient peu de chance de trouver la passe en rive opposée.

4.3. LA MONTAISON

4.3.1. Généralités

Le piégeage des poissons dévalants a toujours nécessité de barrer complètement le passage dans la passe à poissons, ce qui conduit donc dans le même temps à un blocage des poissons à la montée. Ce blocage forcé a permis de contrôler l'efficacité de la passe à poissons à la montée, et pour les grands migrateurs d'établir une comparaison avec les passages au Bazacle situé à environ 2 km à l'aval.

Une dizaine d'espèces est observée en montaison, dont des grands migrateurs comme le saumon atlantique et la truite de mer, l'aloise et la lamproie toutes en migrations pré-reproduction, et les anguilles juvéniles (tableau III).

Le piégeage de ces grands migrateurs posait cependant quelques problèmes, soit dans un retard à la migration, soit dans l'exiguïté des pièges, conduisant pour les aloses et les lamproies à son arrêt dès les premiers individus, soit à son inefficacité pour les anguilles qui passent à travers les jeux de grilles.

En ce qui concerne les cyprinidés qui constituent le gros des captures à la montée, comme pour le piège de dévalaison lors des pics de migrations des juvéniles de salmonidés, on était confronté à nouveau au problème de l'exiguïté. La comparaison avec les effectifs passés au Bazacle dans le même temps était anecdotique, étant donné que certaines espèces ne sont pas différenciables à la vidéo au Bazacle (toxostome, vandoise...), et que d'autres peuvent déjà avoir passé le Bazacle avant que le piégeage ne commence au Ramier (cas des brèmes, du gardon certaines années) ou bien passeront après.

D'une manière générale, une partie des cyprinidés observée au Ramier ne correspond pas à des passages au Bazacle et semble provenir en grande partie de la portion de Garonne située entre les deux sites ; on notait ainsi des déplacements d'ablettes, de gardons ou vandoises sans commune mesure entre les 2 points d'observations.

Là-aussi l'arrêt du piégeage a permis de fluidifier le passage des cyprinidés.

Ces passages cette année ont dû être médiocres dans le temps de la période de surveillance, du fait des conditions environnementales défavorables (fortes eaux, températures basses).

4.3.1.1. Les grands migrateurs, comparaison avec le Bazacle

Chaque année le suivi de la migration à la station de contrôle du Bazacle quelques kilomètres à l'aval a permis d'établir une comparaison et de mesurer d'une certaine manière l'efficacité de cette passe.

Cette année, près de 38 salmonidés sont passés à la passe à poissons du Bazacle durant cette période de surveillance, ce qui en fait une bonne migration. Aucune observation n'a été faite dans le même temps aux vitres de la passe du Ramier. Près de 26 de ces individus ont été capturés dans cet intervalle de temps à l'ascenseur à poissons de Carbonne plus à l'amont sur la Garonne (étude MIGADO, 2008).

Jusqu'à présent les observations les années précédentes sur les salmonidés entre le Bazacle et le Ramier montraient que :

- ces salmonidés peuvent trouver assez vite la passe du Ramier,

- les observations d'individus à la vitre sont régulières alors que leur entrée dans le piège n'est pas systématique (phénomène flagrant en 1997 où 15 observations avaient eu lieu derrière la vitre pour 4 individus piégés).

Ces observation-accumulations d'individus devant la vitre sans entrée dans le piège étaient significatives d'une gêne du piégeage : ces salmonidés rechignent à y entrer et restent bloqués à l'aval du site prenant du retard dans leurs migrations.

L'entrée dans ce piège semble rebutante à certains poissons du fait de sa position dans un virage qui génère des remous et courants, des conditions peu engageantes de mauvaise visibilité (un caillebotis, des murs, des grilles assombrissent cette zone limitant la perception des différentes structures) et du fait d'une entrée en angle.

C'est une des raisons qui ont conduit à arrêter le piégeage cette année.

Les précédentes études de radiopistage (cf. 5.3.2) montrent néanmoins que ces retards ne sont pas imputables au seul piégeage : de nombreux égarements ont lieu au pied des différentes chaussées séparant les 2 bras de Garonne, et ce même en dehors de la période de piégeage.

4.3.1.2. Les opérations de radiopistage des saumons de 2002 à 2006

Le suivi par radiopistage de la migration anadrome du Saumon Atlantique sur la Garonne à l'amont de Golfech a lieu tous les ans de 2002 à 2006 (rapports GHAAPPE, 2004, 2005 ; 2006 et 2007).

Ces suivis incluent notamment l'impact de l'aménagement hydroélectrique du Ramier sur les saumons ayant franchis le barrage du Bazacle, soit de 2002 à 2006, un total de 36 poissons.

Sur ces 36 poissons, seuls 7 se sont présentés à l'aval du complexe hydroélectrique pendant la période de piégeage de la migration de dévalaison des juvéniles de salmonidés (*grosso modo* de fin mars à fin mai), et donc 29 autres se sont présentés en dehors de ces conditions.

L'analyse de l'éventuel impact de cette campagne de piégeage sur cette migration anadrome peut se mesurer par le nombre d'incursions dans la passe de ces poissons, en supposant que tout repli soit dû au piège et à la difficulté qu'éprouvent ces poissons à y rentrer.

Ainsi, sur ces 6 poissons :

- 2 individus (en 2004 et 2005) n'ont jamais trouvé la passe,
- 3 individus (en 2004, 2005 et 2006) ont été capturés et-ou évacués immédiatement lors de leur première incursion dans la passe,
- 2 individus (en 2003) présentent des multiples incursions dans la passe (respectivement 3 et 4) avant passage définitif à l'amont (piégeage ou passage libre à l'amont).

Le blocage de ces 2 derniers peut donc vraisemblablement être imputé en grande partie au piégeage et à la difficulté de rentrer dans ce piège. Le radiopistage apporte quelques renseignements sur ces dernières tentatives :

- l'un des poissons est resté à chaque tentative entre 0h21 et 01h03 dans la passe et l'autre entre 3h16 et 5h20,
- L'un des poissons a tenté le passage tous les 3,5 jours environ alors que les tentatives de l'autre individu étaient espacées de 0h47 à près de 5 jours.

Pour information, les statistiques de bases sur l'ensemble des poissons **ayant franchi** ce site de 2002 à 2005 **hors période de piégeage** montrent que :

- la durée moyenne de blocage est respectivement de 3h35, 6 jours et 23h00, 19h46, et 4h15,
- les maximums atteints par certains poissons sont respectivement de 4h42, 9 jours et 23h00 et 3 jours, 22h00, et 4h30.

ESPÈCES	ANNÉES																	
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
GRANDS MIGRATEURS																		
ALOISE (<i>Alosa alosa</i>)	43	51	2	18	0	0	0	160	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
ANGUILLE (<i>Anguilla anguilla</i>)	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
LAMPROIE (<i>Petromyzon marinus</i>)	4	0	15	84	0	3	6	27	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
SAUMON ATLANTIQUE (<i>Salmo salar</i>)	0	1	0	0	0	3	3	2	2	0	1	0	4	1	1	0	7	2
TRUITE DE MER (<i>Salmo trutta trutta</i>)	6	2	0	4	0	0	0	2	0	3	0	1	0	2	0	1	0	0
Total Salmonidés	6	3	0	4	0	3	3	4	2	3	1	1	4	3	1	1	7	2
ESPÈCES DE RIVIERE																		
ABLETTE (<i>Alburnus alburnus</i>)	58	38	66	98	126	491	698	369	41	141	126	372	567	72	337	646	584	110
BARBEAU FLUVIATILE (<i>Barbus barbus</i>)	17965	2056	3590	3456	977	1428	2905	1544	326	191	347	281	208	104	137	176	111	124
BREME (<i>Abramis sp.</i>)	20	132	321	850	1934	1866	3033	2013	363	590	1071	618	178	732	857	91	643	184
BROCHET (<i>Esox lucius</i>)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CARASSIN (<i>Carassius carassius</i>)	0	5	5	11	22	253	33	18	4	28	82	52	0	0	0	1	1	0
CARPE (<i>Cyprinus carpio</i>)	1	0	0	0	0	2	0	8	0	0	3	0	4	2	0	1	6	2
CHEVAINE (<i>Leuciscus cephalus</i>)	126	147	196	202	75	108	224	386	91	100	133	37	16	10	35	27	86	81
GARDON (<i>Rutilus rutilus</i>)	548	462	405	129	562	889	1146	982	557	406	636	831	383	643	1119	177	243	126
GOIJON (<i>Gobio gobio</i>)	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRÉMILLE (<i>Acerina cernua</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERCHE (<i>Perca fluviatilis</i>)	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	0	0
PERCHE - SOLEIL (<i>Lepomis gibbosus</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROTENGLE (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	0	4	0	0	0	0	8	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	8
SANDRE (<i>Lucioperca lucioperca</i>)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
SAUMON DE FONTAINE (<i>Salvenilus fontinalis</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TANCHE (<i>Tinca tinca</i>)	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOXOSTOME (<i>Chondrostoma toxostoma</i>)	3	5	35	65	5	16	62	231	2	3	2	0	1	0	0	0	1	0
TRUITE ARC-EN-CIEL (<i>Oncorhynchus mikiss</i>)	1	3	5	1	3	0	0	1	1	1	1	0	0	0	2	3	2	0
TRUITE FARIO (<i>Salmo trutta fario</i>)	2	4	3	4	46	7	8	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
VANDOISE (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	41	9	2	84	69	2	124	78	6	1	8	4	1	0	1	103	100	92

Tableau III : Bilan des captures à la montaison au Ramier depuis 1991

5. CONCLUSION

La campagne de surveillance du bon fonctionnement de la passe à poissons du Ramier a eu lieu du 20 mars au 26 mai 2008.

De cette soixantaine de relevés quotidiens il ressort que les arrêts de la passe à poissons représentent 12h05, soit 0,8 % du temps total de fonctionnement possible (1 535h00) durant cette période. Ces arrêts sont parmi les plus faibles que l'on ait connu, essentiellement dus à des épisodes de crue pour 70 %, le reste étant lié à l'entretien des dispositifs et de la grille à l'amont de la passe.

Malgré le remplacement du masque amont par l'exploitant comme recommandé l'an dernier, et un nouveau modèle plus adapté à un entretien facile de ces grilles, il y a eu quelques dysfonctionnements significatifs de la passe lié au colmatage des grilles amont entraînant deux opérations de décolmatage avec arrêt de la passe.

Au contraire, les modifications suggérées pour rendre relevables et/ou pivotantes les grilles aval au travers desquelles est restitué le débit d'attrait complémentaire ce qui améliorerait leur entretien quotidien par l'usine et la bonne délivrance de ce dernier, n'ont pas été réalisées. Ces dernières ont été colmatées près de 20,4% du temps, obérant le bon fonctionnement de la passe.

La dévalaison n'ayant pas été contrôlée cette année pour la première fois depuis 1991, son déroulement au niveau du Ramier ne peut qu'être évalué au vu des expériences passées : vraisemblablement le passage des dévalants -et notamment les juvéniles de salmonidés- par la passe n'a pas dû être important compte tenu des fortes conditions de débits en rivière durant cette période. La part garonnaise de cette migration contrôlée à Camon et Pointis par MIGA DO a été de près de 14 580 smolts et 2 330 truitelles fario. Cela est bien meilleur que l'effectif 2007 mais loin de l'effectif des 2 précédentes années.

De même il n'y a pas eu cette année pour la première fois depuis 1991 de contrôle de la migration de montée. Cependant on peut supposer que la migration de printemps des salmonidés et notamment des saumons atlantiques, s'est bien déroulée. Les effectifs migrants contrôlés plus à l'aval à la station du Bazacle, ont permis de comptabiliser durant cette période près de 38 saumons dont 26 ont pu être capturés dans le même temps à l'ascenseur à poissons de Carbone sur la Garonne. La migration des saumons cette année est une des plus forte, mais la relève des pièges a sans doute favorisé le franchissement et l'accès à l'amont de la rivière.

Le maintien d'une surveillance du bon fonctionnement de la passe même en absence de contrôle des migrations par piégeage a donc permis d'améliorer son fonctionnement en synergie avec l'exploitant.

L'absence de piégeage a vraisemblablement aussi facilité le franchissement des adultes en migration de montée et des juvéniles en dévalaison. C'est une expérience qui paraît souhaitable de pérenniser.

6. BIBLIOGRAPHIE

ANONYME, 1985. Plaquette de la ville de Toulouse. Régie Municipale d'Électricité de Toulouse.

BAU F., O. CROZE, L. DELMOULY, N. MOREAU et R. ALESINA (Mai 2007). Suivi par radiopistage de la migration anadrome du Saumon Atlantique sur la Garonne en aval et en amont de Golfech. Quatrième campagne (suivi 2005). Rapport G.H.A.A.P.P.E. RA07.03.

DARTIGUELONGUE J., juillet 2007. Contrôle de la migration de dévalaison des juvéniles de salmonidés à la passe à poissons du Ramier au printemps 2007. Contrôle des migrations de poissons en montaison. Rapport S.C.E.A. pour MI.GA.DO., 38 p.+ figures et annexes.

DARTIGUELONGUE J., (à paraître). Contrôle du fonctionnement des passes à poissons installées au Bazacle. Suivi de l'activité ichthyologique en 2008. Rapport S.C.E.A. pour MI. GA.DO.

EUZENAT G., FOURNEL F. et A. RICHARD, 1991. La truite de mer (*Salmo trutta* L.) en Normandie-- Picardie. In J.L. Baglinière et G.Maisse ed., *La Truite : biologie et écologie*, INRA Paris, 183-214.

GAYOU F., 1994. Contrôle de la dévalaison dans la passe à poissons du Ramier à Toulouse. Campagne 1993. Conseil Supérieur de la Pêche- MI.GA.DO., 32 p.

GAYOU F., S. BOSC, (Novembre 2006). Production et repeuplement en Saumon Atlantique du Bassin de la Garonne. Suivi des zones de grossissement des juvéniles. Synthèse des actions 2005. Rapport CSP-MIGADO 13G-05-RT.

GAYOU F., S. BOSC, (2008). Production et repeuplement en Saumon Atlantique du Bassin de la Garonne. Suivi des zones de grossissement des juvéniles. Synthèse des actions 2007. Rapport CSP-MIGADO.

MAISSE G., et J.L. BAGLINIERE, 1991. Biologie de la truite commune (*Salmo trutta* L.) dans les rivières françaises. In J.L. Baglinière et G.Maisse ed., *La Truite : biologie et écologie*, INRA Paris, 25-45.

Rapport MIGADO, Campagne de piégeage à Camon sur la Garonne 2008, à paraître.

7. ANNEXES

ANNEXE 1 : RELEVES QUOTIDIENS DES PARAMETRES DE L'ENVIRONNEMENT, DU FONCTIONNEMENT DE L'USINE ET DE LA PASSE AU RAMIER EN 2008

Légende

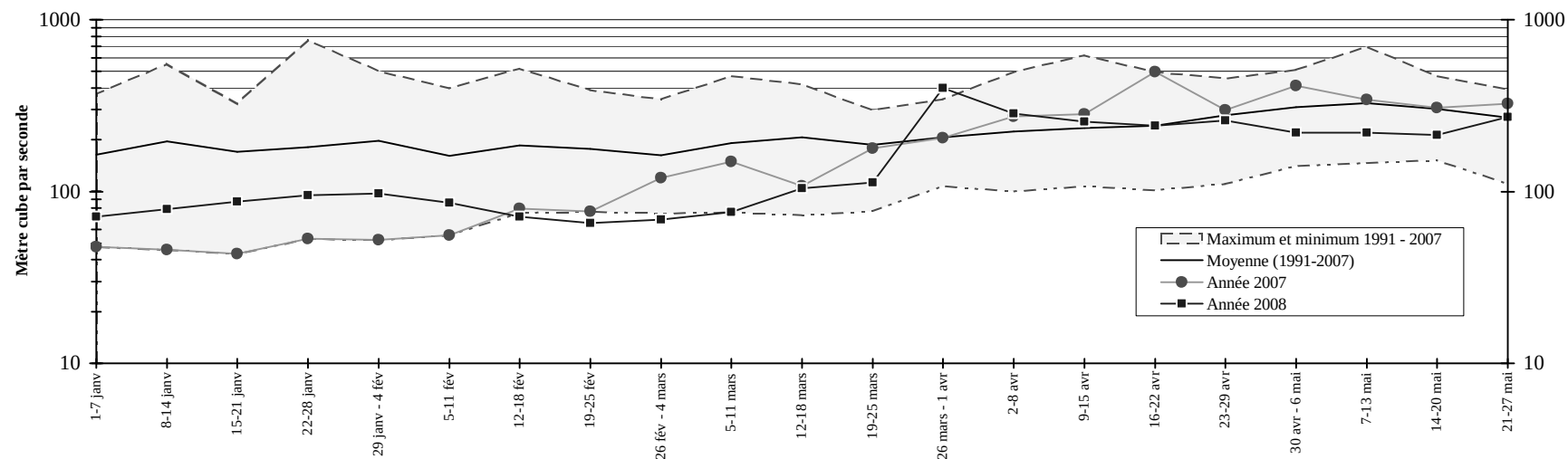
Nébulosité : Estimation de la couverture nuageuse (0:pas de nuage, 1:couverture partiel, 2:couverture total)
 Tair, Teau : Températures de l'air et de l'eau dans la passe mesurées manuellement au thermomètre à mercure en degrés celsius
 Secchi : Transparence de l'eau mesurée en cm à l'aval de l'usine avec un disque de Secchi
 Cote amont, Cote aval : Cotes du niveau de l'eau dans le canal d'amenée à l'amont immédiat de la sortie de la passe et à l'aval immédiat de la sortie de la passe
 Fonctionnement des groupes n°x : 1 : le groupe n°x fonctionne, 0 : le groupe n°x est à l'arrêt
 Observations des smolts aux groupe : 1 : smolt(s) observé(s) au groupe n°x, 0 : pas d'observation de smolt au groupe n°x
 Grille dév, Grille mont : Grille du piège de dévalaison, Grille du piège de montaison

JOUR	HEURE	PERIODE	ENVIRONNEMENT						FONCTIONNEMENT USINE										OBSERVATIONS DES SMOLTS										COLMATAGE						FONCTIONNEMENT						
			Météo	Nébulosité	Tair	Teau	Secchi	Cotes		FONCTIONNEMENT DES GROUPES N°								Barr	AUX GROUPES N°										PERTE DE CHARGE (cm)						PASSE		PIE				
								Amont	Aval	1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8	Obser	Grille centrale	Grille dév	Grille mont	Grille cent	Grille dév	Grille mont	Fonctionne	Heure Arrêt	Heure Remise	Durée Arrêt	Dévalaison en piège	Montaison en piège		
23-mars	08:00	Nuit	pluie	3	0	8,6	0	00,00	00,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
24-mars	08:10	Nuit	pluie	3	0	7,8	160	00,00	00,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
25-mars	09:00	Nuit	vent	3	0	6,9	120	136,75	132,65	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
26-mars	08:50	Nuit	doux	3	0	6,9	60	137,05	133,15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
27-mars	09:30	Nuit	pluie	3	0	6,8	60	136,85	132,95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
28-mars	09:30	Nuit	pluie	3	0	7	40	137,40	133,80	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0,31	0,67	8:30		
29-mars	12:00	Jour	beau	0	0	7,2	40	137,25	133,50	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
30-mars	09:10	Nuit	00:00	0	0	7,6	40	00,00	00,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
31-mars	08:45	Nuit	pluie	3	6	8,8	50	137,10	133,40	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
01-avr	09:00	Nuit	vent	3	0	8,5	45	136,85	132,90	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0,39	0,41	0:40		
02-avr	09:00	Nuit	vent	3	0	7,9	40	136,95	133,35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
03-avr	09:00	Nuit	beau	2	0	8,5	60	136,90	133,20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
04-avr	09:00	Nuit	beau	0	0	9	65	136,90	133,15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
05-avr	09:30	Nuit	beau	0	0	9,7	70	136,75	133,10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
06-avr	09:00	Nuit	beau	0	0	9,3	0	00,00	00,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
07-avr	09:00	Nuit	beau	0	4	9,8	100	136,80	133,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
08-avr	09:10	Nuit	pluie	3	0	8,9	100	136,75	132,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
09-avr	08:45	Nuit	vent	3	0	8,6	100	136,80	133,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
10-avr	09:00	Nuit	doux	3	0	9,1	100	136,75	133,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
11-avr	09:10	Nuit	pluie	3	0	10,2	100	136,75	133,10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
12-avr	10:00	Nuit	frais	3	0	10,7	40	137,05	133,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
13-avr	08:45	Nuit	beau	0	0	9,5	80	00,00	00,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
14-avr	09:00	Nuit	frais	3	7	8,3	100	136,70	133,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
15-avr	09:15	Nuit	beau	0	7	9,1	100	136,75	133,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
16-avr	09:00	Nuit	frais	0	6	8,8	100	136,80	132,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
17-avr	08:45	Nuit	vent	3	8	9,3	105	136,75	132,90	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
18-avr	09:00	Nuit	vent	3	8	9,3	140	136,80	133,05	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
19-avr	09:30	Nuit	doux	2	10	8,6	140	136,75	133,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
20-avr	08:30	Nuit	pluie	3	10	8,4	105	00,00	00,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
21-avr	09:00	Nuit	doux	1	10	9,1	10	136,85	133,15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
22-avr	09:00	Nuit	frais	3	10	8,6	40	136,80	133,10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
23-avr	08:45	Nuit	doux	3	10	8,9	50	136,80	133,05	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
24-avr	08:50	Nuit	beau	0	10	8,8	80	136,90	132,95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
25-avr	09:10	Nuit	beau	0	10	9,3	80	137,00	133,00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
26-avr	10:00	Nuit	beau	0	12	10	100	136,85	133,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00	
27-avr	08:40	Nuit	beau	0	15	10,8	120	00,00																																	

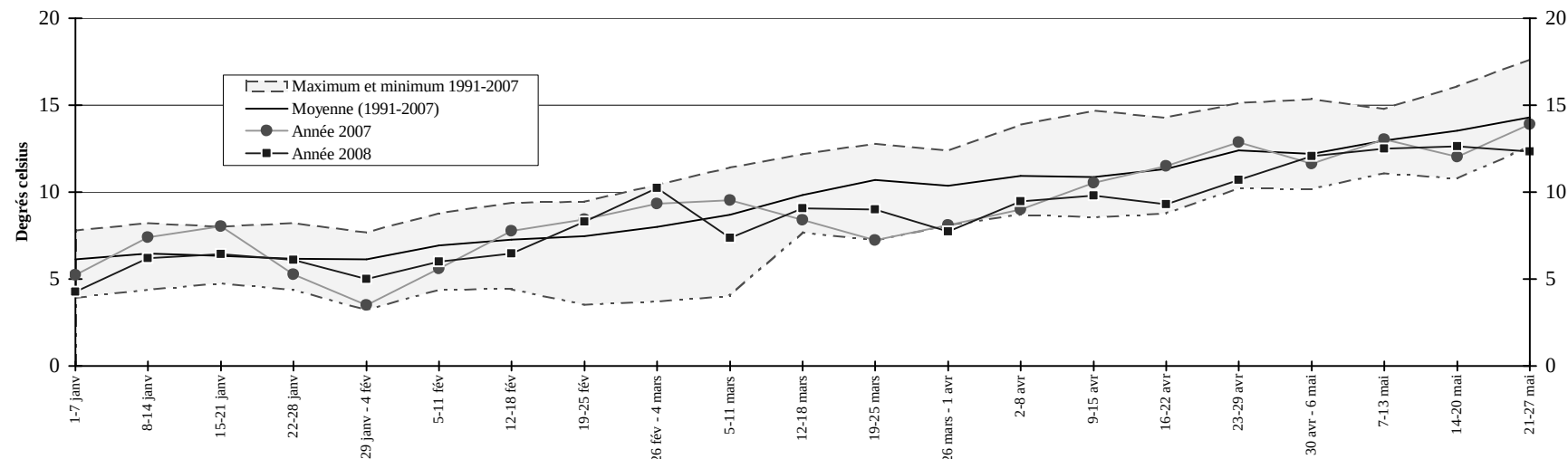
ANNEXE 1 : RELEVES QUOTIDIENS DES PARAMETRES DE L'ENVIRONNEMENT, DU FONCTIONNEMENT DE L'USINE ET DE LA PASSE AU RAMIER EN 2008

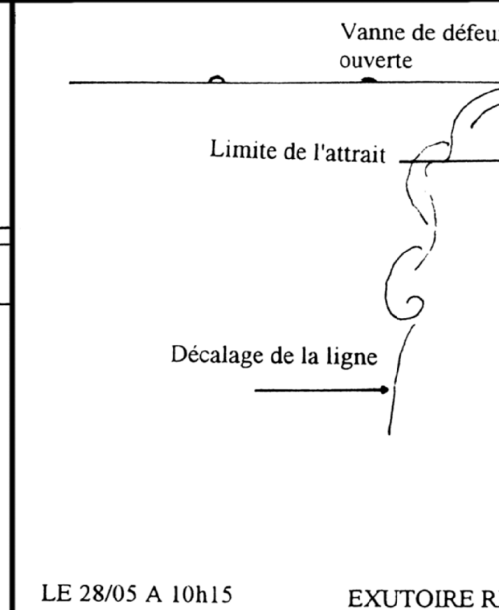
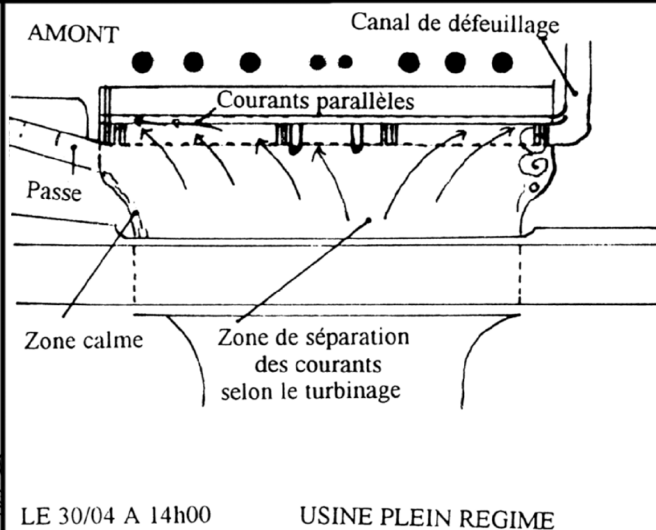
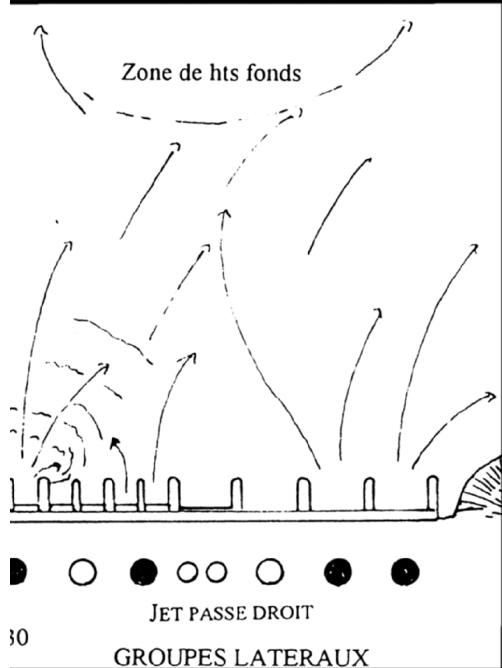
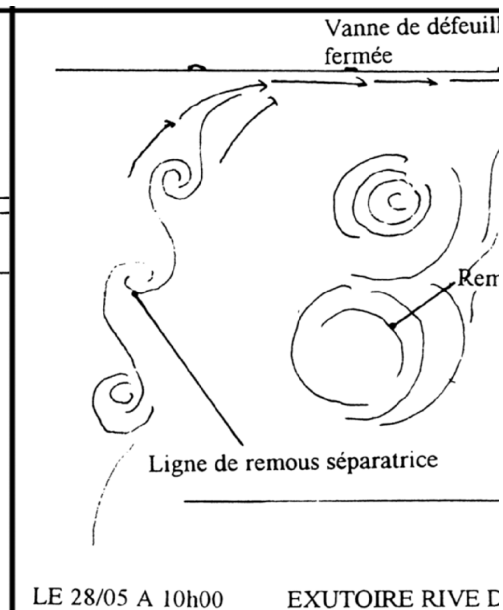
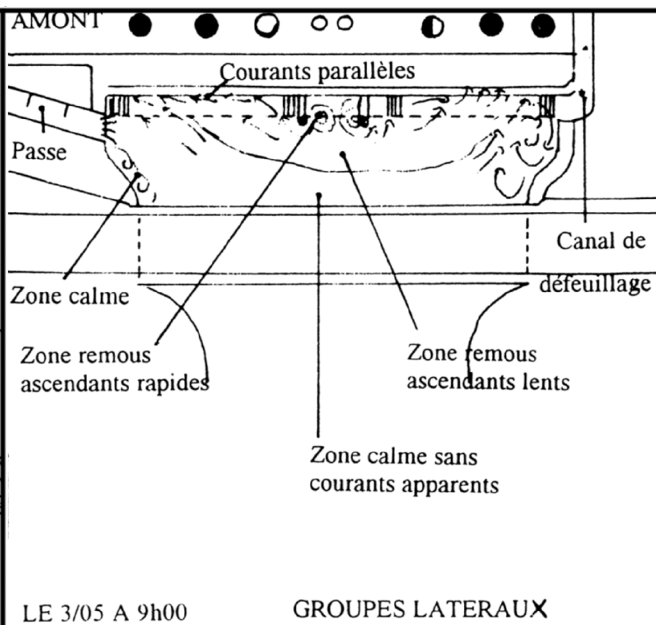
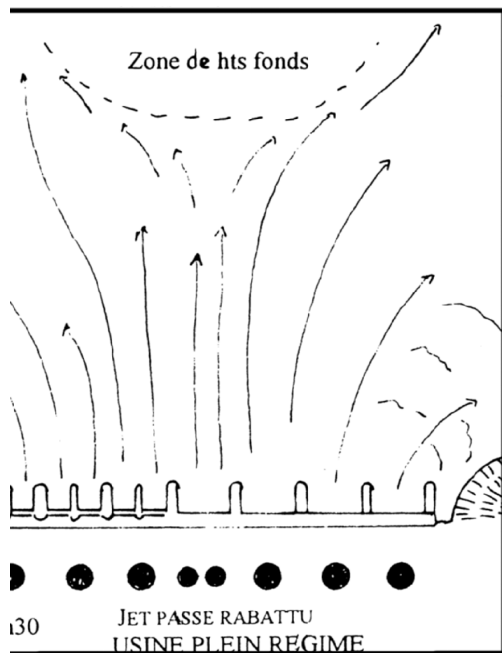
JOUR	HEURE	PERIODE	ENVIRONNEMENT						FONCTIONNEMENT USINE										OBSERVATIONS DES SMOLTS										COLMATAGE							FONCTIONNEMENT					
			Météo	Nébulosité	Tair	Teau	Secchi	Cotes		FONCTIONNEMENT DES GROUPES N°								Barr	AUX GROUPES N°								PERTE DE CHARGE (cm)							PASSE			PIE				
								Amont	Aval	1	2	3	4	5	6	7	8		évers	1	2	3	4	5	6	7	8	Obser	Grille centrale	Grille dév	Grille mont	Grilcent	Grildév	Grilmont	Fonctionne	Heure Arrêt	Heure Remise	Durée Arrêt	Dévalaison en piège	Moutaison en piège	Heure Arrêt
03-mai	11:00	Nuit	beau	0	13	10,9	125	136,80	132,90	1	1	1	1	1	1	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
04-mai	09:00	Nuit	pluie	0	0	11,6	0	00,00	00,00	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
05-mai	08:30	Nuit	pluie	3	13	12,4	155	136,80	133,00	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
06-mai	09:00	Nuit	doux	0	13	13,4	120	136,85	133,00	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
07-mai	09:00	Nuit	vent	0	13	12,6	120	136,82	133,00	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
08-mai	09:30	Nuit	vent	3	0	11,9	130	136,85	133,00	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
09-mai	08:45	Nuit	vent	3	10	12,3	130	136,85	133,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
10-mai	10:00	Nuit	vent	3	13	12,7	130	136,80	132,92	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
11-mai	08:30	Nuit	beau	3	0	11,9	130	00,00	00,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
12-mai	08:45	Nuit	doux	3	10	11,6	130	136,80	132,85	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
13-mai	08:45	Nuit	beau	0	10	11,4	130	136,75	132,90	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
14-mai	08:45	Nuit	beau	0	10	11,6	130	136,80	132,90	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
15-mai	08:30	Nuit	doux	3	14	12,6	150	136,77	132,85	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
16-mai	08:45	Nuit	doux	3	14	12,1	100	136,90	132,95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
17-mai	08:45	Nuit	doux	3	14	13	70	136,85	133,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
18-mai	09:15	Nuit	doux	3	0	12,4	0	00,00	00,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
19-mai	08:45	Nuit	doux	3	14	12,2	90	136,90	132,80	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
20-mai	08:45	Nuit	frais	3	10	12,1	50	136,90	133,05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
21-mai	09:00	Nuit	beau	1	13	11,8	60	136,90	133,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	00:00	00:00	0	0	0:00		
22-mai	09:00	Nuit	beau	2	14	12	80	136,80	132,90	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0:00	0:00	0:00	0	0	0:00		
23-mai	09:00	Nuit	beau	2	15,0	12,4	80,0	136,80	132,90	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	0:00	00:00	0	0	0:00		
24-mai	10:00	Nuit	doux	3	13	12,4	80	136,80	132,90	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0:00	0:00	0:00	0	0	0:00		
25-mai	09:00	Nuit	beau	0	0	13,1	0	00,00	00,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00:00	0:00	0:00	0	0	0:00		
26-mai	13:00	Jour	Lourd	3	18	12,1	55	137,00	133,25	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0:00	0:00	0:00	0	0	0:00		

ANNEXE II-1 : COMPARAISON DES DEBITS EN GARONNE A PORTET DEPUIS 1991



ANNEXE II-2 : COMPARAISON DE LA TEMPERATURE DE L'EAU AU BAZACLE DEPUIS 1991





ANNEXE V : COURANTOLOGIE A L'AMONT ET A L'AVANT DE L'USINE NOTÉE DEPUIS 1997

Les données figurant dans ce document ne pourront être exploitées de quelque manière que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de MI.GA.DO. et de ses partenaires financiers.