

Rapport d'activité
Animation & coordination
Du 13/10/08 au 31/10/09

*Étude de faisabilité du Tableau de Bord
"Saumon, Aloses, Lamproies et Truite de mer"
du bassin de la Loire, des Côtiers Vendéens et
de la Sèvre Niortaise*

HOFFMANN M., LELIEVRE M. & BAISEZ A.

Association LOGRAMI

8 rue de la ronde
03500 St Pourçain sur Sioule
logrami@logrami.fr

**Tableau de bord SALT du
bassin Loire**

5 avenue Buffon – BP 6407
45064 Orléans Cedex 2
tableau-salt-loire@logrami.fr

Octobre 2009

INTRODUCTION	1
1. PRÉSENTATION DU TABLEAU DE BORD SALT	2
1.1. MISSIONS DU TB SALT	2
1.2. L'ÉCHELLE D'INTERVENTION	3
1.3. FONCTIONNEMENT	3
1.4. RÉSULTATS ATTENDUS POUR LE TABLEAU DE BORD SALT	4
2. SUIVI DE LA MISE EN PLACE DU TB SALT	5
2.1. VOLET "CONNAISSANCE"	5
2.1.1. OBJECTIF 1 : CENTRALISER L'INFORMATION	5
2.1.2. OBJECTIF 2 : METTRE EN PLACE DES INDICATEURS POUR SUIVRE L'ÉTAT DES STOCKS, DES MILIEUX ET DES PRESSIONS ASSOCIÉES	15
2.1.2.1. Architecture du Tableau de Bord SALT	15
2.1.2.2. Présentation des indicateurs principaux	17
2.1.2.3. Caractérisation des indicateurs	28
2.1.3. OBJECTIF 3 : ORGANISER ET SUSCITER LE PARTAGE DES CONNAISSANCES	30
2.1.4. OBJECTIF 4 : AMÉLIORER L'INFORMATION DES PARTENAIRES ET DES USAGERS DU TB SALT	31
2.1.4.1. Création d'un logo	31
2.1.4.2. Création d'une carte de visite, d'un tampon et d'autocollants	31
2.1.4.3. Création de la lettre d'information "Paroles de migrants"	33
2.1.4.4. Participation à l'élaboration d'une plaquette grand public sur les migrants	33
2.1.4.5. Réflexion sur la constitution d'un site internet dédié aux tableaux de bord du bassin Loire	34
2.2. VOLET "AIDE À LA GESTION"	35
2.2.1. OBJECTIF 5 : FACILITER LA PRISE DE DÉCISION	35
2.2.2. OBJECTIF 6 : CONTRIBUER À L'ÉVALUATION DES MESURES DE GESTION DU PLAGEPOMI	36
3. SUIVI DES RÉUNIONS ET DES COMMUNICATIONS TÉLÉPHONIQUES	38
3.1. PARTICIPATION À DES RÉUNIONS	38
3.2. SUIVI DES APPELS TÉLÉPHONIQUES	39
4. BILAN DE LA PREMIÈRE ANNÉE ET PRÉCONISATIONS	41
BIBLIOGRAPHIE	43
LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX	44
ANNEXE 1 : LETTRE D'INFORMATION N°1 DU TB SALT	46
ANNEXE 2 : NOTE " ESTIMATION DES PÉRIODES DE MIGRATIONS ESTUARIENNES DES SAUMONS ATLANTIQUES EN MIGRATION ANADROME ET CATADROME (M. HOFFMANN & A. BAISEZ, 2009)"	50

Introduction

La création du tableau de bord "Saumon, Aloses, Lamproies et Truite de Mer" (TB SALT) a été souhaitée par l'ensemble des acteurs de la restauration des grands poissons migrateurs potamotiques du bassin de la Loire, des Côtiers Vendéens et de la Sèvre Niortaise. A ce titre, la mise en place de cet outil a été prévue au sein de la mesure 16 du nouveau Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) du bassin Loire 2009-2013, dans le thème "Organiser la connaissance sur les espèces et les milieux".

Compte tenu de l'expérience dont disposait l'association Loire Grands Migrateurs (LOGRAMI) en matière de mise en place de tableau de bord avec la création dès 2001 du Tableau de Bord "Anguille", la maîtrise d'ouvrage de ce projet lui a été confiée.

En octobre 2008, une animatrice a été recrutée en la personne de Marion Hoffmann afin de mettre en place et d'animer le TB SALT.

La réalisation de ce projet n'aurait pas été possible sans le cofinancement de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, de l'Établissement Public Loire, du PO FEDER (fonds européens), de l'aide de la FNPF (Fédération Nationale de la Pêche en France), de LOGRAMI et de l'aimable participation de la DIREN de bassin Loire-Bretagne qui héberge à titre gratuit dans ses locaux l'animatrice du TB SALT.

L'exercice 2008-2009 du Tableau de Bord SALT représente la première année de vie de l'outil. Il a été marqué par la création d'un comité de pilotage chargé de suivre et de proposer des évolutions à l'outil ainsi que par la validation de l'architecture du Tableau de Bord.

Ce premier rapport d'activité présente le travail réalisé dans le cadre de la mise en place de cet outil, ainsi que le niveau d'avancement du projet et les préconisations pour les années à venir.

1. PRÉSENTATION DU TABLEAU DE BORD SALT

Les Tableaux de Bord sont des outils d'aide à la décision qui visent à faciliter la gestion, notamment en améliorant la rapidité et la pertinence des prises de décision. Dans ce but, ils cherchent à centraliser et à diffuser l'information aux gestionnaires afin que ceux-ci disposent d'une base de connaissance solide et commune.

Les Tableaux de Bord se basent sur des indicateurs clés permettant de mesurer le système et qui signalent les écarts par rapport à une situation choisie (WOILLET et ROCHARD, 2003).

1.1. Missions du TB SALT

Le Tableau de Bord SALT doit être un outil au service des gestionnaires. Il doit à la fois répondre aux questionnements de ces derniers (aussi bien en terme de connaissances biologiques que techniques) et être l'outil de suivi des différents documents de planification (PLAGEPOMI, SDAGE, etc.). Ainsi, les missions du TB SALT peuvent être déclinées en deux grands volets :

- Volet "Connaissance" :
 - Centraliser l'information de qualité sur les espèces visées par le projet ainsi que sur leurs milieux,
 - Dresser un bilan régulier de la situation des espèces potamotiques, de leurs habitats et des pressions qui s'exercent sur le stock à l'aide d'indicateurs fiables et reconnus,
 - Harmoniser les indicateurs avec les autres outils existants que ce soit au sein du bassin (Tableau de Bord du SDAGE, du plan Loire, etc.) ou à l'extérieur (suivi de la mise en place des Tableaux de Bord des autres bassins),
 - Organiser et susciter le partage des connaissances ainsi que des interactions entre chercheurs, gestionnaires et opérateurs techniques et financiers,
 - Améliorer l'information publique, c'est-à-dire des partenaires et des usagers du TB SALT.
- Volet "Aide à la gestion" :
 - Faciliter la prise de décision pour l'élaboration des plans de gestion et leur mise en œuvre,
 - Contribuer à l'évaluation des mesures de gestion du PLAGEPOMI, notamment.

1.2. L'échelle d'intervention

Le Tableau de Bord SALT doit répondre aux interrogations des gestionnaires, notamment ceux présents au COGEPOMI (Comité de Gestion des Poissons Migrateurs). Le territoire d'action est donc celui du COGEPOMI, à savoir le bassin de la Loire, des Côtiers Vendéens et de la Sèvre Niortaise (**Figure 1**). Pour plus de commodité on parle de bassin Loire, à différencier du bassin de la Loire qui désigne uniquement le bassin versant de ce cours d'eau.



Figure 1 : Territoire d'intervention du Tableau de Bord SALT

1.3. Fonctionnement

Pour assurer le suivi de la mise en place et de l'animation du Tableau de Bord SALT et afin d'élaborer un outil cohérent répondant à la demande du Comité de Gestion des Poissons Migrateurs (COGEPOMI), un comité de pilotage a été créé. Il a pour mission de :

- Réfléchir et de valider les règles de fonctionnement du TB SALT dans un sens très large (décide de tout ce qui permettra au TB de bien fonctionner),
- Veiller à ce que le Tableau de Bord réponde bien aux différentes interrogations du COGEPOMI,
- Suivre la mise en place des indicateurs,

- Décider des orientations pour l'année,
- Proposer des évolutions pour l'outil,
- Relire les documents de communication avant diffusion (lettre d'information, synthèses, rapports, etc.).

Ce comité est constitué de membres permanents représentant des structures techniques et financières partenaires du projet. Ainsi, est convié :

- 1 représentant de la DIREN de bassin Loire-Bretagne en tant que secrétaire du COGEPOMI,
- 1 représentant de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne en tant que financeur du projet,
- 1 représentant de l'Établissement public Loire en tant que financeur du projet,
- 1 représentant de l'Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques en tant que structure d'appui technique à la mise en œuvre des programmes grands migrateurs,
- 1 représentant de l'association Loire Grands Migrateurs en tant que maître d'ouvrage du projet.

Le comité de pilotage se réunit 2 fois par an. Un compte rendu de décisions est systématiquement rédigé et validé par les membres présents.

Afin de donner une validité scientifique au Tableau de Bord, un "réseau" de scientifiques est constitué autour du TB SALT. Il s'agit de personnes compétentes et reconnues qui sont consultées de façon plus ou moins formelle par l'animatrice du Tableau de bord.

D'autre part, une sollicitation a été adressée fin mars, au Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Amphihalins (GRISAM) afin que ce dernier se prononce sur la pertinence scientifique de l'ensemble des indicateurs du tableau de bord et de l'architecture générale. A ce jour, le GRISAM n'a pas encore formulé de réponse officielle.

1.4. Résultats attendus pour le Tableau de Bord SALT

A la fin de sa phase de mise en place, le TB SALT devra être un outil fonctionnel permettant un suivi précis et régulier de l'état des stocks et du milieu. Il devra également disposer d'une base de connaissance solide qui sera mise à disposition des gestionnaires sous différentes formes possibles : cartes, rapports de synthèse, rapports d'expertise, indicateurs, etc.

Afin de privilégier la diffusion des informations, la communication mais aussi la sensibilisation sur les poissons grands migrateurs et les programmes de restauration dont ils font l'objet, un site internet sera mis en place au cours de l'exercice 2009-2010. L'objectif est d'entretenir une dynamique autour du TB SALT. Dans ce but, une lettre d'information est semestriellement diffusée à un large public.

2. SUIVI DE LA MISE EN PLACE DU TB SALT

Le présent chapitre permet de faire le point sur l'avancement du projet. Il est organisé autour des 6 grands objectifs assignés au TB SALT.

2.1. Volet "connaissance"

Cette partie synthétise l'ensemble des actions menées durant l'exercice 2008-2009, pour acquérir les données existantes et les centraliser au sein du TB SALT, pour construire l'outil Tableau de Bord (indicateurs compris) ou pour participer à l'information des partenaires et des usagers du TB SALT.

2.1.1. Objectif 1 : Centraliser l'information

La première étape dans la mise en place du Tableau de Bord SALT a consisté à faire le tour des données disponibles et à les récupérer. En effet, compte tenu du grand nombre de structures prenant part à la restauration des poissons grands migrateurs et de leurs habitats, il est apparu qu'un des freins actuels à la gestion était la grande dispersion des données et l'absence de consensus sur leur validité.

Le **Tableau 1** dresse un bilan de l'état actuel des connaissances sur les espèces migratrices potamotoques

Tableau 1 : État des connaissances sur les poissons migrateurs

Données	Saumon	Aloses	Lamproies	Truite de mer
Zone potentiellement productive		(1)	(2)	
Suivi de la reproduction		(1)	(2)	
Abondance des juvéniles				
Abondance des géniteurs				
Seuils de tolérance aux paramètres physico-chimiques				
Capture en rivière				(3)
Capture en estuaire				
Capture en mer				
Impact des ouvrages à la montaison				
Impact des ouvrages à la dévalaison				
Prédation				
Impact du réchauffement climatique	(4)	(4)	(4)	(4)
Impact de la qualité des eaux				

(1) Donnée présente principalement sur le bassin de la Vienne mais des premières études sont lancées sur la Loire amont et l'Allier aval

(2) Donnée présente dans le bassin de la Vienne

- (3) Donnée présente antérieurement à 2009. Depuis 2009, interdiction de la pêche en rivière donc il n'y aura plus de déclaration de pêche
- (4) Des études sont lancées, notamment au Cemagref Bordeaux pour estimer cet impact sur les poissons migrateurs

LÉGENDE : État de la donnée					
	Présente		Partielle		Inconnue
	Présente à réactualiser		Inexistante		

La récupération des données a débuté et est toujours en cours (**Tableau 2**). En effet, si de nombreuses données ont déjà intégré l'espace de stockage du tableau de bord, un effort tout particulier doit maintenant être apporté à la récupération des séries chronologiques. L'effort de récupération des données, durant l'exercice 2008-2009, a particulièrement porté sur les données "Saumon", compte tenu de la priorité que constitue cette espèce dans les programmes de restauration des poissons grands migrateurs. Cependant, l'objectif du tableau de bord SALT est également d'insuffler une dynamique autour de l'acquisition de connaissances sur des espèces moins étudiées (lamproie marine, notamment). Dans les exercices à venir, il faudra donc mettre l'accent sur la récupération de données concernant les autres espèces.

Tableau 2 : Liste des données acquises ou en cours d'acquisition dans le TB SALT

Données	Espèce	Acquisition	N° Illustration
Passage des migrations aux stations de comptage	SALT	OUI / Série chrono = Oui	Fig. 2
Études radiopistage	Saumon	OUI / Série Chrono = Non	Fig. 3&4
Marquage TIRIS	Saumon	OUI / Série Chrono = Non	Fig. 4
Cartographie de surfaces potentiellement productives	SALT	En cours (OUI pour le Saumon sur le bassin Allier)	Fig. 5
Localisation des frayères et comptage des nids	SALT	OUI / Série chrono = en cours	Tab.3 & Fig.7
Localisation et niveau d'impact des barrages sur le bassin Loire	SALT	OUI	Fig. 6
Résultats des pêches indice d'abondance tacon	Saumon	OUI / Série Chrono = OUI jusqu'en 2000	Tab. 4 & Fig.9
Caractéristique de l'estuaire (O2 dissous, T°C)	Milieux	OUI / Série Chrono = en cours	Fig. 8
Données liées à l'activité de repeuplement (capture de géniteurs "sauvages", quantité et lieux de déversement, etc.)	Saumon	OUI / Série Chrono = en cours	Fig. 9
Pêche (Suivi National de la Pêche aux Engins, pêche à la ligne, etc.)	SALT	Demande effectuée en attente de transmission des données	

Les figures ci-dessous (**Figure 2 à 9** et **Tableau 3 et 4**) ont pour objectif de présenter des exemples de traitements possibles des données récupérées durant l'exercice 2008-2009 et centralisées dans le Tableau de Bord SALT.

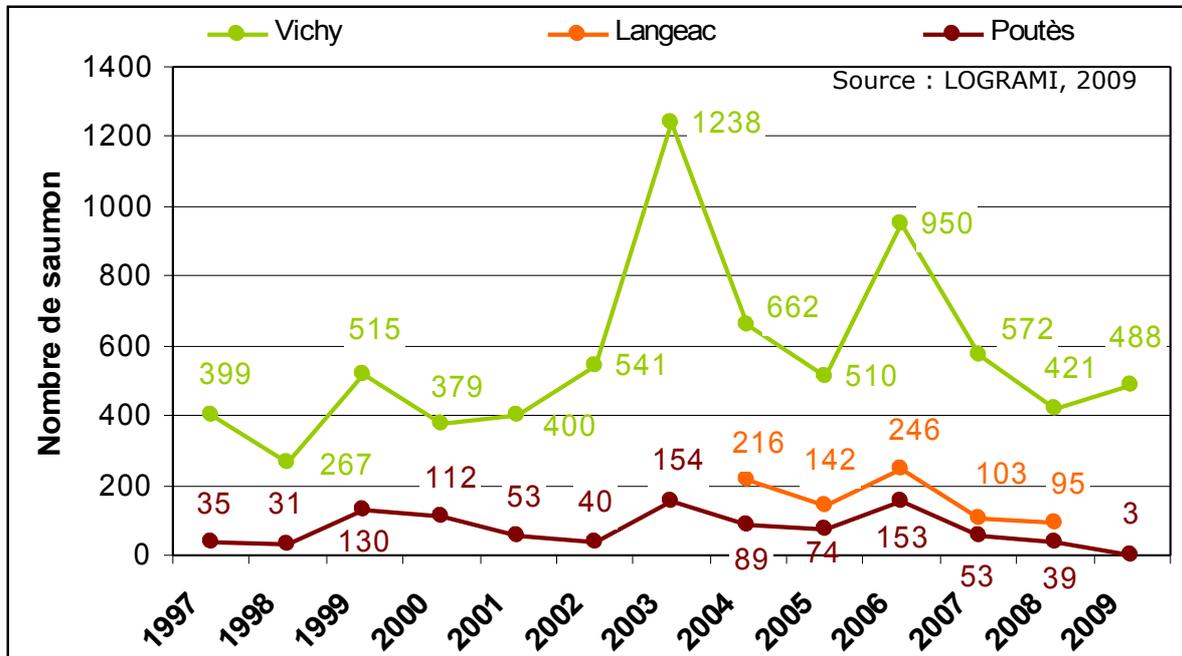


Figure 2 : Comparaison des passages de saumons aux stations de Vichy, Langeac et Poutès entre 1997 et 2009

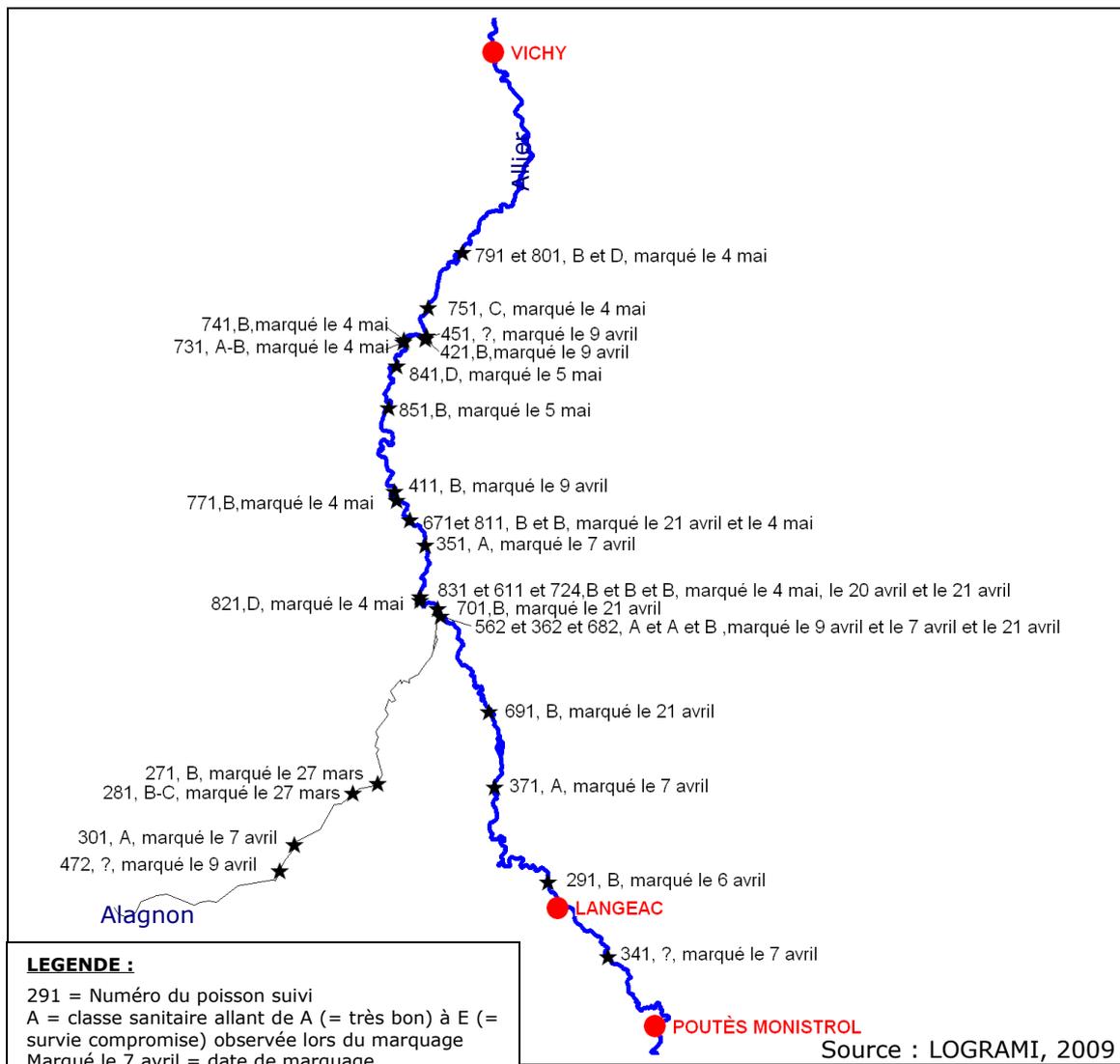


Figure 3 : Situation des 36 saumons marqués au printemps 2009, lors de l'arrêt estival

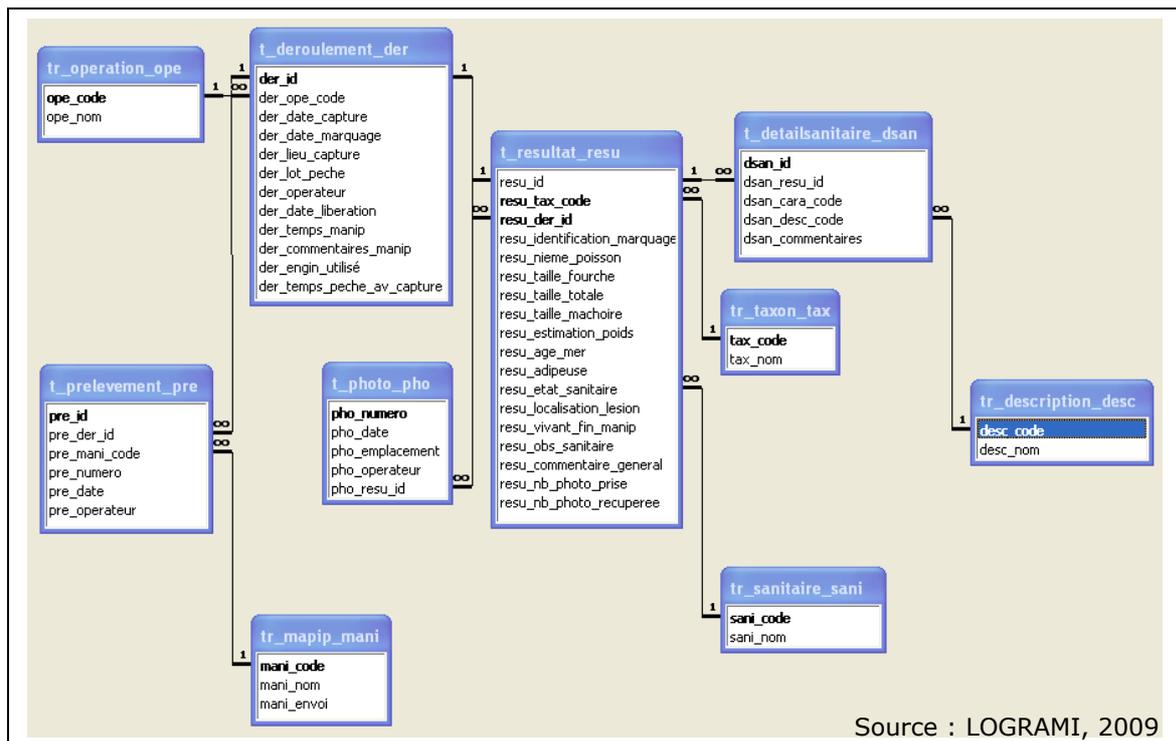


Figure 4 : Schéma conceptuel de la base de données "Opération de marquage Saumon"

La **Figure 4** représente les liens entre les différentes tables contenues dans la base de données "Opération de marquage Saumon". Cette base est constituée de 4 tables principales :

- **t_deroulement_der** : centralise l'ensemble des informations sur le déroulement des opérations et précise notamment via la table **tr_operation_ope** la nature de l'opération (marquage TIRIS, Radiopistage, etc.),
- **t_resultat_resu** : concentre l'ensemble des informations recueillies sur les poissons lors des opérations (taille, poids, présence/absence de nageoire adipeuse, état sanitaire, etc.),
- **t_photo_pho** : indique le nombre et l'emplacement sur le disque des photos prises lors des opérations,
- **t_prelevement_pre** : permet le suivi des prélèvements effectués sur les poissons lors des manipulations (prélèvement d'écaille ou de tissus génétique). Cette table indique le code de chaque prélèvement et le relie au code du poisson afin de conserver une trace de l'appartenance des matériaux prélevés sur les poissons, en vue d'analyses ultérieures,
- **t_detailsanitaire_dsan** : contient l'ensemble des observations détaillées de l'état sanitaire des saumons (l'ensemble des éléments observés lors de la manipulation et qui ont permis d'attribuer un code "état sanitaire" au poisson allant de A (=très bon) à E (=survie compromise).

Surface Potentiellement productive pour le saumon

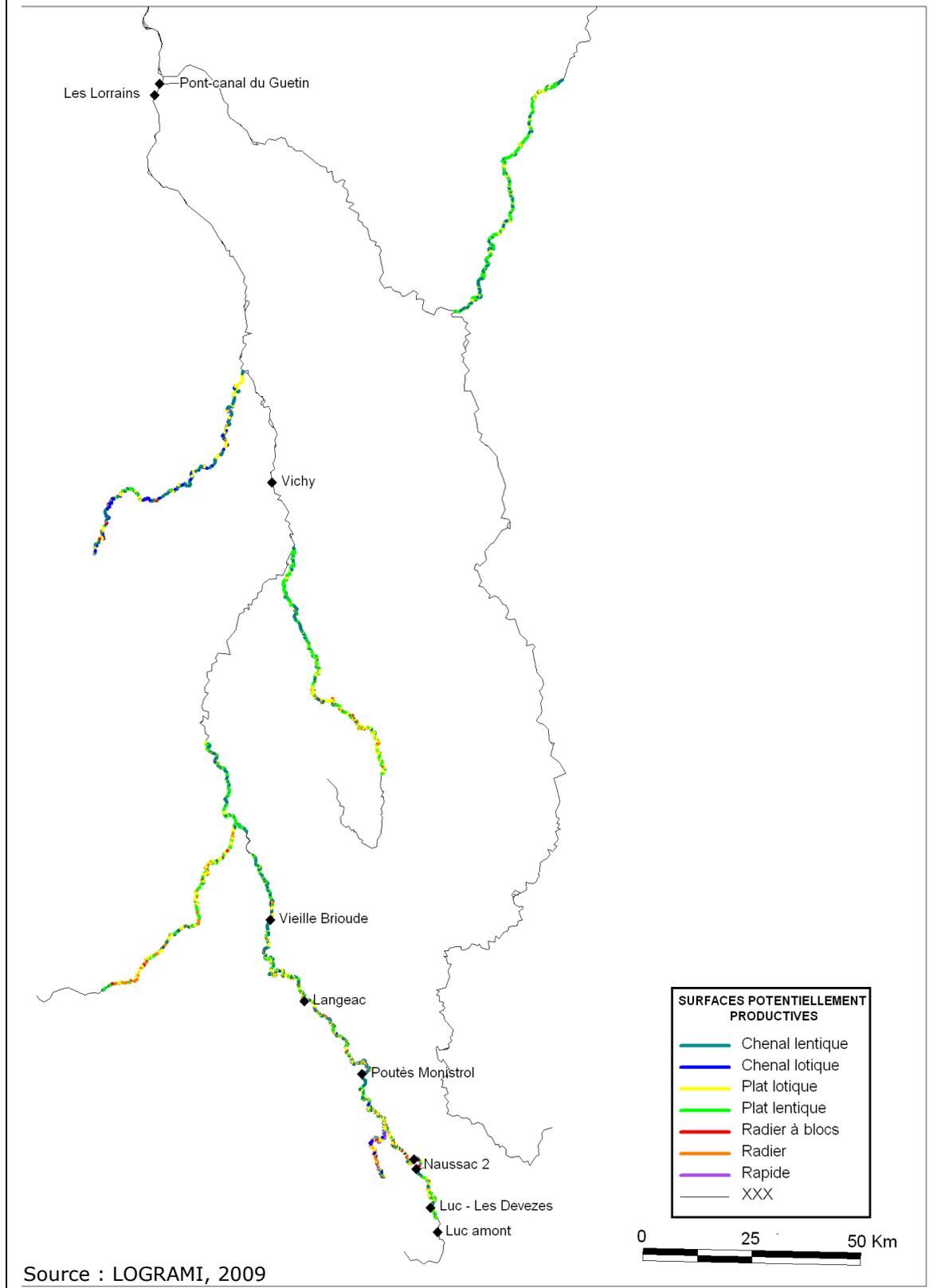


Figure 5 : Surfaces potentiellement productives pour le saumon dans le bassin de l'Allier (cartographie d'après expertise de MALAVOI, 1994)

Tableau 3 : Comptage des nids entre 2000 et 2008 dans le bassin de l'Allier, pour le saumon

SECTEURS			2000		2001		2004		2005		2006		2007	
Limites amont-aval	LONG. (km)	Nbre de nids	Nbre /km	Nbre de nids	Nbre/ km	Nbre de nids	Nbre/km							
1 ^S	Amont Luc	8,0												
	Luc-Langogne	14,0	16	1,1	11	0,8	17	1,2	10	0,7	95	4,3	9	0,4
2 ^S	Langogne-Poutès	43,2	50	1,2	32	0,7	119	2,8	57	1,3	74	1,7	27	0,6
3 ^S	Poutès-Langeac	35,9	34	0,9	88	2,5	93	2,6	159	4,4	69	1,9	44	1,2
4 ^S	Langeac-Brioude	33,0	52	1,6	50	1,5	53	1,6	90	2,7	55	1,7	58	1,8
5 ^S	Brioude-Issoire	35,0	5	*	19	*	17	*	25	*	37	1,1	27	0,8
* comptage partiel			Pas de comptage en 2002, 2003 et 2008								Source : LOGRAMI, 2008			

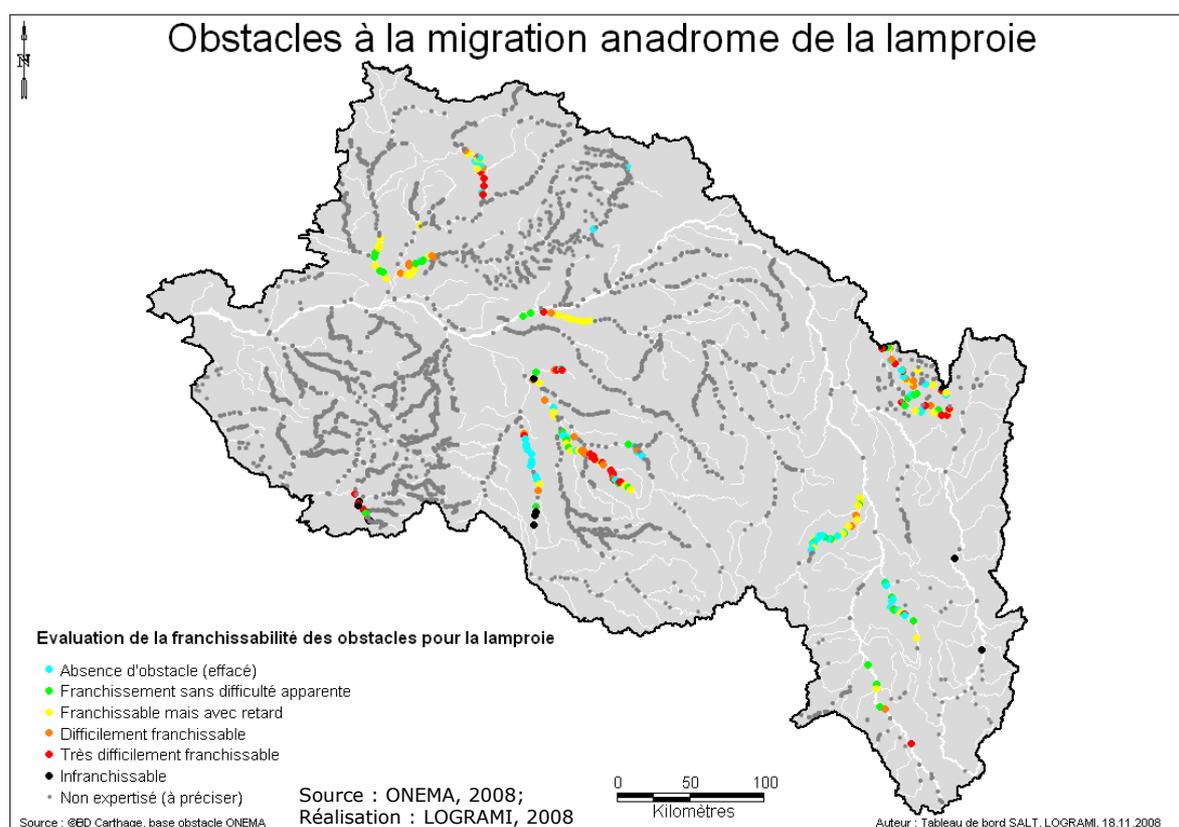


Figure 6 : Localisation et caractérisation des obstacles à la migration anadrome de la lamproie marine

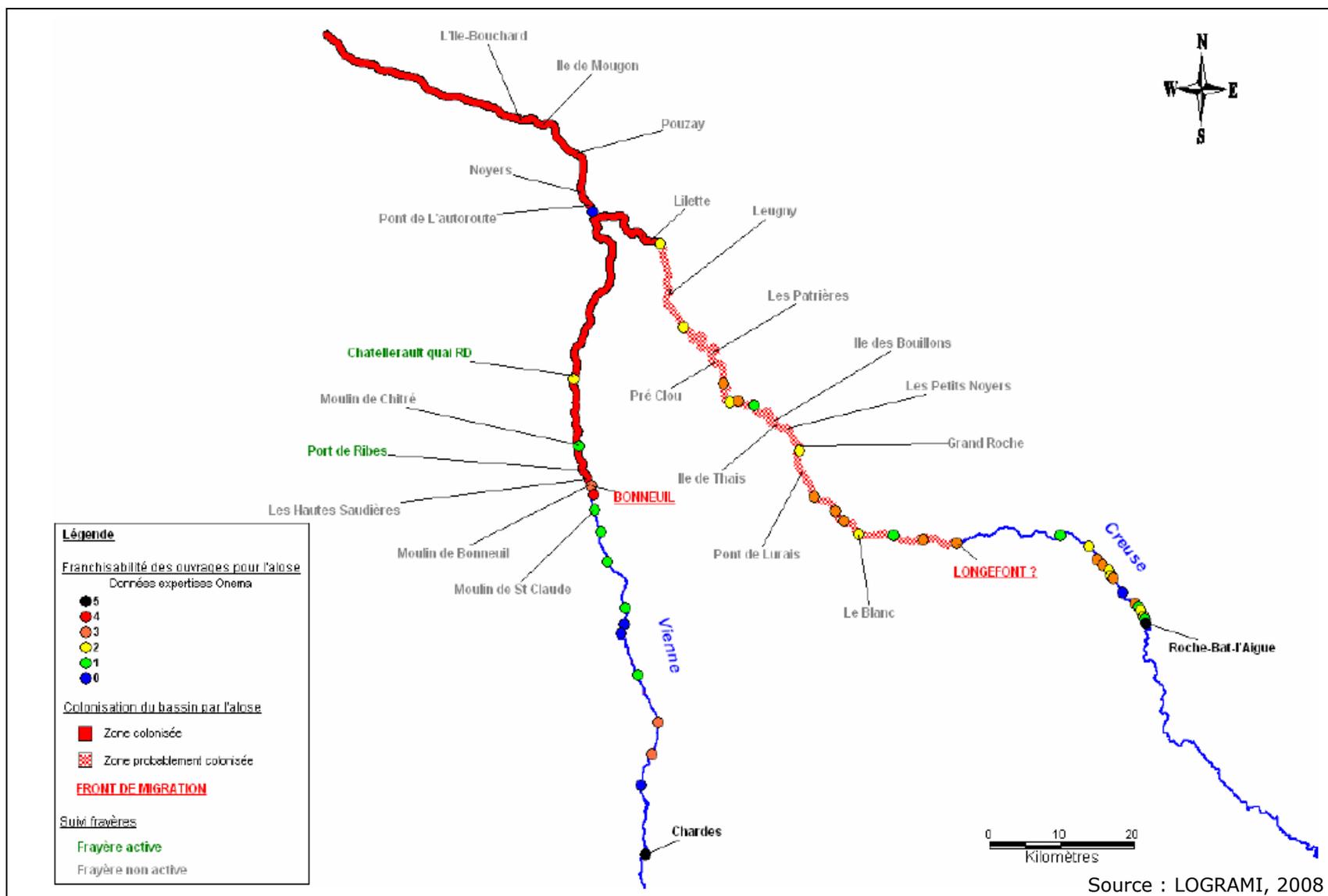


Figure 7 : Colonisation du bassin de la Vienne par l'alose et activité des frayères constatée en 2008

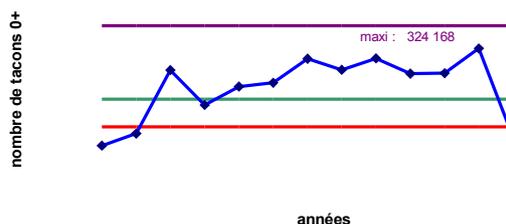
Tableau 4 : Résultats des différentes campagnes de pêche "Indice d'Abondance Saumon" depuis 2000 sur le cours d'eau Allier

Rivière	secteurs	nom de la station	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	maxi 2000-2008	moyenne des maxi		
ALLIER	S1	amont de Langogne	Rogleton								0				
			Laveyrune								12	0			
			Luc			102								102	
			Confluence Liauron	35	10	163	134	62	7	85	16	5	163		155
			Radier amont Pont camping Langogne			49	71	67	2	171	13	8	171		
			Confluence Langouyrou	14	10		147	42	46	184	20	0	184		
	S2	Langogne au barrage de Poutès	Saint Etienne du Vigan			105	55		15	90	14	1	105		
			Aval Pont de Jonchères			38	46	0	33					46	
			Nouveau Monde radier amont			35	96	0	59			32	30	96	
			Lestang			36	57	80	68	53		9	9	80	
			Genestouse			68	67	25	78				0	78	
			La Parade			57	24	69	72					72	
			Vabres			202	47	66	178	96		7	20	202	
	S3	Poutès à Langeac	Monistrol camping	58	82		62	142	71	18	57	61	142		
			Pontigbert radier	131	71	37	84	92	160	106	41	73	160		
			St-Julien des Chazes chapelle	120	54	73	71	74	77	39	6	47	120		
			St-Arcans aval pont	159	68	97	68	17	23	61	2	16	159		
			Charneuges mur blanc	24	78	62	51	21	41			17	6	78	
			Langeac amont pont de Costet	19	42	32	23	13	17	15	1	58	58		
	S4	Langeac à Brioude	Truchon	16	5	8	14	27	13	26	5	25	27		
			Peyre amont village			21								21	
			Lavoûte -Chilhac station pompage	72	19									72	
			Lavoûte -Chilhac camping	35	21	13	7	12	12	27	4	66	66		
			Charbon de Blassac bras RD	37	21	12	15	7	59	37	10	116	116		
			La Viallette camping	61	23	10	20	8	23	9	0	70	70		
			La Redonde	6	11	3								11	
			Branche marinière La Bajasse							6				4	6
	S5	Brioude à Clermont-Ferrand	Cohade stade	4	10	2	32	5	10	21		17	32		
			Les granges	25	13	12	8	2	9	24	1	23	25		
			Auzat confluence Alagnon	47	23	6	15	2	16	12	8	42	47		
			Maison Blanche	50	23	3	20	2	18	13	2	37	50		
			Confluence Couze d'Ardes	21	8	4	5							21	
			Parentignat aval ancien pont		28									4	28
Aval Pont d'Orbell				42									10	42	
Aval immédiat Pont SNCF				8									13	8	
La Ribeyre													36	36	
Coudès camping				12	5	0	0	5	3	18	18	18			
Les Martres de Veyre				10						0	5	34	34		
Mezel aval passerelle		2									8	8			

Source : ONEMA, 2009

- très élevée : > à 150 tacons 0+ capturés en 5 mn
- élevée : 91 à 150 tacons 0+ capturés en 5 mn
- moyenne : 31 à 90 tacons 0+ capturés en 5 mn
- faible : 16 à 30 tacons 0+ capturés en 5 mn
- très faible : 1 à 15 tacons 0+ capturés en 5 mn
- station non pêchée

Estimation de la production de l'Allier en juvéniles d'automne (0+) à partir des indices d'abondance



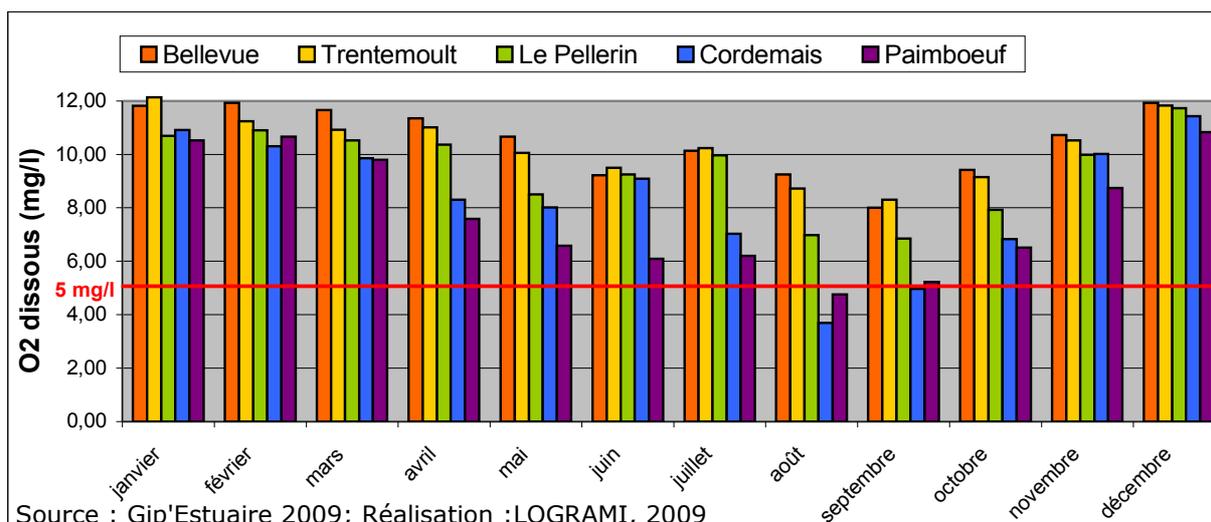


Figure 8 : Moyenne des concentrations en O2 dissous dans l'estuaire de la Loire entre 2007 et 2009

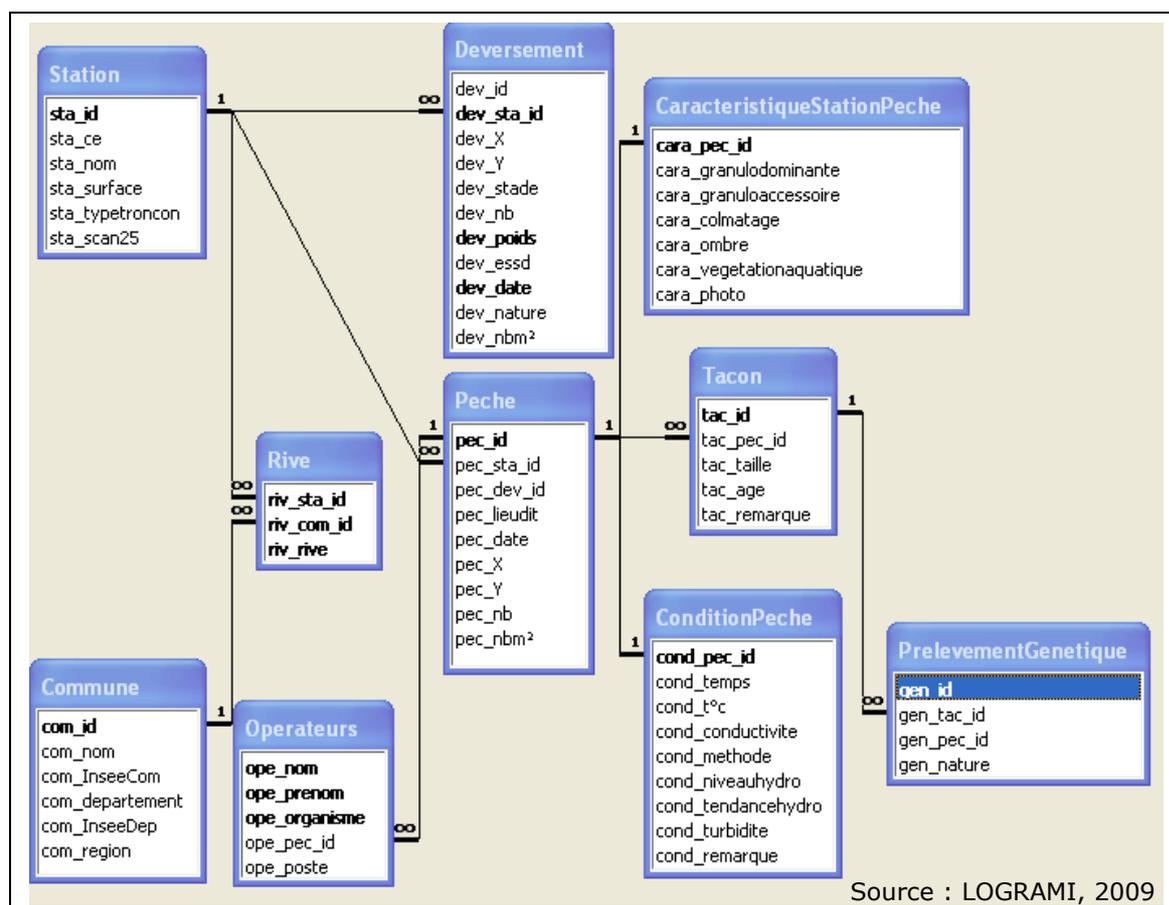


Figure 9 : Schéma conceptuel de la base de donnée "Repeuplement et suivi de l'efficacité des repeuplements"

La **Figure 9** indique les relations entre les différentes tables permettant notamment de relier les résultats des pêches d'échantillonnage de tacons avec le nombre d'alevins déversés en juin.

En effet, toutes les stations (qu'il s'agisse de station de déversement ou de pêche "Indice d'Abondance Saumon") sont recensées dans la table Station avec un identifiant unique. Lorsqu'il s'agit d'une station de déversement, le code de la station est repris dans la table Deversement. Ces stations ont ainsi un code station et un code déversement. Les stations faisant l'objet de pêche à l'électricité sont renseignées dans la table Pêche avec un lien vers la table Station et vers la Table Deversement lorsqu'elles font également l'objet de déversement.

Cette base est en cours de construction, mais à terme, elle permettra de calculer rapidement les taux de survie des alevins déversés ainsi que les taux de survie sur les stations non déversées. D'autre part, la base intégrera les données des suivis "frayères", ce qui permettra de visualiser les sites de reproduction et de mettre le comptage des nids en rapport avec le nombre de tacons pêchés en automne sur les sites non-déversés. Ainsi, nous pourrions avoir une idée de l'implantation des juvéniles sauvages de l'année et éventuellement comparer ces résultats aux taux d'implantation des juvéniles issus de pisciculture et déversés en juin.

Bilan de la 1^{ère} année de fonctionnement par rapport à l'objectif N°1 :

Le travail de centralisation est déjà bien entamé et des premières analyses de données ont été rendues possible grâce à la récupération d'un nombre important de données. Ainsi, il a déjà été permis d'estimer la pression que représente le bouchon vaseux (HOFFMANN et BAISEZ, 2009) au moment du passage des saumons dans l'estuaire à la montaison comme à la dévalaison (**Annexe 2**). Ce travail n'avait encore jamais été entrepris et il s'agissait d'une des interrogations du PLAGEPOMI 2009-1013.

Le travail de centralisation sera à poursuivre tout au long de la vie du tableau de bord. Il est à noter qu'un effort tout particulier devra être apporté, dans les années à venir, sur la récupération des informations concernant les autres espèces du TB SALT (aloses et lamproies, notamment).

2.1.2. Objectif 2 : Mettre en place des indicateurs pour suivre l'état des stocks, des milieux et des pressions associées

2.1.2.1. Architecture du Tableau de Bord SALT

Lors du dernier Comité de Pilotage (25 juin 2009), l'architecture définitive du tableau de bord SALT a été validée. Cet outil sera ainsi construit sur l'idée d'un "Tableau de Bord à tiroirs".

Le principe est le suivant : les utilisateurs du Tableau de Bord accéderont aux indicateurs en commençant par choisir l'espèce qui les intéresse (saumon, aloses, lamproies ou truite de mer), il y aura donc un tableau par espèce. Ce choix effectué, un premier tableau ou "tiroir" apparaîtra présentant les indicateurs principaux, ceux-là même qui permettent de mesurer le renouvellement de la population (**Figure 10**). Ces indicateurs seront majoritairement des taux de survie aux phases clés du cycle de vie

des espèces. A partir de ce premier tableau, les utilisateurs auront la possibilité d'accéder aux autres " tiroirs " contenant les indicateurs explicatifs et les données de base. Ainsi chacun pourra naviguer dans le tableau de bord jusqu'au niveau de détail recherché sans pour autant noyer les informations principales (**Figure 11**).

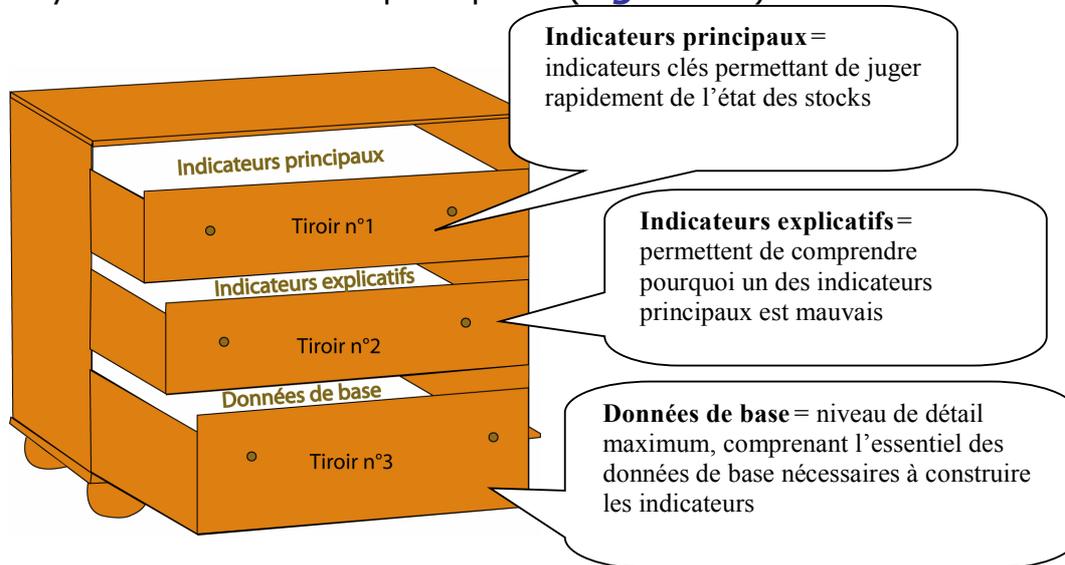


Figure 10 : Illustration de l'architecture du TB SALT

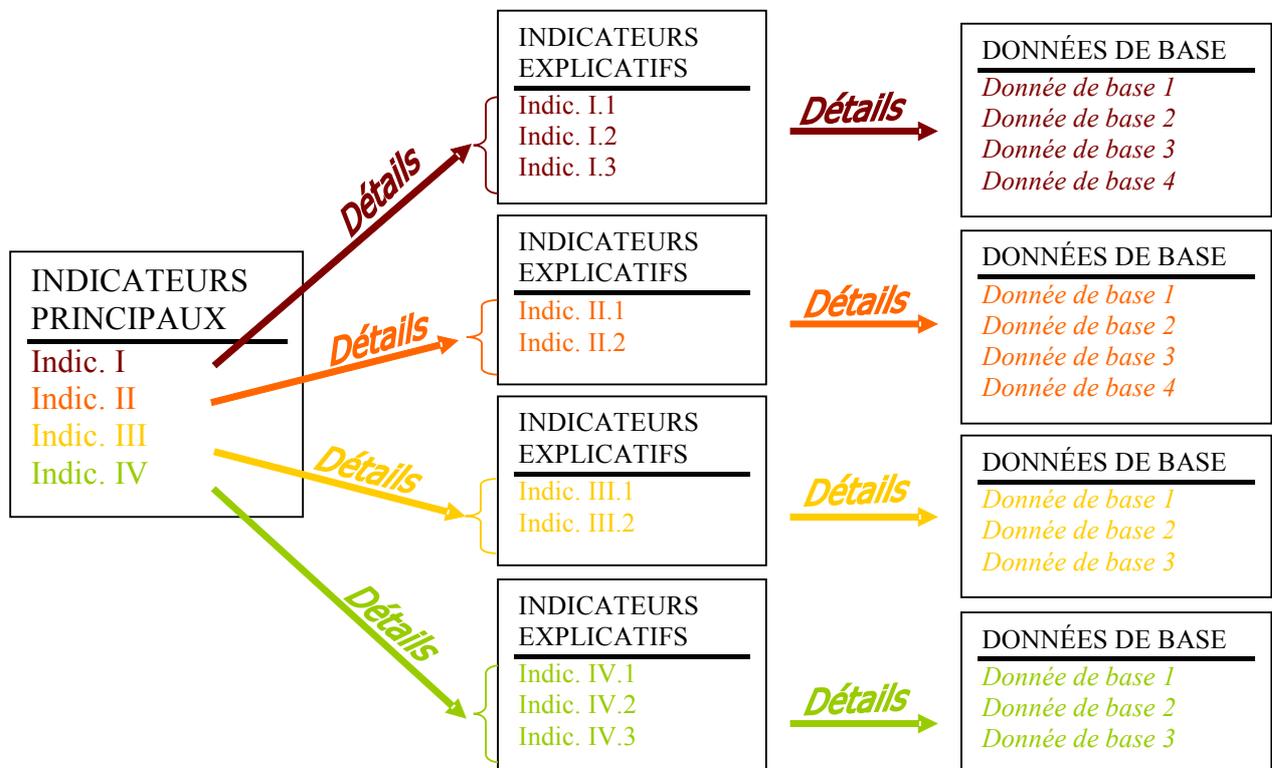


Figure 11 : Navigation dans les différents niveaux d'information du TB SALT après avoir choisi l'espèce

2.1.2.2. Présentation des indicateurs principaux

Les indicateurs du Tableau de Bord SALT sont divisés en deux grands thèmes :

- Le thème "Population",
- Le thème "Pressions".

Le thème "Population" comprend des indicateurs et données de base qualifiant l'état de la population aux différentes étapes du cycle biologique des espèces.

Le thème "Pressions" est divisé en six sous thèmes qui permettent de qualifier l'état du milieu et des pressions subies.

LES INDICATEURS "POPULATION"

Les indicateurs de ce thème varient selon les espèces puisqu'ils sont basés sur les moments clés du cycle de vie des individus. Voici les indicateurs principaux retenus (**Figure 12**) pour le saumon atlantique (*Salmo salar*), sachant que les indicateurs pour les autres espèces seront dans le même esprit avec un niveau de détail peut-être moins important (découpage plus grossier des phases de vie).

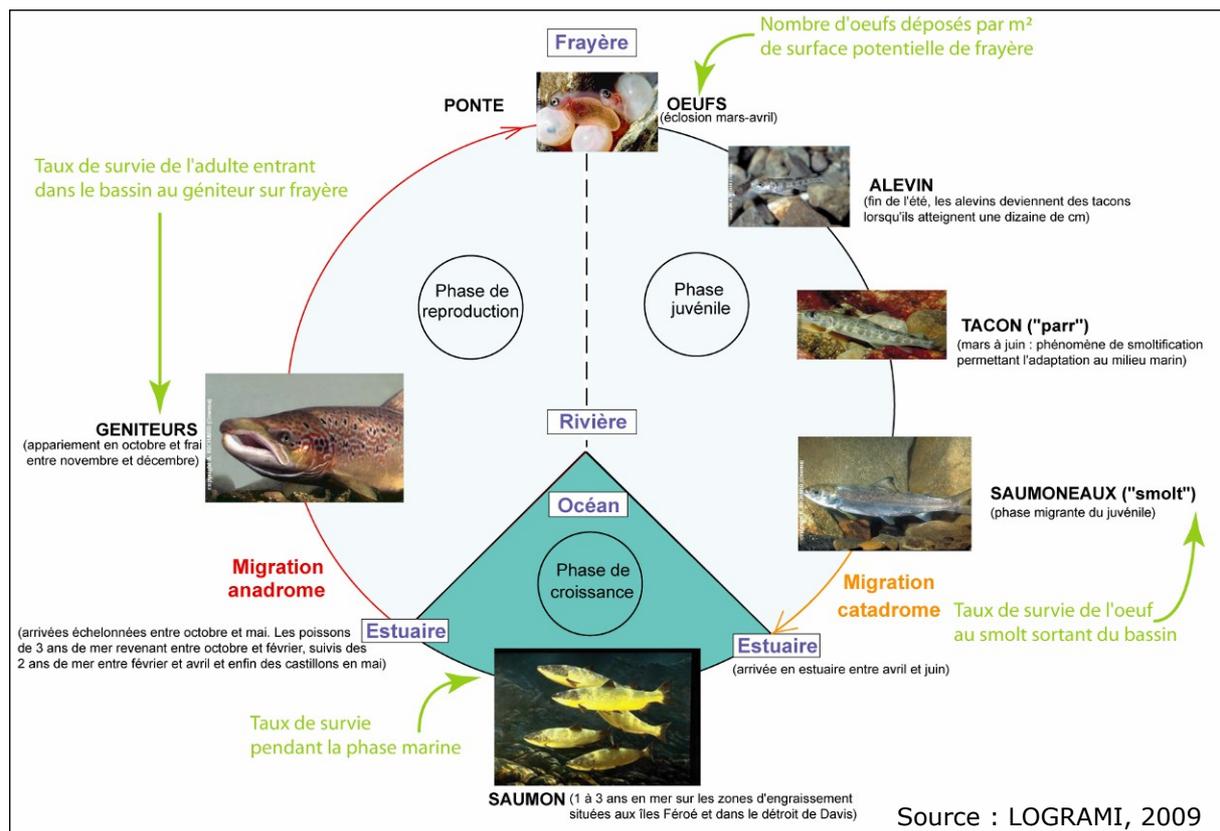


Figure 12 : Cycle de vie du saumon et indicateurs principaux associés (textes en vert dans la figure)

Les indicateurs principaux du thème "Population" caractérisent donc chacun des moments-clés dans la vie du saumon. Voici pour plus de détail, une présentation synthétique de chacun de ces indicateurs.

- **Stade œuf : nombre d'œufs déposés par m² de surface potentielle de frayère**

Présentation de l'indicateur :

Cet indicateur fournit une estimation de la quantité d'œufs déposés par les géniteurs présents sur les zones de frayère rapportée aux surfaces potentiellement productives et accessibles au saumon. Il prend en compte la variabilité de production d'œufs du géniteur en fonction de son âge de mer (HM)

Calcul de l'indicateur :

$$D = [(O1 * F1 * P1) + (O2 * F2 * P2)] * N / S$$

Avec :

D = Dépose d'œufs totale par m² de surface potentiellement productive

O1 = Nombre d'œufs produits par une femelle de 2 hivers de mer (2HM)

F1 = Proportion de femelle chez les 2HM (sex-ratio)

P1 = Proportion des 2HM dans la population

O2 = Nombre d'œufs produits par une femelle de 3 hivers de mer (3HM)

F2 = Proportion de femelle chez les 3HM (sex-ratio)

P2 = Proportion des 3HM dans la population

N = Nombre de géniteurs estimé sur frayère

S = Surface potentiellement productive et accessible au saumon (m²)

Intérêt de l'indicateur :

L'intérêt de cet indicateur est double. Il permet d'une part de connaître le stock d'œufs déposés une année donnée qui donnera les futurs juvéniles puis reproducteurs, et d'autre part, de connaître le niveau de saturation des habitats (en rapportant la dépose d'œufs d'une année au nombre total estimé d'œufs que peut accueillir tel ou tel cours d'eau).

Point sur l'acquisition des données :

Les données actuellement disponibles sur le bassin permettent de calculer cet indicateur (**Figure 13**), bien que des améliorations pourraient être apportées.

En effet, la proportion de femelle dans la population selon l'âge de mer (2 ou 3 hivers de mer) est déterminée d'après la bibliographie et il en est de même pour le calcul du nombre d'œufs produit par femelle selon l'âge de mer. De plus, le nombre de géniteurs sur frayère est issu d'une estimation d'après les passages aux stations de comptage et les taux de mortalités estivales rencontrés lors d'études radiopistage sur un cours d'eau donné.

Recommandation pour l'acquisition de données dans les années à venir :

Il pourrait ainsi être intéressant d'acquérir des données sur le sex-ratio des saumons de l'Allier, de poursuivre les études radiopistage afin d'affiner les taux de mortalité estivales selon la typicité des années (année humide, sèche, chaude, etc.). Enfin, un travail en collaboration avec le Conservatoire National du Saumon Sauvage (CNSS) serait nécessaire afin

de remettre à jour les données sur le nombre d'œufs pondus par femelle et par kilogramme de poids vif (rentre dans le calcul de O1 et O2).

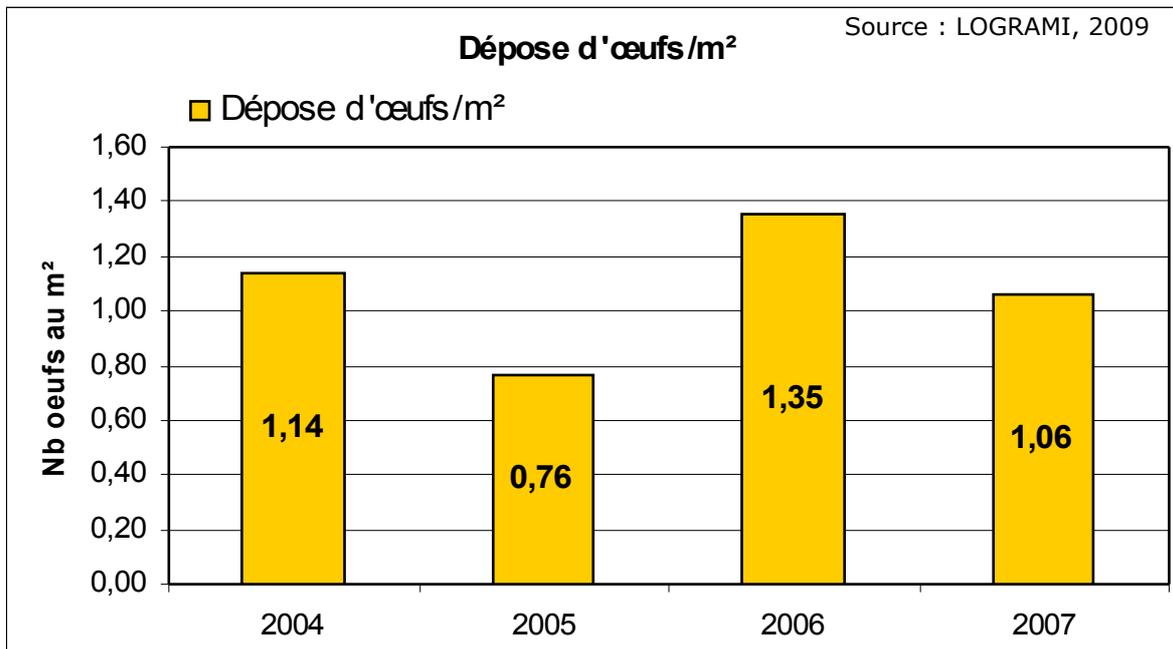


Figure 13 : Évolution de la dépense d'œufs par m² de surface potentielle de frayère entre 2004 et 2007

- **Stade juvénile : taux de survie de l'œuf au smolt sortant du bassin**

Présentation et intérêt de l'indicateur :

Cet indicateur porte sur l'ensemble de la phase juvénile en cours d'eau et mesure le taux de survie global durant cette phase.

Point sur l'acquisition des données :

A ce jour, nous ne disposons pas encore des données nécessaires pour calculer cet indicateur. En effet, sur la phase juvénile nous n'avons des données que sur l'abondance des tacons 0+ (tacon d'automne). Cette donnée est acquise annuellement lors des pêches électriques en 5 minutes réalisées en septembre sur les différents cours d'eau du bassin de la Loire. Fin 2009, et pour la première fois, nous aurons des données sur le taux de survie sous gravier (taux de survie des œufs jusqu'à l'éclosion).

Recommandation pour l'acquisition de données dans les années à venir :

Une opération devra être envisagée pour estimer la quantité de smolts sortant du bassin. Cette donnée est capitale pour pouvoir estimer le taux de survie sur l'ensemble de la phase juvénile dulçaquicole.

- **Stade sub-adulte : taux de survie durant la phase marine**

Présentation et intérêt de l'indicateur :

Cet indicateur porte sur l'ensemble de la phase marine. L'intérêt est de pouvoir estimer les pressions subies par le saumon lors de sa phase de croissance en mer.

Point sur l'acquisition des données :

A ce jour cet indicateur ne peut pas être calculé. De grosses lacunes existent dans les données en ce qui concerne la phase marine.

Recommandation pour l'acquisition de données dans les années à venir :

Il faudra essayer de quantifier ou d'estimer les différentes pressions subies par les saumons durant cette phase (pêche, prédation, etc.)

- **Stade adulte : taux de survie de l'adulte entrant dans le bassin au géniteur sur frayère**

Présentation de l'indicateur :

Cet indicateur porte sur l'ensemble de la phase adulte en cours d'eau, dès l'entrée dans l'estuaire et jusqu'aux zones de frayère.

Calcul de l'indicateur :

$$Ts = Nf / (Nsc * 100 / PI) * 100$$

Avec :

Ts = Taux de survie sur l'ensemble de la phase

Nf = Nombre de saumons sur frayère (c'est-à-dire nombre de saumons aux stations de comptage (Vichy pour l'Allier) * taux de survie entre les stations de comptage et les zones de frayère)

Nsc = Nombre de saumons aux stations de comptage

PI = Perte en ligne ou taux de mortalité entre la Loire moyenne et les stations de comptage

Intérêt de l'indicateur :

L'axe Loire-Allier est l'axe le plus long d'Europe, encore colonisé par les saumons. Cela fait du saumon de l'Allier un saumon très particulier, puisqu'il est ainsi le seul à réaliser une migration de près de 1000 km en rivière. Sur cette distance, les taux de mortalité peuvent être importants dus notamment à la fatigue et aux retards engendrée par la multiplication des barrages et des seuils, la dégradation des milieux naturels, les captures accidentelles ou illicites, la prédation, etc.

Point sur l'acquisition des données :

Pour le moment, seules des estimations grossières sont possibles. En effet, les connaissances sur les pertes en ligne de l'estuaire aux stations de comptage sont, à ce jour, très partielles.

Recommandation pour l'acquisition de données dans les années à venir :

Il faudra affiner les connaissances sur les pertes en ligne et ce dès l'estuaire.

LES INDICATEURS "PRESSIONS"

Les indicateurs de ce thème qualifient les milieux dans lesquels vivent les grands poissons migrateurs. Ces indicateurs doivent impérativement être reliés aux indicateurs du thème "Population", car souvent ils permettent d'expliquer les taux de survie rencontrés. Par exemple, le taux de survie de l'œuf au smolt peut être particulièrement bas une année donnée et ce notamment à cause d'une crue parvenue juste après la fraie et qui aurait détruit une grande partie des frayères. Ainsi, les indicateurs "Pressions" seront intégrés dans les tableaux par espèce, notamment parmi les indicateurs explicatifs (deuxième tiroir). Cependant, caractériser une année donnée par rapport aux autres années peut également se révéler intéressant. Où se situe l'année n par rapport aux autres années (s'agit-il d'une année particulièrement sèche, humide, etc.) ? Un tableau supplémentaire sera donc créé, qui donnera les informations permettant de caractériser une année sans mettre en rapport ces informations avec les poissons migrateurs. Les indicateurs présentés ci-dessous seront ceux rangés dans ce dernier tableau. Les indicateurs de ce thème sont moins avancés que les indicateurs du thème "Population". Les libellés des indicateurs sont plus ou moins définis (bien qu'une mise en parallèle avec les indicateurs développés dans le cadre du SDAGE et du Plan Loire Grandeur Nature sera effectuée pour s'assurer qu'ils n'existent pas par ailleurs, sous un autre nom). Pour le moment, les méthodes de calcul des indicateurs et la façon d'obtenir les données pour les calculer n'ont pas été définies.

- **Libre circulation :**
 - ***Taux d'étagement*** (représentation cartographique avec indication sur la tendance).

Présentation de l'indicateur :

Il permet d'appréhender les effets cumulés des obstacles sur la continuité écologique et l'hydromorphologie des cours d'eau.

Calcul de l'indicateur :

Il s'agit du rapport entre la somme des hauteurs de chute artificielle rencontrées le long d'un axe fluvial et la dénivellation naturelle du tronçon ou de l'axe considéré (**Figure 14**).

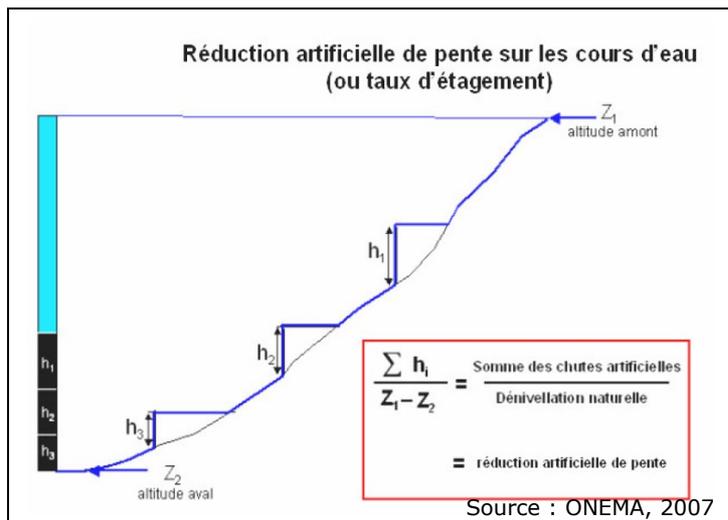


Figure 14 : Illustration du calcul du taux d'étagement

Intérêt de l'indicateur :

On mesure ainsi l'altération de la continuité longitudinale des cours d'eau et leur perte d'habitat d'eau courante (habitat productif en zone de frayères et de croissance juvénile).

Point sur l'acquisition des données :

Les données sont suffisantes sur le bassin pour calculer ce taux d'étagement. Une cartographie a d'ailleurs été établie par l'ONEMA (**Figure 15**).

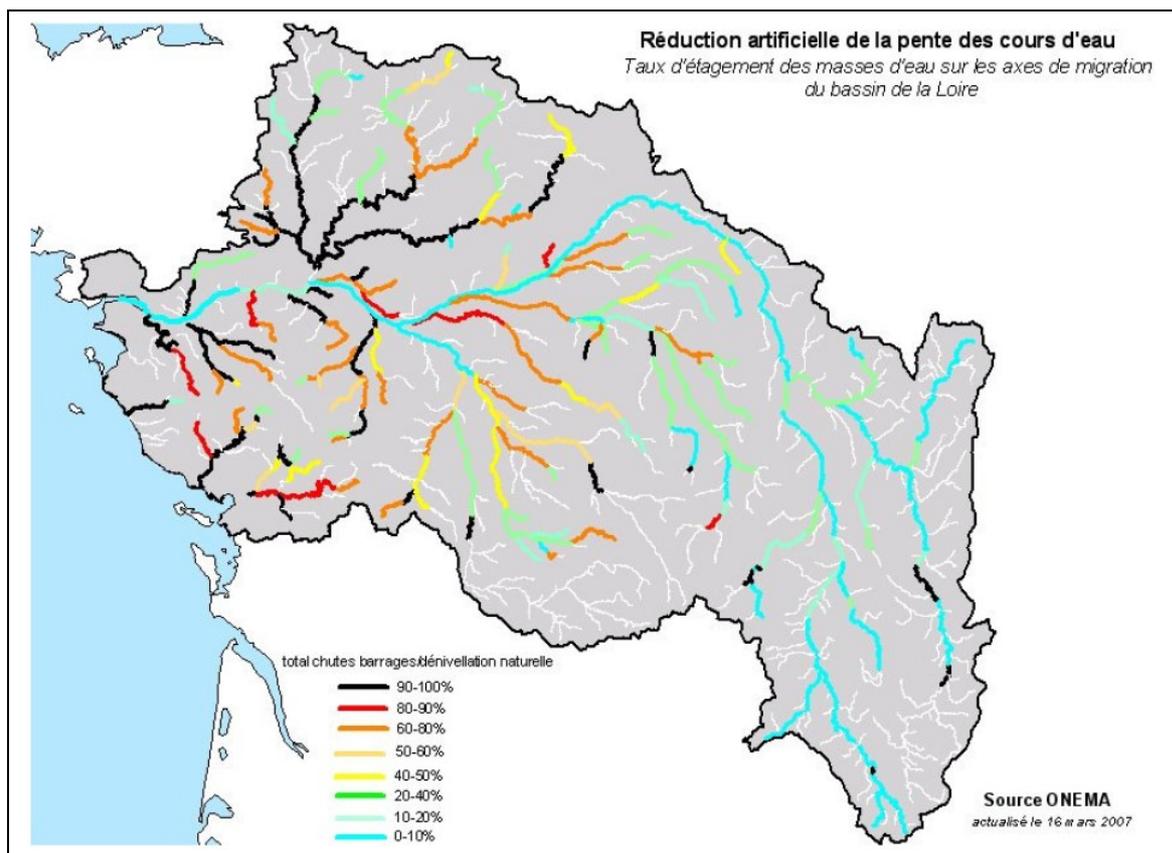


Figure 15 : Taux d'étagement des cours d'eau du bassin de la Loire, des côtiers vendéens et de la Sèvre Niortaise

Recommandation pour l'acquisition de données dans les années à venir :

Il pourrait être intéressant de calculer la perte qu'induit chaque ouvrage en terme de bassin versant à coloniser pour les espèces.

Ce travail n'a pas encore été fait car il n'y a pour le moment pas d'outil capable de calculer automatiquement la perte de bassin versant à l'amont d'un ouvrage, et le travail est impossible à réaliser à la main (plus de 20000 ouvrages ou seuils sur le bassin Loire-Bretagne recensés à ce jour).

▪ **Fonctionnalité des passes à poisson**

Présentation et intérêt de l'indicateur :

L'équipement des ouvrages en passe à poisson est une action primordiale pour améliorer la migration lorsque l'ouvrage ne peut être traité autrement. Cependant ce type d'équipement n'est pas aisé à mettre en place et il est courant qu'une passe ne fonctionne pas bien, ce qui entraîne des retards importants, de la fatigue et un risque de prédation plus grand. Sur le bassin de la Loire, il a été estimé que 60% des passes à poisson présentent un défaut d'entretien, entravant le bon fonctionnement du dispositif (BOUCAULT, 2007).

Point sur l'acquisition des données :

Malgré l'estimation faite sur le pourcentage de passes présentant un défaut d'entretien (BOUCAULT, 2007), il est délicat d'établir pour les 243 passes à poisson présentes sur le bassin, des classes de fonctionnalité.

En effet, la fonctionnalité d'une passe dépend de plusieurs paramètres comme l'espèce cible étudiée (une passe peut très bien être fonctionnelle pour le saumon qui a une capacité de saut importante et entièrement inefficace pour l'aloise qui n'a pas cette capacité), les débits, la gestion du débit d'attrait de la passe, etc.

Recommandation pour l'acquisition de données dans les années à venir :

Un travail complémentaire à l'étude réalisée en 2007 par LOGRAMI sera donc nécessaire afin de mettre en place cet indicateur. Il faudra notamment définir, très certainement en partenariat avec l'agence de l'eau Loire-Bretagne et l'ONEMA, une méthodologie afin de caractériser la fonctionnalité des passes.

D'autres indicateurs spécifiques à ce sous-thème seront déclinés uniquement par espèce et seront présents dans les tableaux par espèce notamment dans les indicateurs explicatifs (deuxième tiroir). Ce sera le cas de l'indicateur :

- **Taux de mortalité dans les barrages à la dévalaison**

Présentation et intérêt de l'indicateur :

Il s'agira d'une carte représentant par axe les taux de mortalité cumulés à la dévalaison selon l'espèce donnée. Le but étant de quantifier la pression induite par les ouvrages (notamment centrale hydroélectrique) lors de la dévalaison.

Point sur l'acquisition des données :

La donnée est disponible sur des sites bien précis lorsqu'une étude radiopistage a été effectuée (sur le saumon, principalement). D'autre part, un recensement des centrales hydroélectriques existe, qui permet de donner une idée de la pression engendrée pour les espèces (**Figure 16**).

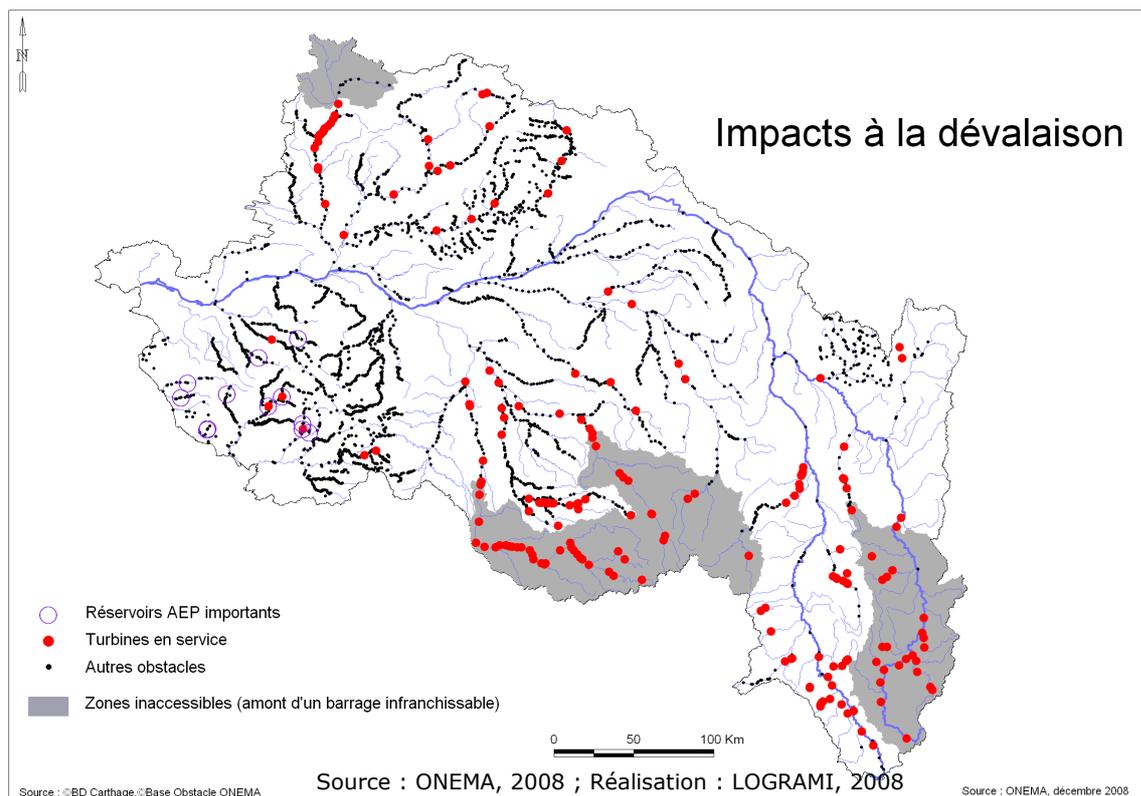


Figure 16 : Dénombrement des turbines en service sur le bassin Loire

Recommandation pour l'acquisition de données dans les années à venir :
 Un travail sur l'impact des différents types de barrage pourrait être initié. Il permettrait d'évaluer par axe les mortalités selon les types d'ouvrages présents.

▪ ***Retards engendrés par les retenues (à décliner à la montaison et à la dévalaison)***

Présentation et intérêt de l'indicateur :

Il s'agira certainement d'une carte représentant axe par axe et pour une cible donnée les retards engendrés par les retenues, et ce dans les 2 sens de migration. L'intérêt est de quantifier une des pressions non négligeables des ouvrages, à savoir le retard qui, s'il n'entraîne pas directement la mort des individus, peut compromettre grandement les chances d'arriver sur les frayères ou en mer, dans des conditions respectueuses des temps biologiques et des niveaux de tolérance des poissons (facteur température, notamment).

Point sur l'acquisition des données :

La donnée n'est pour l'instant disponible que sur des sites bien précis lorsqu'une étude radiopistage, par exemple, a été effectuée (sur le saumon, principalement).

Recommandation pour l'acquisition de données dans les années à venir :
 Dans l'avenir, il faudra travailler à la définition d'une méthodologie permettant de caractériser cet impact.

- **Qualité des eaux :**

Les indicateurs de cette rubrique ne sont pas encore créés. Voici à titre indicatif le type d'indicateurs qu'on pourra trouver.

- **État écologique des cours d'eau**

Présentation et intérêt de l'indicateur :

Rendre compte de la qualité des cours d'eau par axe (cartographie)

- **État chimique des cours d'eau**

Présentation et intérêt de l'indicateur :

Rendre compte de la qualité chimique selon les critères DCE des cours d'eau (cartographie par axe).

- **État du bouchon vaseux**

Présentation et intérêt de l'indicateur :

Cet indicateur sera créé en collaboration avec le Gip'Estuaire. L'objectif sera de caractériser chaque année l'état de l'estuaire, notamment en ce qui concerne les paramètres température, débit et O₂ dissous. Ces différents paramètres seront ensuite croisés avec les dates de migration des différentes espèces dans l'estuaire ainsi qu'avec leur seuil de tolérance à ces différents paramètres. Le résultat de ces croisements sera décliné par espèce dans les tableaux "Population" dans les indicateurs explicatifs (2^{ème} tiroir). Pour le saumon, un travail a déjà été initié en partenariat avec le Gip'Estuaire. Ceci a donné lieu à la rédaction d'une note (HOFFMANN et BAISEZ, 2009) sur l'impact estimé du bouchon vaseux sur la migration anadrome et catadrome du saumon (**Annexe 2**).

- **Paramètres hydrologiques :**

Les indicateurs de ce sous-thème permettront de qualifier l'année étudiée de plus ou moins humide ou sèche. Ils permettront aussi de signaler des événements exceptionnels (crues, sécheresse, etc.). Un nombre important de stations mesurent les débits des cours d'eau à un pas de temps journalier et permettront ainsi d'établir ces indicateurs.

- **Qualité des habitats :**

Les indicateurs de ce sous-thème permettront de qualifier les habitats tels que les zones de frayères, mais aussi de refuge ou de repos qui sont des zones utilisées durant la migration et notamment durant la période estivale. L'opération de survie sous-gravier qui va être lancée par LOGRAMI fin 2009 apportera des premières indications quant à la qualité de quelques zones de frayère (année expérimentale avec 4 sites répartis d'amont en aval sur la rivière Allier). En effet, la qualification de l'oxygénation de ces zones sera recherchée, ce qui constitue un paramètre primordial pour expliquer le taux de survie des œufs et des alevins sur les frayères.

D'autre part, la qualification de l'ensemble des zones de repos sera recherchée. Pour cela, les résultats des radiopistages, des observations

des pêcheurs et des usagers des cours d'eau permettront d'identifier ces sites et ainsi de contrôler leur qualité.

- **Activité de pêche :**

Les indicateurs de ce sous-thème devront permettre de quantifier la pression induite par la pêche et de connaître la tendance par rapport aux années antérieures. Voici à titre indicatif deux indicateurs qui pourront être mis en place.

- **État des captures illicites ou accidentelles**
- **Dérangement par activité de pêche**

Un indicateur "Capture totale" sera également mis en place pour les aloses et les lamproies afin de suivre précisément la pression de pêche qui pèse sur le stock. Cet indicateur se retrouvera dans les tableaux par espèce, parmi les indicateurs explicatifs. Les données de capture en mer et en estuaire devront également intégrer le TB SALT puisque ces données concernent une partie importante du cycle de vie des poissons, où la pression de pêche peut être importante, notamment en raison du temps, parfois long (jusqu'à 7 ans pour les aloses), passé en mer.

- **Prédation :**

Les indicateurs de ce sous-thème devront rendre compte de la prédation totale qui pèse sur les espèces (en prenant en compte l'ensemble des espèces prédatrices).

Des études ponctuelles ont déjà été lancées, elles permettent de penser que la prédation sur les poissons migrateurs est loin d'être négligeable. En effet, des analyses de pelotes de régurgitation de grands cormorans (*Phalacrocorax carbo*) ont déjà révélé l'importance de cette prédation sur les smolts (8,7% de la cohorte dévalante en 2000) dans la retenue de Poutès (LELIEVRE, 2000). Les comptages à la station de contrôle de Vichy témoignent également d'une augmentation importante du nombre de silures présents au barrage (**Figure 17**), dans les dernières années.

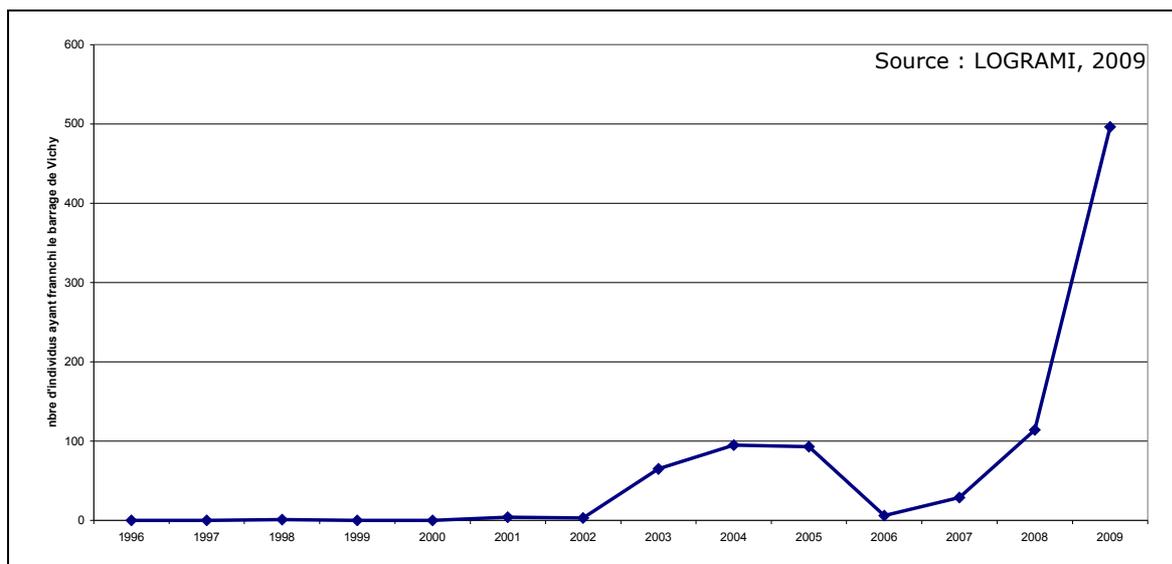


Figure 17 : Passages des silures au barrage de Vichy entre 1996 et 2009

Ces constats inquiètent et méritent toute l'attention. Ainsi, il sera nécessaire dans les années à venir de travailler sur la quantification de cet impact et sur les solutions qui peuvent être apportées à ce problème (conception différente des passes à poisson ne permettant pas au silure d'attendre les poissons à la sortie de la passe ?, etc.).

2.1.2.3. Caractérisation des indicateurs

Pour établir les indicateurs mentionnés ci-dessus, il est impératif d'avoir des niveaux de référence qui permettent d'indiquer si l'état de la population sur un paramètre donné est dans le rouge ou non.

Pour cela des classes seront établies selon la méthode des quantiles et selon les références trouvées dans la bibliographie scientifique. Un système de cinq classes sera adopté pour caractériser les indicateurs :

	Très bon
	Bon
	Moyen
	Mauvais
	Très mauvais

Il est à noter qu'au fur et à mesure que de nouvelles références seront rassemblées, les classes pourront être modifiées. Dans ce cas, les données antérieures seront remises à jour afin de pouvoir comparer les années entre elles.

Par exemple, si on reprend l'indicateur "Taux de survie de l'œuf aux smolts sortant du bassin". Jusqu'à présent, les chiffres trouvés dans la bibliographie scientifique sont les suivant (**Tableau 5**) :

Tableau 5 : Taux de survie de l'oeuf au smolt trouvés dans la bibliographie scientifique

Auteur	Valeur	Rivière
Elson 1975	1,98	Polett River (Canada)
Jessop 1975 & Jessop, 1986	0,17	Big salmon river (Canada)
Chadwick 1981, Chaput et al., 1992	1,74	Western Arm Brook (Canada)
Caron, 1992	3,24	Trinité (Canada)
Caron, 1992	1,56	Bec-Scie (Canada)
Dempson et al 1995	0,54	Conne River (Canada)
O'Connell et al., 1992	0,44	Northeast Brook (Canada)
Cunjak and Therrien, 1998	0,36	Southwest Miramichi (Canada)
chaput et al., 1998	0,7	Northwest Miramichi (Canada)
Buck and Hay, 1984 & Hay 1991	0,87	Girnock Burn (Canada)
Kennedy and Crozier, 1993	1,19	Bush (Canada)
Anon, 1970-1994	0,59	Burrishoole River
Baglinière et al., 2005	0,42	Oir River (France)
Bley et Moring, 1988 & Piggins et Mills, 1985 & Kennedy, 1988	1,1	Rivières du Canada, Etats-Unis, Iles Britanniques
Bley et Moring, 1988 & Piggins et Mills, 1985 & Kennedy, 1988	2,4	
in Baglinière et Maisse, 1989 ; Fournel et al. 1987	0,2	Bresle, Kernec, Oir, Nivelle (France)
in Baglinière et Maisse, 1989 ; Fournel et al. 1987	0,5	
Caron et Gautier, 2003	3	Rivière St-Jean (Canada)
Caron et Gautier, 2003	2,3	Rivière de la Trinité (Canada)

Ainsi le découpage en classe se fera comme suit :

Valeur	Classe
$0,17 \leq x < 0,47$	Très mauvais
$0,47 < x < 0,87$	Mauvais
$0,87 < x < 1,86$	Moyen
$1,86 < x < 3,24$	Bon
$x \geq 3,24$	Très bon

Si la valeur du futur indicateur est de 0,9, par exemple. Le niveau de l'indicateur sera donc "Moyen" (d'après le découpage des classes exposé ci-dessus). Cependant, si l'ajout de nouvelles valeurs (trouvées dans la bibliographie) modifie les classes, l'indicateur pourra alors très bien se retrouver dans une classe inférieure ou supérieure.

Bilan de la 1^{ère} année de fonctionnement par rapport à l'objectif N°2 :

L'exercice 2008-2009 a consisté à définir l'architecture du tableau de bord et à imaginer les premiers indicateurs (indicateurs principaux). La priorité du PLAGEPOMI étant orientée sur la restauration du saumon atlantique, la réflexion a porté principalement sur cette espèce, ce qui explique l'avancement plus important du tableau "saumon" par rapport aux autres espèces.

Le travail devra se poursuivre sur plusieurs aspects :

→ Pour le tableau "Saumon" : finaliser les indicateurs explicatifs et affiner le découpage des classes selon les références trouvées dans la bibliographie afin de pouvoir caractériser les indicateurs (principaux et explicatifs),

→ Pour les autres espèces : construire les tableaux pour chacune d'elle et définir les classes afin de caractériser les indicateurs,

→ Pour le thème "Pressions" : affiner les indicateurs et réfléchir à la manière d'acquérir les données nécessaires.

→ Faire valider l'ensemble des indicateurs du tableau de bord par des scientifiques spécialistes de ces espèces

Le travail se poursuivra donc dans les années à venir, mais cette première année a permis de fixer les bases de conceptualisation de l'outil.

2.1.3. Objectif 3 : Organiser et susciter le partage des connaissances

Durant l'exercice 2008-2009, un nombre important de rencontres ont été organisées afin d'établir un dialogue avec les différents organismes (EDF, ONEMA, CNSS, Pêcheurs professionnels, etc.) sur les données en leur possession et afin d'échanger sur la manière d'intégrer ces données dans le tableau de bord SALT. Ce travail est nécessaire, notamment afin d'instaurer une relation de confiance entre les partenaires et le tableau de bord, et favoriser ainsi les échanges de données. 19,5% des réunions effectuées durant l'exercice 2008-2009 ont eu pour thème l'échange et le partage des données, et ces réunions ont majoritairement porté sur les données saumons.

D'autre part, la réflexion est d'ores et déjà amorcée, en partenariat avec le Tableau de Bord "Anguille", sur l'organisation des "Rencontres Migrateurs 2010" qui auront lieu en mars prochain. Ces rencontres seront organisées autour du thème "Les tableaux de bord et les outils de suivi des poissons migrateurs". Ces rencontres seront un moment privilégié d'échange sur les moyens de suivi existants notamment sur les autres grands bassins versants français et à l'étranger. 250 personnes sont attendues pour cet évènement. Il s'agira de la 5^{ème} édition des "Rencontres", initiées en 2001 par le Tableau de Bord "Anguille", et à la fréquence biannuelle.

Bilan de la 1^{ère} année de fonctionnement par rapport à l'objectif N°3 :

Susciter l'échange et le partage des connaissances et des expériences est un travail nécessaire pour permettre une dynamique autour du Tableau de Bord SALT. Les échanges effectués cette année ont permis d'enrichir la réflexion sur la définition de l'outil et la détermination de sa faisabilité. L'objectif 3 sera renforcé avec un évènement important prévu pour le premier semestre 2010. Pour son bon déroulement et pour assurer la qualité des interventions, cette manifestation, "Rencontres Migrateurs 2010", a d'ores et déjà fait l'objet d'un travail de co-organisation par l'animatrice du TB SALT.

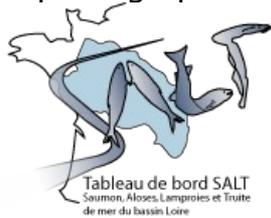
2.1.4. Objectif 4 : Améliorer l'information des partenaires et des usagers du TB SALT

Pour exister pleinement, le Tableau de Bord SALT doit être connu et reconnu. Il est donc primordial de communiquer largement sur le travail réalisé dans le cadre de ce programme. Pour cela, le Tableau de Bord aura besoin d'un programme de communication efficace.

Dans ce cadre, plusieurs actions de communication ont vu le jour durant l'exercice 2008-2009 et répondent aux demandes d'actions de communication écrites et orales.

2.1.4.1. Création d'un logo

Afin de donner une identité au Tableau de Bord SALT, un logo a été créé par l'animatrice du Tableau de Bord et a été validé lors du premier comité de pilotage par tous les membres présents.



Dans le logo apparaît le nom du Tableau de Bord "SALT" sur fond de bassin de la Loire, des Côtiers Vendéens et de la Sèvre Niortaise. Le "SALT" dessiné évoque, de plus, une rivière (avec les méandres du "S") et l'ensemble des espèces concernées par le Tableau de Bord (les aloses avec la lettre "A", le saumon et/ou la truite de mer avec la lettre "L" et les lamproies avec la lettre "T"). Ainsi, ce logo symbolise le domaine d'action du TB SALT : Les poissons potamotoques et leur milieu.

D'autre part, le fond, constitué des limites géographiques du domaine d'intervention du TB SALT (COGEPOMI Loire), n'est pas sans rappeler le logo du Tableau de Bord "Anguille", ce qui donne une certaine cohérence et un certain lien entre les deux programmes.

2.1.4.2. Création d'une carte de visite, d'un tampon et d'autocollants



Afin de faire connaître le projet ainsi que les structures le finançant, des autocollants ont été imaginés. Ils servent notamment à illustrer les dossiers de séance lors d'évènements importants rassemblant un grand nombre de personnes ("Rencontres Migrateurs", etc.).

Un tampon a également été créé par l'animatrice du tableau de bord "SALT". Il figure notamment sur les enveloppes des courriers envoyés par l'animatrice et contribue à donner une identité au tableau de bord. Le tampon rappelle également l'engagement de l'Europe dans ce projet.



Enfin, les nombreuses réunions nationales voire internationales auxquelles l'animatrice du TB SALT participe ont donné l'idée de créer une carte de visite permettant d'échanger rapidement adresse mail et téléphone, et ainsi d'agrandir le réseau d'acteurs voire de partenaires du TB SALT (réseau si essentiel dans un tel projet). Le recto de la carte reprend le thème graphique du nouveau site de LOGRAMI (www.logrami.fr) réalisé dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature, tandis que le verso rappelle l'engagement de l'Europe sur ce projet.



2.1.4.3. Création de la lettre d'information "Paroles de migrateurs"



Afin de communiquer régulièrement sur les nouveautés concernant les espèces visées par le TB SALT (qu'il s'agisse de réglementations, d'acquisition de nouvelles connaissances, etc.) et sur l'outil tableau de bord SALT, une lettre d'information nommée "Paroles de migrateurs" a été créée. Cette lettre est un 4 pages au format A4 et a une fréquence de parution semestrielle. Le titre n'est pas sans rappelé la lettre "Paroles d'Anguille" du tableau de bord "Anguille".

Le design de la lettre a été réalisé par l'animatrice du tableau de bord SALT et a été validé lors du premier comité de pilotage, ainsi que le titre de la lettre.

Le premier numéro de cette lettre (**Annexe 1**) est paru en mars 2009 et a été tiré en 500 exemplaires. D'autre part,

la lettre a été mise en ligne sur le site de l'association LOGRAMI ainsi que sur celui du Tableau de Bord "Anguille". Le premier numéro de "Paroles de migrateurs" avait pour thème :

- L'approbation du nouveau Plan de Gestion des Poissons Migrateurs 2009-2013
- La présentation de l'outil TB SALT
- L'état de lieux des stocks et la présentation de la structure des indicateurs du TB SALT
- La présentation du réseau des stations de comptage comme outil fournissant des données indispensables sur les migrateurs

Le prochain numéro est prévu pour novembre 2009 et il a été décidé, conjointement avec l'animateur du Tableau de Bord "Anguille", que la diffusion des lettres "Paroles d'Anguille" et "Paroles de migrateurs" aurait lieu au même moment, c'est-à-dire au mois de mai et de novembre de chaque année.

2.1.4.4. Participation à l'élaboration d'une plaquette grand public sur les migrateurs



Actuelle première page de la plaquette. Quelques modifications y seront encore apportées. Notamment, aucun logo ne figurera en première de couverture, mais l'ensemble des logos seront visibles en 4^{ème} de couverture

Lors de l'élaboration du nouveau PLAGEPOMI 2009-2013, le besoin est apparu d'améliorer la communication sur l'enjeu que représente la sauvegarde des grands poissons migrateurs et les actions menées dans ce cadre là. La mesure 19 et 20 de ce plan propose donc de réaliser des actions de communication destinées aux acteurs de l'eau mais également au grand public. La mesure 19 prévoit ainsi de "réaliser une plaquette d'accompagnement dès la sortie du

plan de gestion et à destination du grand public".

Ce projet, sous maîtrise d'ouvrage LOGRAMI, a été mené conjointement avec le Tableau de Bord SALT (représentant également LOGRAMI en tant que maître d'ouvrage), la Diren de Bassin Loire-Bretagne, l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), le WWF et le Conservatoire National du Saumon Sauvage (CNSS). La plaquette sera un 8 pages au format A4 paysage et abordera les thèmes suivants :

- La présentation des grands poissons migrateurs (cycle de vie, migration, état des stocks),
- La présentation des actions menées depuis près de 20 ans, sous la forme d'une grande carte avec des commentaires spécifiques,
- La présentation des grands organismes travaillant à la restauration des poissons migrateurs (LOGRAMI, DIREN, ONEMA, WWF, CNSS, Agence de l'eau Loire-Bretagne et Établissement Public Loire),
- La présentation du Plan Loire Grandeur Nature, des coûts que représentent les programmes sur les poissons migrateurs et des financeurs.

La plaquette sortira fin d'année 2009 et sera diffusée très largement (tirage prévu à 5000 exemplaires).

2.1.4.5. Réflexion sur la constitution d'un site internet dédié aux tableaux de bord du bassin Loire

Un projet tel que l'animation d'un tableau de bord, nécessite la mise en place d'un site internet sur lequel les utilisateurs peuvent trouver tous les éléments relatifs à ce projet (suivi des indicateurs, informations sur les espèces, document de communication, rapports d'activité et rapports techniques, etc.). LOGRAMI étant le maître d'ouvrage des deux tableaux de bord "migrateurs" du bassin de la Loire, des Côtiers Vendéens et de la Sèvre Niortaise, une réflexion a légitimement été menée sur la possibilité

de créer un site internet commun aux deux projets. Le principe a été validé lors du dernier comité de pilotage de chacun des deux tableaux de bord.

Les deux animateurs des tableaux de bord mènent donc actuellement une réflexion poussée sur l'architecture de ce nouveau site et un cahier des charges est en cours d'écriture afin de procéder à un appel d'offre pour obtenir les services d'un bureau d'étude quant à la conception graphique de ce site.

L'objectif est de mettre en ligne le site durant le premier semestre 2010.

Bilan de la 1^{ère} année de fonctionnement par rapport à l'objectif N°4 :

Durant cette première année d'exercice, un effort important a été apporté à la communication à la fois pour promouvoir le tableau de bord "potamotoque" mais également pour faire connaître les actions menées dans le cadre de la restauration des grands poissons migrateurs.

Une bonne communication est indispensable pour faire vivre le tableau de bord et c'est pourquoi une attention toute particulière devra être apportée à la conception du nouveau site Internet, afin de le rendre vivant, attractif et informatif. Les actions de communication devront impérativement se poursuivre dans les années à venir.

2.2. Volet "aide à la gestion"

Cette partie synthétise l'ensemble des actions menées durant l'exercice 2008-2009, pour répondre aux interrogations du PLAGEPOMI 2009-2013. En analysant les données contenues dans le tableau de bord et en rédigeant des synthèses, l'outil devient un réel appui à la gestion et participe à lever les voiles qui pèsent encore sur certains aspects tels que la quantification des pressions d'origine anthropiques ou naturelles.

2.2.1. Objectif 5 : Faciliter la prise de décision

Le tableau de bord SALT ne peut pas se contenter d'être un outil de centralisation de l'information et de mettre en place des indicateurs de suivi des populations, des milieux et des pressions associées, même si cette fonctionnalité est plus que nécessaire dans le contexte actuel de la gestion des grands poissons migrateurs. Pour être un outil au service de la gestion, le tableau de bord SALT doit apporter une plus value qui est l'expertise. En effet, de nombreuses zones d'ombre existent encore et limitent la portée des actions de restauration. Ces incertitudes sont clairement identifiées dans le PLAGEPOMI 2009-2013 et il est du rôle du TB SALT de participer à répondre à ces points délicats.

Ainsi, durant la première année d'existence du tableau de bord SALT, une analyse a été menée grâce aux données de LOGRAMI et du Gip'Estuaire, afin d'établir une première estimation de l'impact du bouchon vaseux lors du passage en estuaire du saumon (à la montaison comme à la dévalaison). Ces résultats ont été retranscrits dans une note (**Annexe 2**) qui a fait l'objet d'une présentation par Aurore Baisez (directrice de LOGRAMI) lors de la visite de M. Philippart (expert belge mandaté par M. Borloo pour expertiser l'impact du barrage de Poutès sur le saumon et situer cet impact par rapport à toutes les autres sources de pressions que subit le saumon).

Ce travail constitue une première étape, et les résultats seront affinés dans les années à venir, notamment en partenariat avec le Gip'Estuaire. Cette note constitue néanmoins la première du genre et démontre l'impact très relatif du bouchon vaseux sur le saumon (cet impact pouvant être plus important lors de la migration d'avalaison tout en restant relativement faible).

Lors de la visite de ce même expert (M. Philippart), il a été demandé à l'animatrice du tableau de bord SALT d'effectuer une présentation sur les impacts de Poutès. La présentation faisait la synthèse des différents rapports LOGRAMI existant sur ce barrage (radiopistage, étude annuelle du dispositif de dévalaison et de l'ascenseur à poisson, etc.) et indiquait l'impact fort de l'ouvrage à la montaison comme à la dévalaison.

Bilan de la 1^{ère} année de fonctionnement par rapport à l'objectif N°5 :

L'acquisition d'un nombre important de données et l'établissement de partenariats avec différentes structures, ont permis assez rapidement d'effectuer des analyses sur les données. Ceci a notamment entraîné la rédaction d'une note conséquente sur l'impact du bouchon vaseux sur le saumon atlantique.

Ainsi, dès la première année d'existence, le tableau de bord SALT a cherché à être un réel outil d'aide à la décision et a commencé à être vu comme tel, comme en témoigne la sollicitation de la Diren de Bassin adressée à l'animatrice du tableau de bord SALT concernant la réalisation d'une synthèse des connaissances sur le barrage de Poutès, en vue de la visite de M. Philippart.

2.2.2. Objectif 6 : Contribuer à l'évaluation des mesures de gestion du PLAGEPOMI

Le tableau de bord SALT est un outil créé dans le cadre du PLAGEPOMI. Il a été ainsi décidé que cet outil suivrait la mise en œuvre de ce plan et participerait à l'évaluation des mesures de gestion mises en place.

Le tableau de bord a initié une réflexion afin de commencer à répondre à cet objectif. En effet, une base de donnée "Repeuplement et suivi de l'efficacité des repeuplements" est en train de se constituer (**Figure 9**). Une telle base a pour vocation de croiser les données de pêches à l'électricité réalisées chaque année sur le bassin avec les données de points de déversement des alevins. Il devient alors possible d'estimer la survie des alevins déversés en juin durant la période estivale, ainsi que la survie des juvéniles issus de la reproduction naturelle. Ce travail participe donc directement à l'évaluation d'une des mesures de gestion du PLAGEPOMI, à savoir la mesure "Repeupler en juvénile de saumon" (mesure 45).

Dans les années à venir, il serait intéressant, lors des réunions du Comité de pilotage du TB SALT, de mieux définir le rôle du tableau de bord SALT dans l'évaluation des mesures de gestion.

Bilan de la 1^{ère} année de fonctionnement par rapport à l'objectif N°6 :

Un travail de croisement des données est en cours afin de suivre les taux d'implantation des alevins déversés en juin. Ce travail devrait permettre à terme, d'optimiser les déversements sur les zones donnant les meilleurs résultats de comparer les taux d'implantation des juvéniles issus de pisciculture avec ceux des juvéniles issus de la reproduction naturelle.

Dans les prochaines réunions du Comité de Pilotage du Tableau de Bord SALT il serait souhaitable qu'une réflexion soit initiée afin de mieux définir le travail du TB SALT en ce qui concerne l'évaluation des mesures de gestion, et notamment, comment ce travail doit être réalisé et sur quels objectifs de gestion.

3. SUIVI DES RÉUNIONS ET DES COMMUNICATIONS TÉLÉPHONIQUES

Cette partie rend compte d'une part importante de l'activité de l'animatrice du tableau de bord SALT qui a consisté à participer à des réunions soit d'échange avec les partenaires (notamment pour présenter le tableau de bord SALT, organiser le partage des connaissances), soit technique et scientifique. Dans ce chapitre, un bref paragraphe est consacré aux communications téléphoniques afin de donner une idée de l'importance des sollicitations reçues cette année par l'animatrice. Une partie de son temps ayant passé à répondre à ces sollicitations, il a semblé légitime de les retranscrire dans ce rapport d'activité.

3.1. Participation à des réunions

Un temps important de l'activité de l'animatrice du tableau de bord est consacré aux rencontres avec les partenaires techniques, notamment. En moyenne, près de 19% du temps travaillé a été passé chaque mois en réunion (**Figure 18**), avec un pic important en novembre, juillet et septembre (respectivement 28,6%, 29,4% et 32,4% du temps).

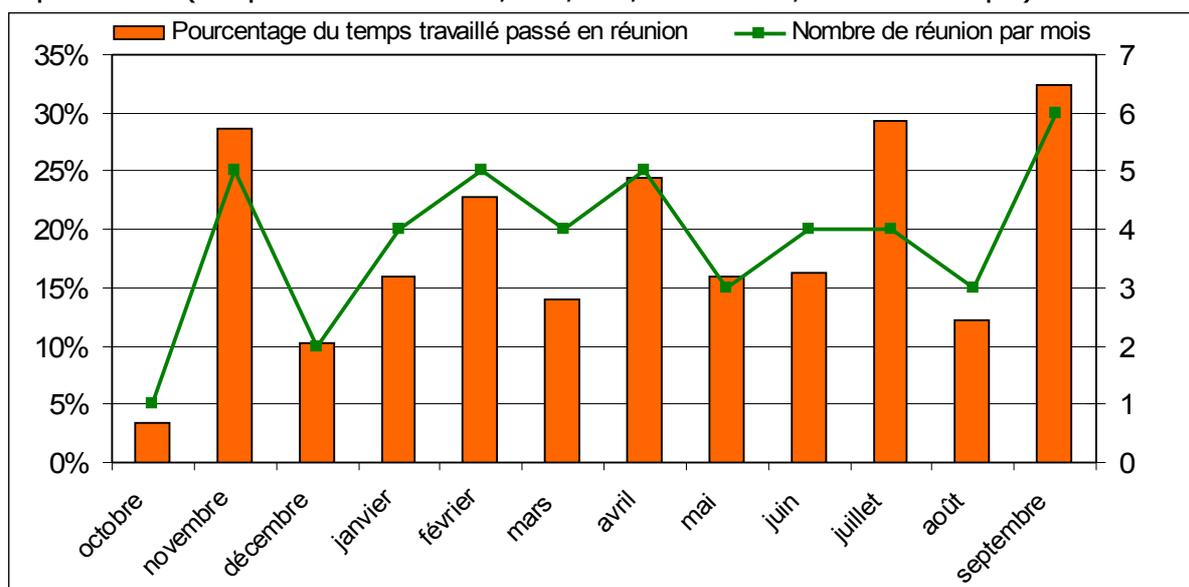


Figure 18 : Suivi du temps travaillé passé en réunion

Parmi ces réunions, environ 52% étaient directement liées au programme de mise en œuvre du tableau de bord (comité de pilotage du TB SALT, présentation du TB SALT, recensement des besoins auprès des partenaires, discussion sur le partage des données avec les partenaires, etc.). 13% des réunions ont porté spécifiquement sur le saumon (**Figure 19**). Il s'agit principalement des réunions du Comité des Experts "Saumon", réunions indispensables puisque les grandes stratégies de gestion y sont discutées. En effet, les données engrangées et les traitements réalisés par le Tableau de Bord SALT apportent de nouveaux

éléments qui permettent d'y voir plus clair et ainsi de choisir la stratégie la plus appropriée.

D'autre part, 11% des réunions étaient de type conférence ou comité scientifique et ont porté principalement sur le saumon. Il est primordial que l'animatrice du tableau de bord participe à ce genre d'évènement afin de tisser des liens étroits avec les scientifiques spécialisés dans les grands poissons migrateurs potamotoques. Le but étant d'être toujours au courant des dernières connaissances acquises sur ces espèces et de pouvoir solliciter des aides ponctuelles sur des sujets mal connus, par exemple.

Pour 17% des réunions, il s'agissait de représenter LOGRAMI notamment dans des réunions sur l'échange de données entre partenaires (dans le cadre de la mise en place du Plateau Collaboratif d'Échange du Plan Loire, par exemple, ou des réunions organisées par l'ONEMA).

7% des réunions ont concerné le programme de communication du TB SALT (site internet des tableaux de bord, organisation des "Rencontres Migrateurs 2010", etc.).

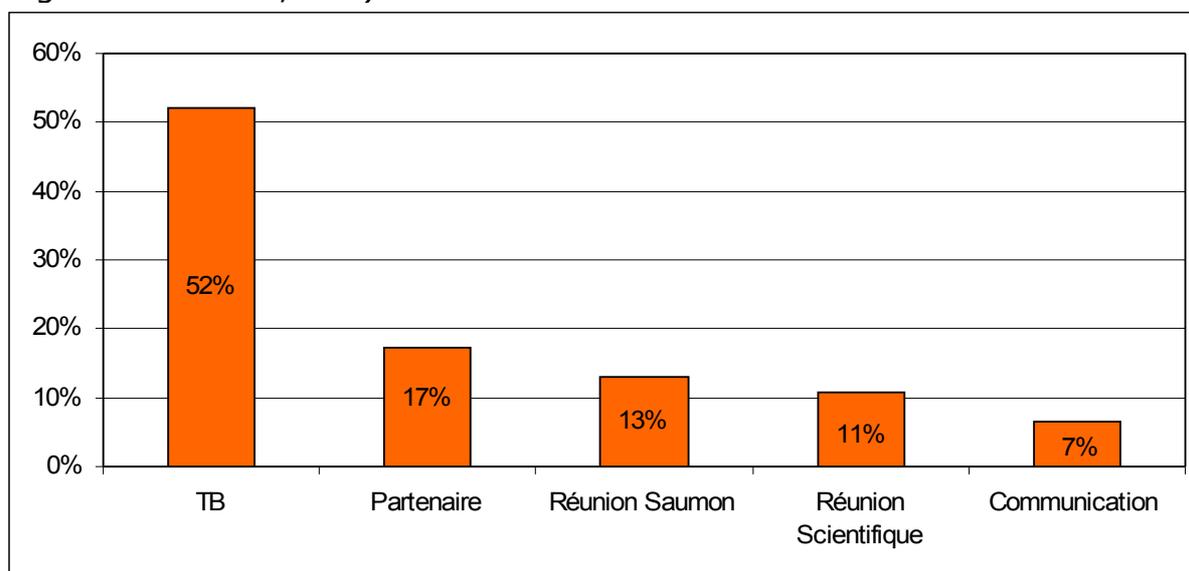


Figure 19 : Thématique des réunions

Le tableau de bord étant un outil très complet, il est important de participer à un certain nombre d'échanges qu'ils soient techniques ou scientifiques. D'autre part, l'outil doit être connu par un grand nombre de partenaires et c'est pourquoi il est nécessaire de présenter le programme chaque fois que cela est possible. Le TB SALT ne vivra réellement que si une réelle dynamique existe autour de l'outil. Le volet communication est donc essentiel et prendra certainement une part de temps plus importante dans les exercices à venir.

3.2. Suivi des appels téléphoniques

En dehors des réunions, l'animatrice est fréquemment sollicitée par téléphone (plus d'une vingtaine d'appels par mois, en moyenne) et c'est pourquoi un suivi des appels reçus a semblé intéressant à réaliser. Ce suivi n'a débuté que le 15 mai. Il indique qu'une part importante des appels relève de la coordination (**Figure 20**), notamment entre des structures différentes travaillant sur un même projet.

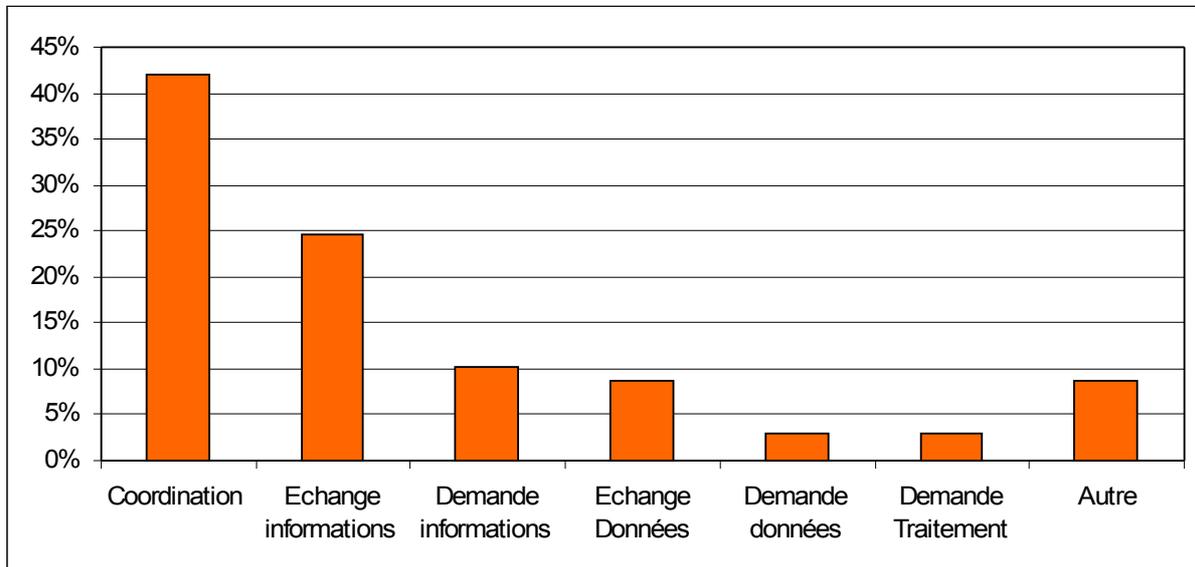


Figure 20 : objet des appels reçus

L'échange d'information tient également une place importante. En effet, un certain nombre de personnes entretiennent des communications régulières avec le TB SALT afin d'informer l'animatrice sur l'avancée des opérations mises en place et s'informer sur ce qui est fait ailleurs. Le TB SALT participe dans ce cadre à améliorer le passage des informations d'une structure à l'autre.

Durant l'exercice 2008-2009, l'animatrice du tableau de bord a réussi à mettre en place un réseau d'échange d'informations et de données, qu'il faudra continuer à étoffer dans les années à venir. Encore une fois, l'attention s'est portée très fortement sur le saumon (37% des réunions n'ont eu pour sujet que le saumon et le sujet a motivé 68% des appels).

4. BILAN DE LA PREMIÈRE ANNÉE ET PRÉCONISATIONS

La première année était consacrée à l'étude de faisabilité du projet. Comme ce rapport en rend compte, elle a pleinement démontré l'intérêt de l'outil, en témoigne les nombreux appels et sollicitations reçus cette année par l'animatrice du TB SALT.

L'élaboration de la méthodologie de création de l'outil est suffisamment bien avancée aujourd'hui pour pouvoir assurer la bonne mise en place du tableau de bord. Le comité de pilotage a d'ailleurs validé l'architecture du TB SALT ainsi que les premiers indicateurs. Il est évident que ce travail, le deuxième en France après la mise en place du Tableau de Bord Anguille, constitue une base importante pour tous nouveaux projets de création de tableaux de bord qui semblent poindre sur d'autres bassins (en Bretagne et en Rhône-Méditerranée-Corse, notamment).

D'autre part, les nombreuses réunions et sollicitations reçues par l'animatrice du TB SALT durant cette année, attestent de l'intérêt grandissant qu'ont pris les acteurs de l'eau à un tel projet.

Le TB SALT a su s'intégrer parmi les différents groupes travaillant sur les poissons migrateurs (comité scientifique du plan saumon, comité des experts "Saumon", Groupe "SALT", etc.). Il joue dans ces réunions un rôle important de restitution et de synthèse des connaissances.

Le tableau de bord SALT a ainsi trouvé sa place parmi les différents acteurs et structures prenant part à la restauration des poissons migrateurs.

Pour l'avenir, il est nécessaire de continuer sur cette lancée et d'élaborer rapidement les indicateurs. Il faudra également veiller à continuer à faire connaître le tableau de bord et à développer des actions de communication et d'animation autour de l'outil afin qu'il devienne "l'outil" de toute personne travaillant ou s'intéressant aux grands poissons migrateurs potamotoques.

Si la première année d'existence du TB SALT est une réussite, un travail important reste à mener avant de pouvoir présenter un tableau de bord "complet". L'acquisition des données nécessaires à la création des indicateurs devra se poursuivre tout au long du projet et viendra ainsi enrichir le tableau de bord de nouvelles données, d'indicateurs, de rapports d'expertise, etc.

Cette première année, a démontré l'importance qu'à le saumon dans les préoccupations des gestionnaires et ce thème continuera à prendre une place importante dans la vie du tableau de bord. Cependant, une attention toute particulière devra être apportées aux autres espèces, afin d'éveiller ou de réveiller les intérêts des gestionnaires pour ces poissons

(notamment les aloses dont les populations montrent des signes de faiblesse depuis ces 2 dernières années).

Bibliographie

BOUCAULT, Julien. 2007. *État des lieux de l'entretien des passes à poissons sur le bassin versant de la Loire*. Mémoire de master II. LOGRAMI. 43 pages.

BOUCAULT, Julien, BAISEZ, Aurore et LAFFAILLE, Pascal. 2008. *L'entretien des passes à poissons. Guide de bon usage des ouvrages de franchissement sur le bassin de la Loire*. LOGRAMI. 21 pages.

HOFFMANN, Marion et BAISEZ, Aurore. 2009. *Estimation des périodes de migration estuarienne des saumons atlantiques en migration anadrome et catadrome*. LOGRAMI. 21 pages.

LELIEVRE, Mickaël. 2000. *Impact de la prédation du grand cormoran, *Phalacrocorax carbo sinensis*, sur le contingent de juvéniles de saumon atlantique, *salmo salar*, dévalant au niveau de la retenue du barrage hydroélectrique de Poutès*. Rapport de DESS. LOGRAMI. 62 pages + annexes

Liste des figures et des tableaux

<u>FIGURE 1 : TERRITOIRE D'INTERVENTION DU TABLEAU DE BORD SALT</u>	3
<u>FIGURE 2 : COMPARAISON DES PASSAGES DE SAUMONS AUX STATIONS DE VICHY, LANGEAC ET POUTÈS ENTRE 1997 ET 2009</u>	7
<u>FIGURE 3 : SITUATION DES 30 SAUMONS MARQUÉS AU PRINTEMPS 2009, LORS DE L'ARRÊT ESTIVAL</u>	8
<u>FIGURE 4 : SCHÉMA CONCEPTUEL DE LA BASE DE DONNÉE "OPÉRATION DE MARQUAGE SAUMON"</u>	9
<u>FIGURE 5 : SURFACES POTENTIELLEMENT PRODUCTIVES POUR LE SAUMON DANS LE BASSIN DE L'ALLIER (CARTOGRAPHIE D'APRÈS EXPERTISE DE MALAVOI, 1994)</u>	10
<u>FIGURE 6 : LOCALISATION ET CARACTÉRISATION DES OBSTACLES À LA MIGRATION ANADROME DE LA LAMPROIE MARINE</u>	11
<u>FIGURE 7 : COLONISATION DU BASSIN DE LA VIENNE PAR L'ALOSE ET ACTIVITÉ DES FRAYÈRES CONSTATÉE EN 2008</u>	12
<u>FIGURE 8 : MOYENNE DES CONCENTRATIONS EN O₂ DISSOUS DANS L'ESTUAIRE DE LA LOIRE ENTRE 2007 ET 2009</u>	14
<u>FIGURE 9 : SCHÉMA CONCEPTUEL DE LA BASE DE DONNÉE "REPEUPLEMENT ET SUIVI DE L'EFFICACITÉ DES REPEUPEMENTS"</u>	14
<u>FIGURE 10 : ILLUSTRATION DE L'ARCHITECTURE DU TB SALT</u>	16
<u>FIGURE 11 : NAVIGATION DANS LES DIFFÉRENTS NIVEAUX D'INFORMATION DU TB SALT APRÈS AVOIR CHOISI L'ESPÈCE</u>	16
<u>FIGURE 12 : CYCLE DE VIE DU SAUMON ET INDICATEURS PRINCIPAUX ASSOCIÉS (TEXTES EN VERT DANS LA FIGURE)</u>	17
<u>FIGURE 13 : ÉVOLUTION DE LA DÉPOSE D'OEUFES PAR M² DE SURFACE POTENTIELLE DE FRAYÈRE ENTRE 2004 ET 2007</u>	19
<u>FIGURE 14 : ILLUSTRATION DU CALCUL DU TAUX D'ÉTAGEMENT</u>	22
<u>FIGURE 15 : TAUX D'ÉTAGEMENT DES COURS D'EAU DU BASSIN DE LA LOIRE, DES CÔTIERS VENDÉENS ET DE LA SÈVRE NIORTAISE</u>	23

<u>FIGURE 16 : DÉNOMBREMENT DES TURBINES EN SERVICE SUR LE BASSIN LOIRE</u>	25
<u>FIGURE 17 : PASSAGES DES SILURES AU BARRAGE DE VICHY ENTRE 1996 ET 2009</u>	28
<u>FIGURE 18 : SUIVI DU TEMPS TRAVAILLÉ PASSÉ EN RÉUNION</u>	38
<u>FIGURE 19 : THÉMATIQUE DES RÉUNIONS</u>	39
<u>FIGURE 20 : OBJET DES APPELS REÇUS</u>	40
<u>FIGURE 21 : PASSAGES CUMULÉS DES SAUMONS À VICHY ENTRE 2006 ET 2009</u>	51
<u>FIGURE 22 : PASSAGES CUMULÉS DE SMOLTS À POUTÈS ENTRE 2006 ET 2009</u>	52
<u>FIGURE 23 : SITUATION GÉOGRAPHIQUE DES STATIONS DE MESURE DU RÉSEAU SYVEL</u>	55
<u>FIGURE 24 : PASSAGES ESTIMÉS DES SAUMONS EN ESTUAIRE EN 2006 À PARTIR DU RÉTROCALCUL SUR LA BASE DU SCÉNARIO 1 (OU SCÉNARIO MOYEN)</u>	57
<u>FIGURE 25 : PASSAGES ESTIMÉS DES SAUMONS EN ESTUAIRE EN 2007 À PARTIR DU RÉTROCALCUL SUR LA BASE DU SCÉNARIO 1 (OU SCÉNARIO MOYEN)</u>	58
<u>FIGURE 26 : PASSAGES ESTIMÉS DES SAUMONS EN ESTUAIRE EN 2008 À PARTIR DU RÉTROCALCUL SUR LA BASE DU SCÉNARIO 1 (OU SCÉNARIO MOYEN)</u>	60
<u>FIGURE 27 : PASSAGES ESTIMÉS DES SAUMONS EN ESTUAIRE EN 2009 À PARTIR DU RÉTROCALCUL SUR LA BASE DU SCÉNARIO 1 (OU SCÉNARIO MOYEN)</u>	61
<u>FIGURE 28 : MOYENNES DES TEMPÉRATURES ET DES DÉBITS SUR LA PÉRIODE 2007-2009</u>	64
<u>FIGURE 29 : MOYENNES MENSUELLES DES VALEURS D'O₂ DISSOUS AUX DIFFÉRENTES STATIONS DE MESURE ENTRE 2007 ET 2009</u>	65

Annexe I : Lettre d'information n°1 du TB SALT

LETTRE D'INFORMATION N°1 FÉVRIER 2009 - TABLEAU DE BORD «SAUMON, ALOSES, LAMPROIES ET TRUITE DE MER» DU BASSIN LOIRE



Paroles de migrants



- Le nouveau Plan de Gestion des Poissons Migrateurs est approuvé ! page 1*
- Le tableau de bord SALT, un outil d'aide à la décision page 2*
- Etat des lieux des stocks et indicateurs de suivi et d'évaluation page 3*
- Les stations de comptage, véritables mines d'informations sur les migrants page 4*



Le nouveau Plan de Gestion des Poissons Migrateurs 2009-2013 est approuvé !

Plan «Anguille» et Plan «Potamotoques»

Le règlement européen «Anguille» de 2007 (1100/2007), instituant des mesures de reconstitution du stock d'anguilles européennes a conduit à la réalisation au niveau national d'un Plan anguille, composé de dispositions nationales et de plans de gestion par bassins. Ce plan sera effectif à l'horizon juillet 2009. Pour les autres espèces



© Association LOGRAMI - Anguille

du bassin de la Loire, des Côtiers Vendéens et de la Sèvre Nantaise, un nouveau PLAGEPOMI (Plan de Gestion des poissons Migrateurs) 2009-2013 a été approuvé lors du comité de gestion des poissons migrants (COGEPOMI) du 19 novembre 2008. Il est entré en vigueur au 1er janvier 2009, et sera mis en oeuvre dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature et du Programme opérationnel interrégional FEDER.

Objectifs du PLAGEPOMI «Potamotoques»

L'objectif affiché en ce qui concerne le saumon atlantique est d'éviter l'extinction de l'espèce sur le bassin de la Loire tandis que pour les aloses et les lamproies, il s'agit de garantir une gestion durable des espèces. 77 mesures ont été identifiées au sein de grands thèmes :



© Association LOGRAMI - Saumon

- préserver et restaurer la libre circulation sur les axes à enjeux,
- préserver et reconquérir les habitats,
- améliorer et organiser les connaissances,
- communiquer sur les actions menées.

Le PLAGEPOMI s'articule avec le projet de SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau) 2010-2015 et les objectifs d'atteinte du bon état des eaux, fixés par la directive cadre sur l'eau (2000/60/CE) de 2000, notamment dans la définition des objectifs et des mesures relatives à la restauration de la transparence migratoire et des habitats.

Des mesures spécifiques pour chaque espèce

Saumon :



- proposer un «vrai» statut juridique de protection au niveau du bassin
- reconduire l'interdiction de la pêche et limiter la pêche accidentelle
- poursuivre le repeuplement basé sur divers stades, en respectant une zone «refuge» sans déversements,
- identifier les adultes natifs de ceux issus de déversement
- rechercher les causes des lésions observées sur les saumons

Aloses et lamproies :



- instaurer une réglementation de la pêche visant une gestion durable des espèces (relèves, interdiction de la pêche sur les zones de frayère)

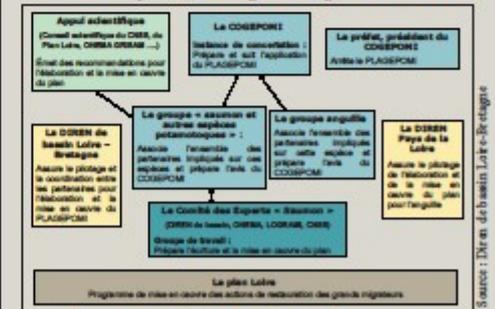
Truite de mer :



- interdire la pêche pour limiter les captures accidentelles de saumons

La gestion des grands migrants

Depuis le décret «amphihalins» de 1994, pour répondre au fonctionnement particulier des grands migrants, les modalités



Organisation de la gestion des grands migrants

de gestion sont définies par grands bassins hydrographiques. Le PLAGEPOMI, document de référence en matière de gestion des grands migrants est élaboré par le COGEPOMI, instance de concertation, réunissant l'ensemble des représentants des acteurs de l'eau, et est arrêté par le préfet. Il est remis à jour tous les 5 ans.



Le TB SALT est cofinancé par l'Union Européenne. L'Europe s'engage dans le bassin de la Loire avec le Fonds européen de développement régional.

MARION HOFFMANN ANIMATRICE DU TABLEAU DE BORD «SAUMON, ALOSES, LAMPROIES ET TRUITE DE MER» DU BASSIN LOIRE
5 AVENUE BUFFON - BP 6407 - 45064 ORLÉANS CEDEX 2 @ tableau-salt-loire@logrami.fr 02.38.49.86.11

Le Tableau de Bord «SALT», un outil d'aide à la décision

Contexte de création du TB SALT

Le nombre important d'acteurs et de structures prenant part à la gestion des grands migrateurs et de leurs milieux rend la communication et la mise en commun des connaissances plus que jamais nécessaire. Afin d'optimiser ces aspects, la mise en place de Tableaux de Bord est apparue comme fondamentale. Ainsi dès 2001, un tel outil adapté spécifiquement à l'anguille a été mis en place. En 2008, la création d'un tableau de bord sur les espèces potamotiques (saumon, aloses, lamproies et truite de mer), appelé TB SALT, a été acceptée par l'ensemble des partenaires du bassin travaillant sur ces espèces et a été inscrite à la mesure 16 du nouveau Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI). La maîtrise d'ouvrage des deux tableaux de bord a été confiée à LOGRAMI (Association Loire Grands Migrateurs).

Objectifs et principes du TB SALT

Le tableau de bord est l'outil de suivi et d'évaluation de l'atteinte des objectifs fixés par les documents de planification (PLAGEPOMI, SDAGE, Plan Loire).

Le TB SALT, un outil de suivi des populations et des milieux :

Afin de donner une plus grande cohérence à la gestion des poissons migrateurs et de permettre une gestion concertée de l'ensemble des acteurs, il est nécessaire de disposer d'une base de connaissances commune sur les espèces et leurs habitats. Le TB SALT sera ainsi l'outil qui centralisera ces informations et les mettra à disposition des gestionnaires. L'acquisition des connaissances devra être régulière, pour disposer de données les plus récentes et les plus complètes possible.

Le TB SALT, un outil d'aide à la décision :

Si certaines des causes responsables de la faiblesse actuelle des stocks ont été identifiées (entrave à la libre circulation des poissons, problèmes de qualité des eaux, etc.) des connaissances restent à acquérir pour améliorer la gestion des grands migrateurs. Le TB SALT, en réalisant un bilan et une synthèse des connaissances, et en encourageant la mise en place d'études pour acquérir de nouvelles données, sera l'outil d'aide à la décision de tous les gestionnaires.

Le TB SALT, un outil d'évaluation :

Afin d'aider les gestionnaires à améliorer leur gestion, le TB SALT participera à l'évaluation objective des mesures de gestion mises en place. Ceci permettra de suivre au fil des ans les réponses des espèces et des milieux et, si besoin, de réajuster les mesures. Les gestionnaires gagneront ainsi en réactivité et en efficacité.

Le TB SALT, un outil de communication :

Afin d'informer un large public sur les actions et les enjeux de la sauvegarde des poissons migrateurs, un site internet dédié au TB SALT sera créé. Des journées migrateurs seront également organisées (en lien avec le TB Ang) et la présente lettre d'information ainsi que ses numéros futurs largement diffusés.

Le comité de pilotage : l'instance de validation

Le comité de pilotage est un groupe d'appui technique à l'animatrice du TB SALT. Son rôle est de :

- veiller à ce que le TB SALT réponde aux interrogations du COGEPOMI (Comité de Gestion des Poissons Migrateurs) et de façon plus générale à celles des gestionnaires,
- définir les grands principes de fonctionnement du tableau,
- valider les indicateurs créés dans le cadre du TB SALT,
- proposer des améliorations à l'outil.

Ce comité rassemble le maître d'ouvrage (LOGRAMI), le secrétaire du COGEPOMI (Direc de bassin Loire-Bretagne), la structure d'appui technique à la mise en oeuvre des programmes grands migrateurs (Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques), ainsi que les financeurs du projet (Agence de l'Eau Loire-Bretagne, Etablissement Public Loire).

Un tableau de bord, pour nous les potamotiques

Les grands poissons migrateurs au sens du décret sur les amphihalins du bassin de la Loire, des côtiers vendéens et de la sèvre Niortaise sont :

l'anguille européenne,



Anguilla anguilla
reproduction en mer

le saumon atlantique,



Salmo salar
reproduction en rivière

la truite de mer,



Salmo trutta trutta
reproduction en rivière

les aloses (grande alose et alose feinte),



Alosa alosa et Alosa fallax
reproduction en rivière

les lamproies (lamproie marine et fluviatile).



Petromyzon marinus,
Lampetra fluviatilis
reproduction en rivière

Espèces potamotiques

Excepté l'anguille, tous ces poissons sont des espèces potamotiques car ils effectuent une migration des aires marines de croissance vers les cours d'eau pour s'y reproduire. L'anguille bénéficiant déjà d'un tableau de bord, le choix a été fait de regrouper toutes les espèces potamotiques dans un même tableau de bord afin de ne pas disperser les efforts. En effet, ces espèces sont bien souvent confrontées aux mêmes pressions : entrave à la libre circulation, dégradation de la qualité des eaux et des habitats, etc. En diminuant les pressions qui pèsent sur une espèce, on améliore généralement la situation de l'ensemble des espèces aquatiques et de leurs milieux.

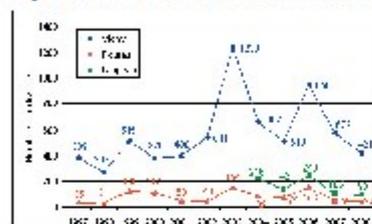
Etat des lieux des stocks et indicateurs de suivi et d'évaluation

Etat des lieux des stocks

Le TB SALT se lance. Il est donc intéressant de dresser, à partir des données et indicateurs antérieurs utilisés dans le cadre du CO-GEPOMI, un état des stocks permettant d'avoir un référentiel au moment de la mise en place du tableau de bord.

Le saumon Atlantique :

Depuis 2002, nous constatons le maintien des stocks de géniteurs.

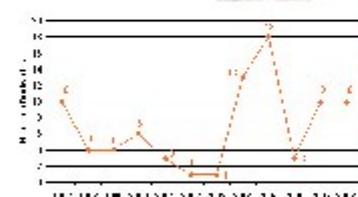


Source : LOGRAMI

Toutefois, cette tendance ne traduit nullement la capacité de la population à se renouveler naturellement, étant donné les faibles effectifs. Malgré des retours encourageants (2003 et 2006), le stock reste toujours fragile, en témoigne les faibles retours de 2008. D'autre part, les saumons présentent depuis quelques années un état sanitaire apparemment dégradé. En 2006, 80% du contingent migrant observé présentait des lésions. Leurs impacts ainsi que leur origine, restent à préciser dans le cadre d'une étude en cours.

La truite de mer :

Dans le bassin de la Loire, les effectifs de truite de mer sont plus que très faibles.

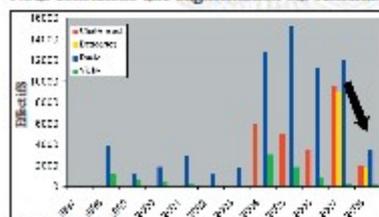


Source : LOGRAMI

La population est donc très fortement menacée sur le bassin de la Loire.

Les aloses :

Nous constatons une augmentation sur l'ensemble des cours d'eau fréquentés par l'aloise entre 2004 et 2007.

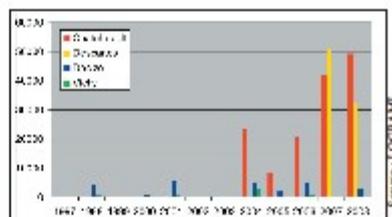


Source : LOGRAMI

Cet effondrement est constaté simultanément dans l'ensemble des bassins français.

Les lamproies :

Depuis 2004, les effectifs de lamproies explosent au niveau des stations de comptage, et principalement sur le sous-bassin de la Vienne. Cette augmentation est à mettre en relation avec la réouverture du bassin aux grands migrateurs suite à l'effacement du barrage de Maisons-Rouges à la fin des années 90.



Source : LOGRAMI

Structuration des indicateurs du TB SALT

Pour suivre l'évolution des populations de saumon, aloses, lamproies et truite de mer, le TB SALT se basera sur des indicateurs d'espèces et de pressions, à la fois quantitatifs et qualitatifs. Avant de mettre en place ces indicateurs de façon cohérente, il convient dans un premier temps de réfléchir à la structure de l'outil. Les indicateurs devront répondre à deux attentes précises :

- résumer l'état et suivre l'évolution des populations de potamotopes et de leurs milieux,
- évaluer l'efficacité des mesures de gestion mises en place.

Ceci aboutira certainement à la création d'indicateurs à deux niveaux de complexité :

- des indicateurs simples permettant le suivi des populations et des milieux, mis à jour régulièrement. Ces indicateurs pourront être :
 - des indicateurs de qualité des eaux, de libre circulation, de potentiel d'habitat, etc. (indicateurs de suivi des milieux),
 - des indicateurs d'abondance aux différents stades de vie et d'état général des individus (indicateurs de suivi des populations),
 - des indicateurs composés résultant de la combinaison de plusieurs indicateurs simples et permettant d'évaluer l'impact des mesures de gestion sur les stocks.

Mise en place des indicateurs

Afin de combiner les besoins des gestionnaires et la rigueur scientifique, les indicateurs proposés par l'animatrice du TB SALT seront soumis pour avis à des scientifiques avant d'être discutés au comité de pilotage et validés. La mise en place des indicateurs s'effectuera au fur et à mesure de la récupération des données. Ce travail sera l'occasion de faire le point sur les données disponibles et celles qu'il reste à acquérir. Les indicateurs construits à partir de données déjà disponibles seront créés rapidement tandis que des réflexions seront menées sur la manière d'acquérir les données manquantes.

Pour chaque indicateur créé, des niveaux de référence ou des objectifs de gestion seront recherchés afin de pouvoir déterminer de façon simple la tendance globale de l'indicateur. Ces niveaux serviront également à mesurer l'écart entre une situation à un moment donné et le niveau de référence à atteindre. Le TB SALT est un outil interactif et dynamique. C'est pourquoi les indicateurs ne seront pas figés et pourront être améliorés voire remplacés si de nouvelles données, plus représentatives ou plus fiables étaient acquises. On recherchera toutefois, autant que possible, une continuité des séries chronologiques employées.

Les stations de comptage, véritables mines d'informations sur les migrateurs

Le réseau de stations de comptage du bassin Loire

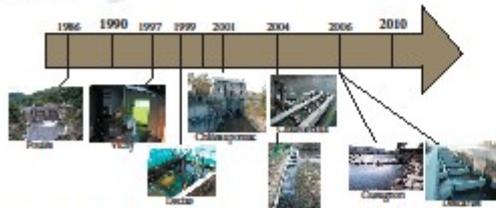
Les premières stations de comptage des migrations ont été créées dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature, mis en place en 1994. Les stations ont été positionnées de manière stratégique (proche des grandes zones de confluence du bassin et sur les axes migratoires faisant l'objet de programme de restauration), afin que le plus de poissons possible soit comptabilisé. Les stations de contrôle sont situées au niveau des dispositifs de franchissement équipant les seuils (passes, ascenseurs, etc.). Elles permettent d'acquérir des données précises sur l'état des



stocks des populations de poissons migrateurs ainsi que sur les flux migratoires. Les stations de contrôle enregistrent également des informations sur la température de l'eau et sur les débits qui servent de variables explicatives aux observations biologiques. Ce réseau de stations est donc un outil précieux de suivi des populations de poissons migrateurs.

Différents types de contrôle

Dans le bassin de la Loire, 8 stations de contrôle ont été installées et sont suivies par LOGRAMI, afin de dénombrer les passages à la montaison.



Chronologie de la mise en place des stations de contrôle (photos des stations sur Langeac de LOGRAMI)

Plusieurs types de contrôle sont réalisés selon les stations :

- Contrôle permanent par vidéo : concerne les stations de Descartes (sur le Creuse), Châtellerault (sur la Vienne), Decize (sur la Loire, à partir de 2009 - avant 2009 : contrôle

temporaire), Gueugnon (sur l'Arroux), ainsi que Vichy, Langeac et Poutès (sur l'Allier). Une ou plusieurs caméras sont reliées à un ordinateur. L'enregistrement vidéo se fait toute l'année et est déclenché dès qu'un poisson passe dans le champ de la caméra. • Système de compteur à résistivité : concerne la station de Châteauponsac (sur la Gartempe). Ce système de comptage permet de déterminer le sens du passage et la classe de taille du poisson mais pas de différencier l'espèce (les poissons de plus de 70cm sont considérés comme des saumons).

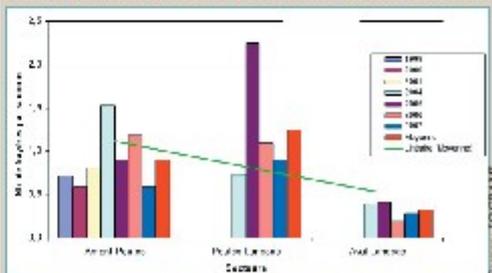
Des données indispensables au suivi des populations

La précision des informations obtenues et la durée d'acquisition de ces données font des stations de comptage un élément indispensable du suivi des migrateurs. En effet, sur certaines stations, nous disposons aujourd'hui de plus de 10 ans d'acquisition de données. Les stations de comptage seront donc largement utilisées afin de :

- suivre l'évolution des stocks de géniteurs,
- distinguer les remontées de saumons sauvages de celles issues d'élevage,
- connaître les périodes de migrations et leur variation ainsi que le comportement des poissons pendant ces périodes.

Exemple de suivi : le nombre de frayères par saumon

La reproduction est l'une des phases-clés du cycle de vie d'une espèce. Le renouvellement de l'espèce dépend notamment du succès de la reproduction des géniteurs à chaque génération. En croisant les données du dénombrement des frayères (effectué chaque année), avec les données des stations de comptage de l'Allier (Vichy, Langeac et Poutès) il est possible d'estimer le nombre de saumons participant à la reproduction. Cette corrélation fait apparaître de manière évidente un déficit de repro-



Evolution du nombre de frayères par saumon sur le Haut-Allier

duction sur le secteur situé à l'aval de Langeac. En effet, en 2007 572 saumons sont passés à Vichy dont 449 n'ont pas franchi Langeac. Or seulement 127 nids ont été comptabilisés en aval de Langeac. Plusieurs hypothèses peuvent être apportées pour tenter d'expliquer ce décalage :

- une colonisation de la Dore par certains individus,
- un taux de mortalité estival important.

Pour répondre à cette interrogation, une étude radiopistage sera mise en place en 2009 entre Vichy et les zones de reproduction du saumon.

Annexe 2 : Note " Estimation des périodes de migrations estuariennes des saumons atlantiques en migration anadrome et catadrome (M. Hoffmann & A. Baisez, 2009)"

1. Méthodologie d'estimation

1.1 Hypothèses de travail

Migration anadrome :

Afin d'estimer les périodes de présence du saumon en estuaire lors de la migration anadrome, nous avons utilisé les données LOGRAMI du radiopistage 2006. Cette étude avait été réalisée notamment sur la Loire-Moyenne grâce au marquage de 16 saumons (à Amboise et à La Ménitré). A partir des données de cette étude, le nombre moyen de km/jour parcourus par les 12 saumons (4 n'ont apporté aucune information soit parce qu'ils ont disparu peu de temps après le marquage -3 poissons-, soit parce qu'ils ont recraché l'émetteur -1 poisson) entre leur point de marquage et Vichy (ou le point le plus haut de leur migration lorsque les saumons n'ont pas atteint Vichy) a été calculé. Les données de migrations à Vichy de chaque année, entre 2006 et 2009, ont également été utilisées pour permettre d'estimer la date de présence en estuaire de chaque saumon, en utilisant le nombre de km/jour moyen et la distance séparant Vichy de Cordemais.

2 hypothèses de travail ont été posées : le scénario moyen qui correspond au nombre de km/jour moyen des 12 saumons et le scénario minimum qui correspond au km/jour moyen du poisson le plus rapide.

Dans cette étude, ne sera fait état que des saumons de 2 ou 3 années de mer compte tenu du pourcentage extrêmement faible des poissons de 1 an de mer à Vichy (autour de 1% du contingent migrant). Ainsi, bien qu'il y ait des saumons d'un an de mer sur la partie aval du bassin, cette fraction du stock ne semble pas jouer un rôle dans la reproduction.

Migration catadrome :

Pour estimer les périodes de présence des juvéniles de saumon dans l'estuaire nous avons utilisé le comptage des smolts effectués chaque année à Poutès par LOGRAMI pour le compte d'EDF. D'autre part l'étude radiopistage 2007 sur le suivi de la dévalaison sur l'axe Allier effectué par LOGRAMI a également été utilisé, afin de déterminer des vitesses de dévalaison moyennes sur l'axe.

Données de caractérisation de l'estuaire :

Afin de réaliser une toute première estimation de l'impact de la migration estuarienne sur le saumon (à la montaison comme à la dévalaison), le Gip Loire Estuaire nous a fourni les données du réseau SYVEL sur la période 2007-2009. Les données d'oxygène dissous, de température de l'eau, de débit à la station de Montjean et de coefficient de marées nous ont été transmises à un pas de temps journalier. La caractérisation de l'estuaire lors des périodes de présence estimées des saumons, nous a permis de dresser un premier bilan de l'impact du bouchon vaseux sur cette espèce.

1.2 Chronologie de migration à Vichy entre 2006 et 2009

Entre 2006 et 2009, les passages des saumons à Vichy ont eu lieu entre le 7 février et le 28 octobre.

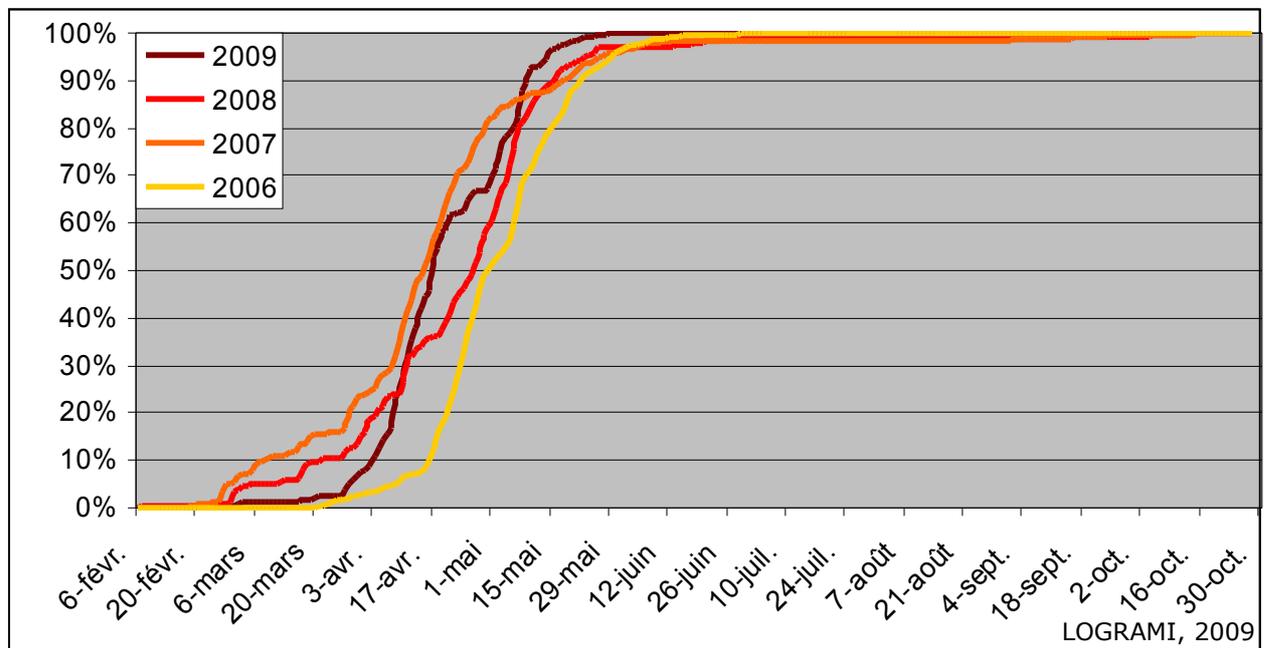


Figure 21 : Passages cumulés des saumons à Vichy entre 2006 et 2009

Chaque année la majeure partie de la migration arrive à Vichy au printemps et au début de l'été. Cependant on remarque l'arrivée tardive de quelques individus à Vichy, au début de l'automne.

Tableau 6 : Dates moyennes des passages à Vichy selon l'âge de mer, entre 2006 et 2009

		Vichy Moyenne année06-09
2HM	50%	26 avril
	75%	6 mai
	95%	26 mai
3HM	50%	14 avril
	75%	28 avril
	95%	19 mai
Total	50%	21 avril
	75%	4 mai
	95%	23 mai

Au 21 avril, 50% du contingent est passé à Vichy (moyenne sur les années 2006 à 2009). Les 3 ans de mer constituent la tête de cohorte et arrivent les premiers à Vichy.

LOGRAMI, 2009

1.3 Chronologie de migration à Poutès entre 2006 et 2008

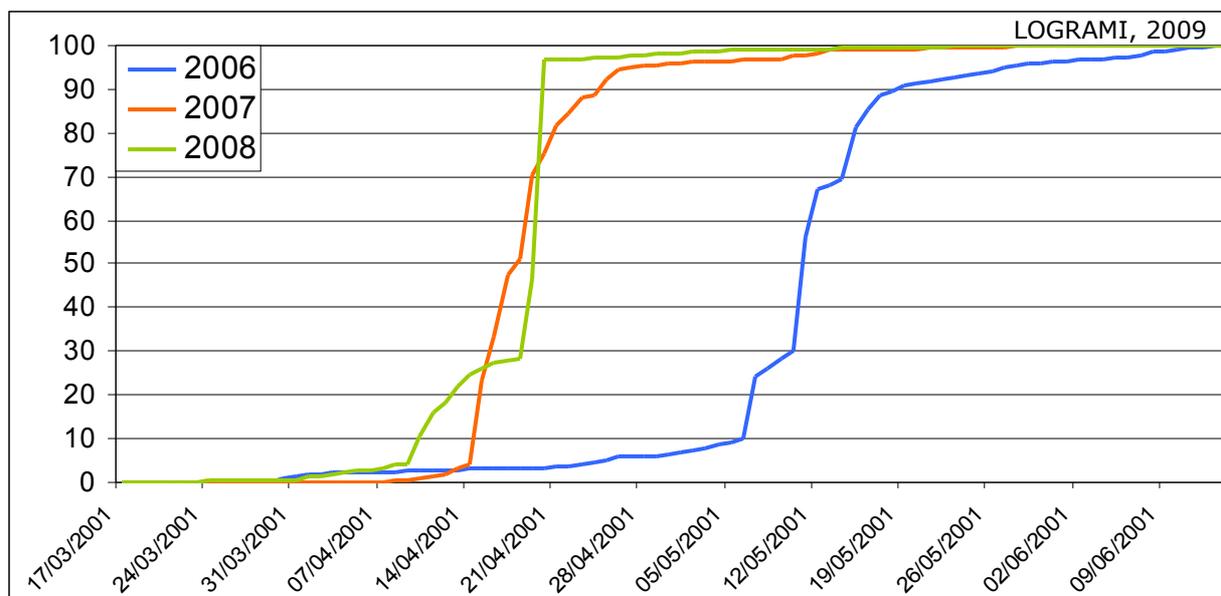


Figure 22 : Passages cumulés de smolts à Poutès entre 2006 et 2009

Les migrations commencent selon les années, entre le 18 et le 30 mars et se terminent entre le 5 et le 14 juin. Le **tableau** et la **figure 2** indiquent que bien que la migration débute doucement durant le premier mois, la fenêtre des passages de 50%, 75% et 95% de la migration est très rapprochée, se faisant même en une seule journée en 2008.

Tableau 7 : Dates de passage des smolts selon les années pour 50%, 75% et 95% du contingent entre 2006 et 2008

	2006	2007	2008	Moyenne06-08
50%	11 mai	18 avril	20 avril	26 avril
75%	15 mai	20 avril	20 avril	28 avril
95%	28 mai	28 avril	20 avril	05 mai

LOGRAMI, 2009

On constate que l'année 2007 et 2008 sont similaires en terme de timing des migrations, ce qui n'est pas le cas de l'année 2006, année caractérisée par de faibles débits lors de la dévalaison et d'aucun déversement d'eau au barrage de Poutès.

1.4 Rétro calcul

1.4.1 Calcul à la montaison

Tableau 8 : Récapitulatif des poissons marqués lors de l'étude radiopistage 2006

Date marquage	PK marquage	PK le + haut	Date	Km/jour moyen	Commentaires
27/04/06	277	213			Poisson non utilisé pour calcul km/jour car n'a pas eu un comportement "normal" de migration
28/04/06	277	354	04/05/06	12,8	
29/04/06	277	662,8	30/05/06	12,4	
02/05/06	154	?			Poisson disparu le lendemain du marquage
02/05/06	154	203	05/05/06	16,3	
02/05/06	154	173		3,8	
02/05/06	154	328	17/05/06	11,6	
02/05/06	154	568,9	27/06/06	7,5	
05/05/06	154	223	31/05/06	2,7	
05/05/06	154	?			Poisson disparu le lendemain du marquage
05/05/06	154	249	31/05/06	3,7	
05/05/06	154	295	17/05/06	11,8	
05/05/06	277	?			Poisson disparu 2 jours après le marquage
06/05/06	277	?			Poisson a recraché son émetteur
08/05/06	277	567,5	22/06/06	6,6	
09/05/06	277	545,2	04/06/06	10,7	

LOGRAMI, 2009

Le **tableau 3** présente les résultats du radiopistage 2006 en Loire-moyenne. Sur les 15 poissons marqués (le 16^{ème} ayant recraché son émetteur juste après le marquage), 3 poissons ne nous donnent aucune information concernant les km/jour moyens parcourus, puisqu'ils ont disparu juste après le marquage. Les vitesses moyennes de migration sont donc estimées à partir des 12 poissons restant.

Tableau 9 : Vitesse de migration en fonction du scénario

N° scénario		Km/jour moyen
1	Scénario de migration moyenne	9,1 km/jour (écart type : 4,5)

2	Scénario de migration la plus rapide	16,3 km/jour
---	--------------------------------------	--------------

LOGRAMI, 2009

Le **tableau 4** présente les 2 scénarii qui seront utilisés pour estimer les périodes de présence des saumons en estuaire.

La distance entre vichy et l'estuaire (pris à Cordemais) est de 662 km. Les poissons mettront ainsi 73 jours pour gagner Vichy depuis l'estuaire dans le scénario n°1 (9,1km/jour) et seulement 41 jours dans le scénario n°2 (16,3 km/jour).

1.4.2 Calcul à la dévalaison

Pour rejoindre l'estuaire depuis Poutès, les smolts doivent effectuer une migration de 879km. Afin de déterminer les dates de présence probables en estuaire des smolts il faut donc, à l'aide de vitesse de migration moyenne, déterminer le temps qu'ils vont mettre pour parcourir cette distance.

La détermination de la vitesse de migration des smolts a été réalisée grâce à deux références :

- Rapport 2007 de LOGRAMI sur l'évaluation globale des conditions de dévalaison des juvéniles de saumons de l'Allier. Ce rapport nous a permis de définir la vitesse moyenne de migration sur l'axe Allier,
- Bibliographie donnant des vitesses de migration des juvéniles de saumon sur la Loire moyenne (Cohendet, 1993).

Le **tableau 5** présente 2 scénarii qui seront utilisés pour estimer les périodes de présence du saumon en estuaire

Tableau 10 : Scénarii de vitesse de migration entre Poutès et l'estuaire

N° scénario	Scénarii	Vitesse moyenn e Allier	Vitesse moyenn e Loire	Temps de parcours Poutes- Estuaire
1	Scénario de migration lente	48km/j	10km/j	61jours
2	Scénario de migration rapide	48km/j	30km/j	25 jours

LOGRAMI, 2009

Les smolts mettent ainsi en moyenne 7 jours pour gagner le bec d'Allier depuis Poutès (339,1km), puis 18 à 54 jours (selon le scénario) pour rejoindre l'estuaire qui se trouve à 540,3km du bec d'Allier.

1.5 Présentation du réseau SYVEL

Le réseau SYVEL, implanté en 2007, est constitué de 5 stations (Paimboeuf, Cordemais, Le Pellerin, Trentemoult et Bellevue), localisées dans la **figure 3**.



Figure 23 : Situation géographique des stations de mesure du réseau SYVEL

Elles enregistrent au pas demi-horaire, à l'exception de Cordemais qui fournit des moyennes horaires basées sur 6 prélèvements, différents paramètres qui sont :

- la température,
- la conductivité,
- la turbidité,
- la concentration en oxygène dissous.

Les mesures sont réalisées en sub-surface, entre 1m et 1m50 de profondeur.

Les poissons migrateurs amphihalins sont amenés au cours de leur cycle de vie à traverser l'estuaire (durant un temps plus ou moins long) à deux reprises (lors de leur migration anadrome et catadrome). S'il y a présence du bouchon vaseux lors de ces passages, les poissons peuvent subir des mortalités ou des retards importants dus au risque fort d'anoxie du milieu. Ainsi le paramètre O₂ dissous est prépondérant pour estimer les conditions de migration dans l'estuaire. Cependant, les températures élevées ainsi que les faibles débits de la Loire sont des paramètres favorisant la constitution du bouchon vaseux et peuvent ainsi accentuer les phases d'anoxies. Ces paramètres seront donc également analysés.

Actuellement le seuil de tolérance du saumon à l'O₂ dissous en estuaire n'est pas bien connu. Cependant, il est supposé qu'au dessus de 5mg/l d'O₂ dissous, le saumon n'est pas impacté par ce paramètre. Ce seuil sera à vérifier et/ou à affiner dans les années à venir. En ce qui concerne la température, on considèrera qu'en dessous de 3°C les saumons cessent toute migration et qu'entre 3 et 6°C la migration est fortement limitée (Cohendet, 1993). De même, on considère qu'au dessus de 20°C la migration est fortement limitée voire complètement stoppée. Des

températures dépassant les 25°C pendant plusieurs jours pouvant causer la mort des individus.

2. Résultats

2.1 Estimation des chronologies d'arrivée des géniteurs en estuaire

Année 2006 :

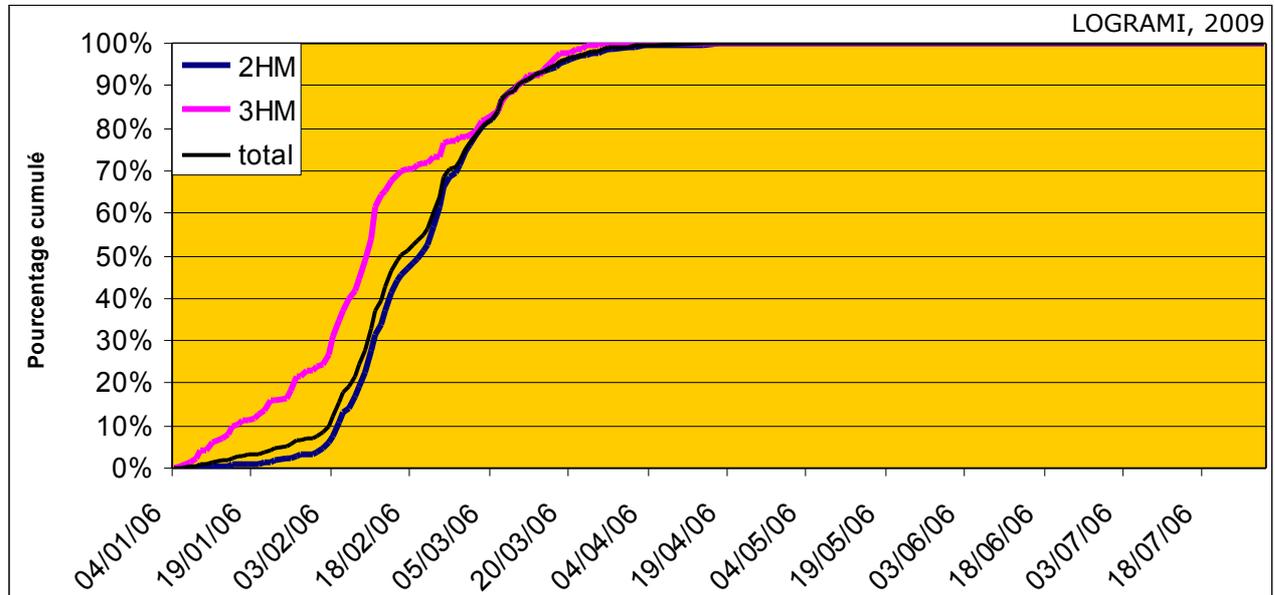


Figure 24 : Passages estimés des saumons en estuaire en 2006 à partir du rétrocalcul sur la base du scénario 1 (ou scénario moyen)

La **figure 4** et le **tableau 6** indiquent que les passages en estuaire ont principalement lieu entre le début du mois de janvier et la fin du mois de mars. Mais cette fenêtre de migration varie selon le scénario qu'on choisit (**tableau 6**).

Tableau 11 : Dates de migration et pic de passage en estuaire selon le scénario et l'âge de mer en 2006

Année	Totale Migration	2HM	3HM	Pic total migration	Pic 2HM	Pic 3HM
2006	05/01/06 au 17/04/06	09/01/06 au 17/04/06	05/01/06 au 26/03/06	10/02/06	10/02/06	11/02/06
	06/02/06 au 19/05/06	10/02/06 au 19/05/06	06/02/06 au 27/04/06	14/03/06	14/03/06	15/03/06

LOGRAMI, 2009

Le **tableau 6** indique que les passages en estuaire des saumons en migration anadrome ont lieu durant 3 mois et demi et ce quelque soit le scénario choisi. Comme noté plus haut, certains saumons arrivent à Vichy très tardivement. Aucun rétrocalcul n'a été effectué sur ces individus car ils semblent très peu probable que ceux-ci arrivent tout droit de l'estuaire. Ces saumons ont en effet du s'arrêter quelques temps entre l'estuaire et Vichy.

Le pic de présence en estuaire a lieu selon les scénarii le 10 février ou le 14 mars.

Le **tableau 7** indique pour l'année 2006 les dates pour lesquelles 10%, 50%, 75% et 95% du contingent de l'année est passé en estuaire, selon les 2 scénarii et indique les dates correspondantes des passages à Vichy.

Tableau 12 : Dates pour lesquelles 10%, 50%, 75% et 95% du contingent est passé en estuaire selon le scénario et l'âge de mer, ainsi que les dates de passages à Vichy

		2006		
		Estuaire_Moy	Estuaire_Min	Vichy
2HM	10%	04/02/2006	08/03/2006	18/04/2006
	50%	20/02/2006	24/03/2006	03/05/2006
	75%	01/03/2006	02/04/2006	12/05/2006
	95%	18/03/2006	19/04/2006	30/05/2006
3HM	10%	16/01/2006	17/02/2006	30/03/2006
	50%	10/02/2006	14/03/2006	23/04/2006
	75%	24/02/2006	28/03/2006	08/05/2006
	95%	16/03/2006	17/04/2006	28/05/2006
Total	10%	03/02/2006	07/03/2006	17/04/2006
	50%	16/02/2006	20/03/2006	30/04/2006
	75%	28/02/2006	01/04/2006	12/05/2006
	95%	18/03/2006	19/04/2006	30/05/2006

LOGRAMI, 2009

Globalement, à la fin du mois de février ou au début du mois d'avril (selon le scénario), 75% du contingent de l'année est passé en estuaire.

Année 2007 :

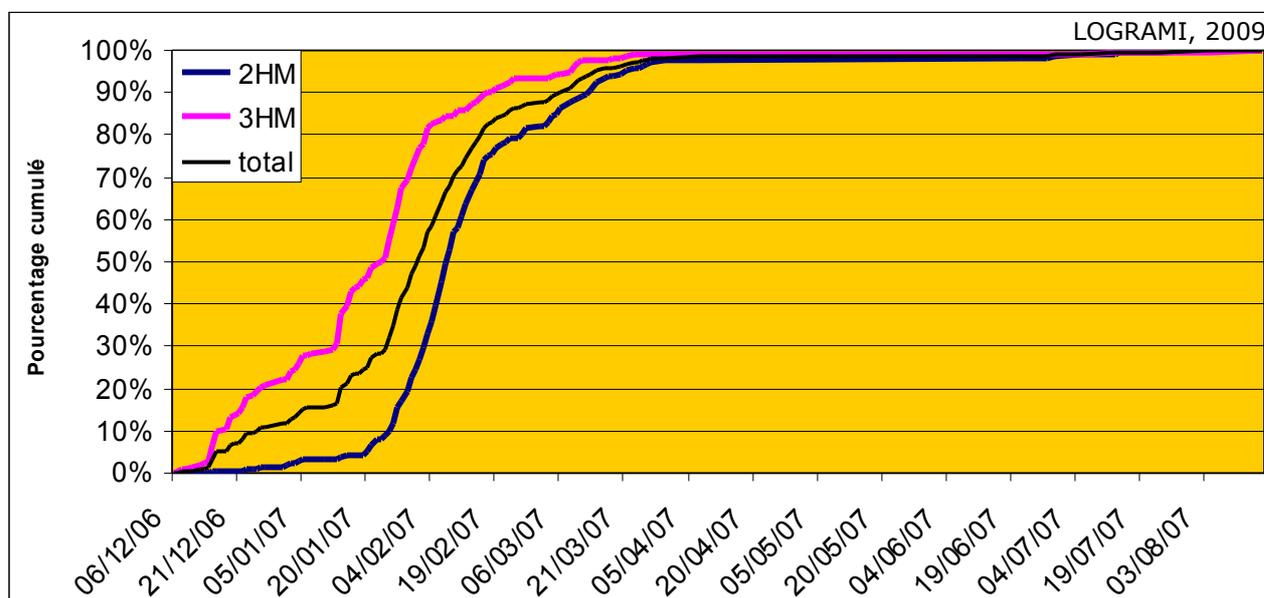


Figure 25 : Passages estimés des saumons en estuaire en 2007 à partir du rétrocalcul sur la base du scénario 1 (ou scénario moyen)

En 2007, la migration semble un peu plus précoce qu'en 2006 puisque des saumons sont présents en estuaire dès le début du mois de décembre. La **figure 5** et le **tableau 8** indiquent que pour cette année la fenêtre de migration s'étend globalement de début décembre à début avril, soit sur une période d'environ 4 mois.

Tableau 13 : Dates de migration et pic de passage en estuaire selon le scénario et l'âge de mer en 2007

Année	Totale Migration	2HM	3HM	Pic total migration	Pic 2HM	Pic 3HM
2007	07/12/06 au 07/04/07	15/12/06 au 07/04/07	07/12/06 au 07/04/07	14/01/07	06/02/07	14/01/07
	08/01/07 au 09/05/07	16/01/07 au 09/05/07	08/01/07 au 09/05/07	15/02/07	10/03/07	15/02/07

LOGRAMI, 2009

Le **tableau 8** indique qu'en 2007 les pics de migration en estuaire ont lieu le 14 janvier ou le 15 février, selon le scénario choisi.

Tableau 14 : Dates pour lesquelles 10%, 50%, 75% et 95% du contingent est passé en estuaire selon le scénario et l'âge de mer, ainsi que les dates de passages à Vichy

		2007		
		Estuaire_Moy	Estuaire_Min	Vichy
2HM	10%	26/01/2009	27/02/2009	09/04/2007
	50%	08/02/2007	12/03/2007	21/04/2007
	75%	17/02/2007	21/03/2007	01/05/2007
	95%	21/03/2007	22/04/2007	02/06/2007
3HM	10%	16/12/2006	17/01/2007	27/02/2007
	50%	24/01/2007	25/02/2007	07/04/2007
	75%	01/02/2007	05/03/2007	14/04/2007
	95%	09/03/2007	10/04/2007	20/05/2007
Total	10%	25/12/2007	26/01/2007	08/03/2007
	50%	31/01/2007	04/03/2007	14/04/2007
	75%	12/02/2007	16/03/2007	26/04/2007
	95%	14/03/2007	15/04/2007	26/05/2007

LOGRAMI, 2009

Globalement à la mi-février ou mi-mars (selon scénario), 75% du contingent de l'année est déjà passé en estuaire (**figure 9**).

Année 2008 :

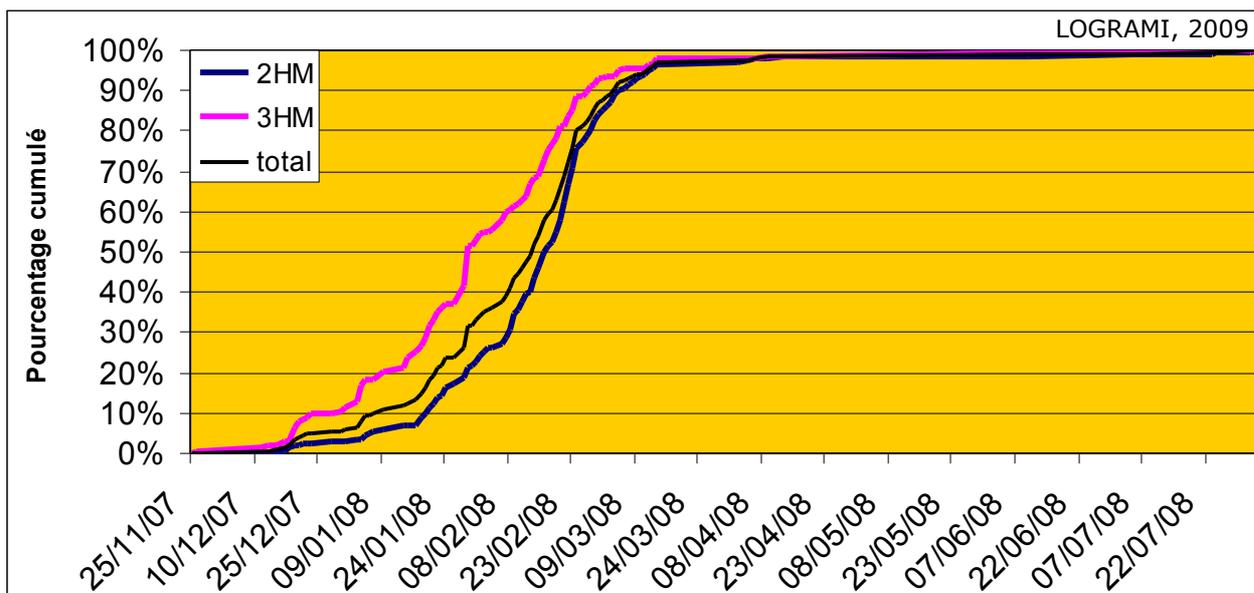


Figure 26 : Passages estimés des saumons en estuaire en 2008 à partir du rétrocalcul sur la base du scénario 1 (ou scénario moyen)

La fenêtre de migration en 2008 semble démarrer mi-décembre et s'échelonne jusqu'au début du mois d'avril (*figure 6* et *tableau 10* – scénario 1).

Tableau 15 : Dates de migration et pic de passage en estuaire selon le scénario et l'âge de mer en 2008

Année	Totale Migration	2HM	3HM	Pic total migration	Pic 2HM	Pic 3HM
2008	26/11/07 au 13/04/08	15/12/07 au 13/04/08	26/11/07 au 13/04/08	29/01/08	24/02/08	29/01/08
	28/12/07 au 15/05/08	16/01/08 au 15/05/08	28/12/07 au 15/05/08	01/03/08	27/03/08	01/03/08

LOGRAMI, 2009

Le pic de passage en estuaire a lieu, selon le scénario, le 29 janvier ou le 1^{er} mars 2008 (*tableau 10*). C'est 15 jours plus tard que l'année précédente mais un peu plus tôt qu'en 2006.

Tableau 16 : Dates pour lesquelles 10%, 50%, 75% et 95% du contingent est passé en estuaire selon le scénario et l'âge de mer, ainsi que les dates de passages à Vichy

		2008		
		Estuaire_Moy	Estuaire_Min	Vichy
2HM	10%	20/01/2009	21/02/2009	02/04/2008
	50%	16/02/2008	19/03/2008	29/04/2008
	75%	24/02/2008	27/03/2008	07/05/2008
	95%	12/03/2008	13/04/2008	24/05/2008
3HM	10%	30/12/2007	31/01/2008	12/03/2008
	50%	29/01/2008	01/03/2008	11/04/2008
	75%	17/02/2008	20/03/2008	30/04/2008
	95%	05/03/2008	06/04/2008	17/05/2008
Total	10%	09/01/2008	10/02/2008	22/03/2008
	50%	13/02/2008	16/03/2008	26/04/2008
	75%	23/02/2008	26/03/2008	06/05/2008
	95%	11/03/2008	12/04/2008	23/05/2008

Fin février ou fin mars (selon scénario), 75% du contingent de l'année est déjà passé en estuaire en 2008 (**tableau 11**)

Année 2009 (année en cours – données migration incomplètes) :

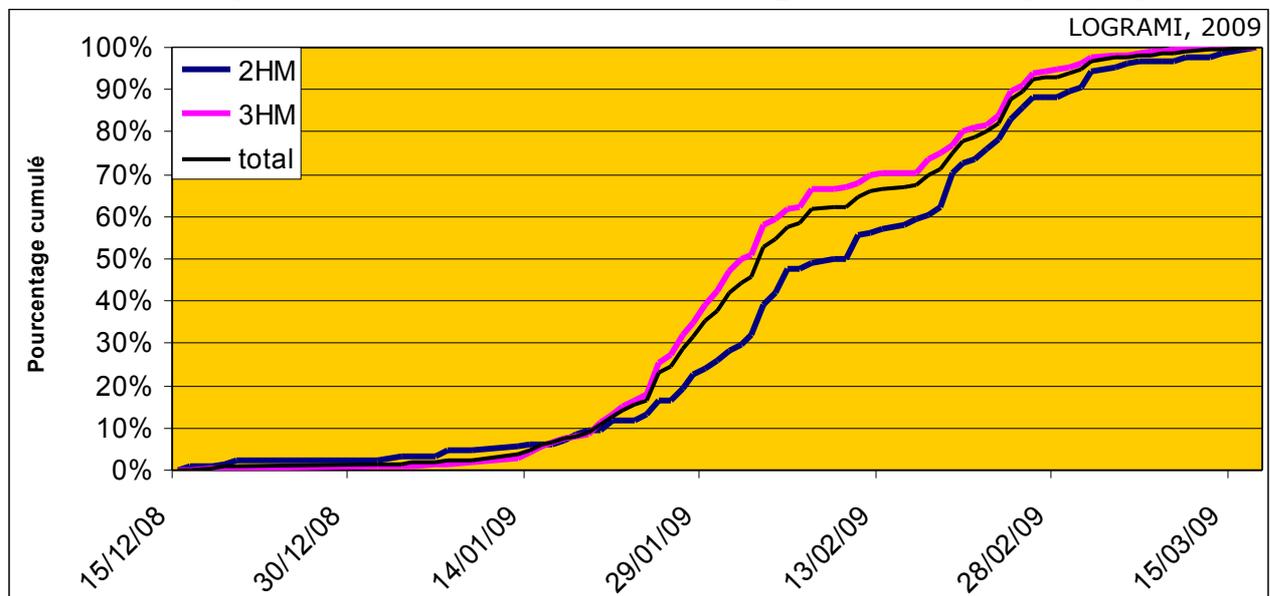


Figure 27 : Passages estimés des saumons en estuaire en 2009 à partir du rétrocalcul sur la base du scénario 1 (ou scénario moyen)

Tableau 17 : Dates de migration et pic de passage en estuaire selon le scénario et l'âge de mer en 2009

Année	Totale Migration	2HM	3HM	Pic total migration	Pic 2HM	Pic 3HM
2009	16/12/08 au 17/03/09	16/12/08 au 17/03/09	18/12/08 au 13/03/09	03/02/09	19/02/09	25/01/09
	17/01/09 au 18/04/09	17/01/09 au 18/04/09	19/01/09 au 14/04/09	07/03/09	23/03/09	26/02/09

LOGRAMI, 2009

La **figure 7** et le **tableau 12** indiquent que la migration s'est échelonnée entre la mi-décembre ou mi-janvier (selon scénario) jusqu'à la mi-mars ou mi-avril, bien que l'essentiel des passages en estuaire semble avoir eu lieu entre la fin mars et la mi-mai (**figure 5**), soit durant environ 1 mois et

demi ce qui correspond à une fenêtre réduite comparée aux années précédentes.

Tableau 18 : Dates pour lesquelles 10%, 50%, 75% et 95% du contingent est passé en estuaire selon le scénario et l'âge de mer, ainsi que les dates de passages à Vichy

		2009		
		Estuaire_Moy	Estuaire_Min	Vichy
2HM	10%	21/01/2009	22/02/2009	04/04/2009
	50%	09/02/2009	13/03/2009	23/04/2009
	75%	22/02/2009	26/03/2009	06/05/2009
	95%	05/03/2009	06/04/2009	17/05/2009
3HM	10%	20/01/2009	02/02/2009	03/04/2009
	50%	02/02/2009	06/03/2009	15/04/2009
	75%	19/02/2009	23/03/2009	02/05/2009
	95%	01/03/2009	02/04/2009	12/05/2009
Total	10%	20/01/2009	21/02/2009	03/04/2009
	50%	03/02/2009	07/03/2009	17/04/2009
	75%	19/02/2009	23/03/2009	03/05/2009
	95%	02/03/2009	03/04/2009	14/05/2009

LOGRAMI, 2009

En 2009, on constate que là encore, 75% du contingent de l'année est passé avant la fin février (ou fin mars dans le deuxième scénario).

Globalement, on voit que sur l'ensemble des années étudiées, la fenêtre de migration en estuaire s'étend de la mi-décembre au début du mois d'avril, soit durant 3 mois et demi, dans le scénario 1, et de la mi-janvier au début du mois de mai dans le scénario 2 (**tableau 14**). Les pics de passages ayant lieu fin janvier (scénario 1) ou début mars (scénario2).

Tableau 19 : Dates de migration et pic de passage en estuaire selon le scénario et l'âge de mer sur l'ensemble des années étudiées

Année	Totale Migration	2HM	3HM	Pic total migration	Pic 2HM	Pic 3HM
Moyenne 06-09	13/12 au 05/04	21/12 au 05/04	14/12/2009 au 30/03	29-janv.	14-févr.	27-janv.
	14/01 au 07/05	22/01 au 07/05	15/01 au 01/05	2-mars	18-mars	28-févr.

LOGRAMI, 2009

Entre le 14 janvier et le 12 avril, 10 à 95% du contingent arrivent à l'estuaire, tous scénarii confondus (**tableau 15**).

Tableau 20 : Dates moyennes des passages à l'estuaire pour 10%, 50%, 75% et 95% du contingent dévalant selon l'âge de mer et le scénario, sur la période 2006-2009

		Moy. Année06-09		
		Estuaire_Moy	Estuaire_Min	Vichy
2HM	10%	25-janv	26-févr	08-avr
	50%	13-févr.	16-mars	26-avr.
	75%	22-févr.	26-mars	6-mai
	95%	14-mars	15-avr.	26-mai
3HM	10%	5-janv.	1-févr.	18-mars
	50%	31-janv.	4-mars	14-avr.
	75%	14-févr.	18-mars	28-avr.
	95%	7-mars	8-avr.	19-mai
Total	10%	14-janv.	15-févr.	28-mars
	50%	8-févr.	11-mars	21-avr.
	75%	20-févr.	24-mars	4-mai
	95%	11-mars	12-avr.	23-mai

LOGRAMI, 2009

2.2 Estimation des chronologies d'arrivée des smolts en estuaire

Le **tableau 16** indique pour chaque année et pour chaque scénario les périodes complètes probables de présence des smolts en estuaire.

Tableau 21 : Dates de migration complète estimée et pic de migration entre 2006 et 2009

Année	Totale Migration	Pic migration
2006	30/05 au 14/08	11/07/2006
	24/04 au 09/07	05/06/2006
2007	25/05 au 13/08	15 et 19/06/07
	19/04 au 08/07	10 et 14/05/07
2008	18/05 au 27/07	20/06/2008
	12/04 au 30/06	15/05/2008
Moyenne 06-08	24/05 au 07/08	29-juin
	18/04 au 05/07	24-mai

LOGRAMI, 2009

On constate qu'il y a peu de variation entre les 3 années et que globalement les smolts sont présents entre le 24 mai et le 7 août (dans le cas du scénario de migration lent) ou entre le 18 avril et le 5 juillet (dans le cas du scénario de migration rapide).

Cependant, et comme on l'a vu précédemment, si la fenêtre de migration est assez longue (2 mois et demi), les maximums des passages sont souvent concentrés sur quelques jours.

Le **tableau 17** indique les passages probables en estuaire des smolts pour 10%, 75% et 95% du contingent dévalant.

Tableau 22 : Dates des passages à l'estuaire pour 10%, 50%, 75% et 95% du contingent dévalant selon l'année et le scénario

	2006		2007		2008		Moyenne06-08	
	Scénario_Min	Scénario_Max	Scénario_Min	Scénario_Max	Scénario_Min	Scénario_Max	Scénario_Min	Scénario_Max
10%	31/05/2006	06/07/2006	10/05/2007	15/06/2007	05/05/2008	10/06/2008	15-mai	20-juin
50%	05/06/2006	11/07/2006	13/05/2007	18/06/2007	15/05/2008	20/06/2008	21-mai	26-juin
75%	09/06/2006	15/07/2006	15/05/2007	20/06/2007			23-mai	28-juin
95%	22/06/2006	28/07/2006	23/05/2007	28/06/2007			30-mai	05-juil

LOGRAMI, 2009

Les arrivées de 10% à 95% du contingent à l'estuaire se concentrent sur 15 jours.

Sur les 3 années, on constate qu'au 30 mai 95% du contingent dévalant est arrivé en estuaire, si on considère le scénario rapide. En considérant le deuxième scénario, il faut attendre le 5 juillet.

L'année 2006 connaît une migration tardive et semble être plutôt atypique. Ainsi il n'est pas impossible que cette année perturbe la moyenne sur les 3 années en retardant les dates de passages moyens.

2.3 Caractérisation de l'estuaire sur la période 2007-2009

Les températures les plus chaudes sur les 3 dernières années se retrouvent durant les mois de juillet et août, et ce pour l'ensemble des stations (**figure 8**). D'autre part, la fin de l'été et le début de l'automne sont marqués par des débits faibles (août à octobre).

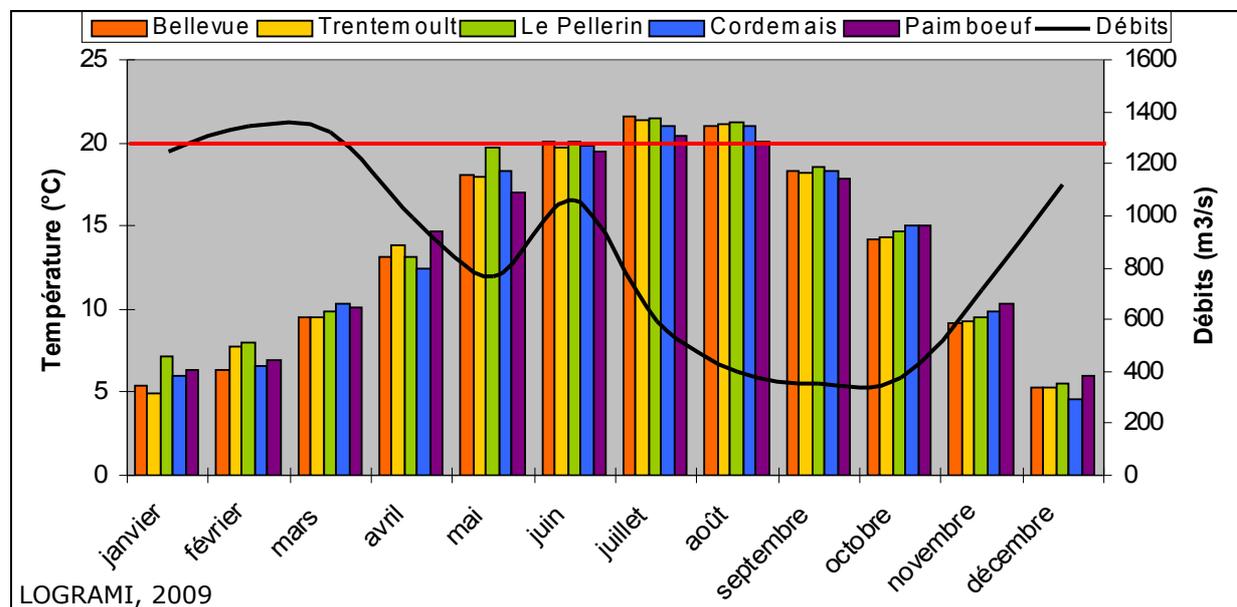


Figure 28 : Moyennes des températures et des débits sur la période 2007-2009

La **figure 9** présente les moyennes d'O2 dissous aux différentes stations de mesure sur la période 2007-2009. On constate que les deux stations enregistrant les valeurs moyennes les plus faibles sont Cordemais et Paimboeuf. Seul le mois d'août semble vraiment critique pour le saumon puisque ces deux stations enregistrent des valeurs moyennes d'O2 dissous inférieures à 5mg/l. Le mois de septembre peut également être impactant

puisque la station de Cordemais enregistre une valeur moyenne de 4,96mg/l sur la période 2007-2008 (les données pour l'année 2009 n'allant que jusqu'au mois de mai).

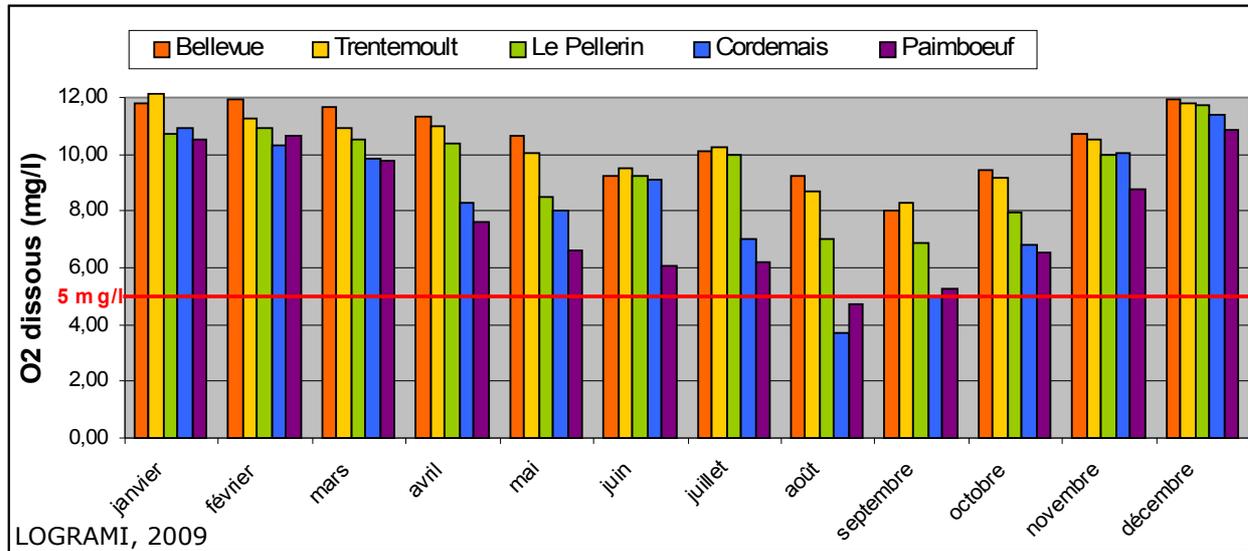


Figure 29 : Moyennes mensuelles des valeurs d'O2 dissous aux différentes stations de mesure entre 2007 et 2009

Ainsi la fin de l'été et le début de l'automne semble la période la plus critique pour le saumon, quelque soit le paramètre.

2.3.1 Caractérisation de l'estuaire pendant la migration des juvéniles

Scénario de migration lente :

La fin du mois de juin et le début du mois de juillet semble être la période où le plus de smolts arrivent à l'estuaire -10 à 95% du contingent dévalant- (**tableau 17**). En effet, le rétrocalcul indique que la majorité des smolts arrivent à l'estuaire entre le 20 juin au 05 juillet. Le **tableau 18** synthétise les caractéristiques de l'estuaire sur ces journées, en terme d'O2 dissous (mg/l), de température (°C) et de débit (m3/s). Sur la période étudiée, les données ne sont disponibles que pour les années 2007 et 2008.

Tableau 23 : Caractéristique de l'estuaire en O2 dissous (mg/l), température de l'eau (°C) et débits (m3/s) entre le 20 juin et le 6 juillet, sur la période 2007-2008 aux différentes stations de mesure

	Belleville			Trentemoult			Le Pellerin			Cordemais			Paimboeuf			Moyenne Station			Débit
	O2	T°C	NB	O2	T°C	NB	O2	T°C	NB	O2	T°C	NB	O2	T°C	NB	O2	T°C	NB	
20-juin	9,25	19,36	1	9,11	19,23	2	9,05	20,09	2	8,37	19,43	1			0	8,9	19,53	1,20	1105,0
21-juin	9,45	20,20	1	8,97	20,18	2	8,97	20,39	2	8,52	20,08	1			0	9,0	20,21	1,20	1040,0
22-juin	9,72	21,22	1	9,07	21,04	2	8,93	20,89	2	8,91	20,80	1			0	9,2	20,99	1,20	977,0
23-juin	9,75	21,75	1	9,35	21,60	2	9,29	21,00	2	9,20	21,36	1			0	9,4	21,43	1,20	921,5
24-juin	9,71	22,12	1	9,77	22,11	2	9,64	21,05	2	9,36	22,08	1			0	9,6	21,84	1,20	883,0
25-juin	9,36	22,42	1	9,93	22,28	2	9,93	21,24	2	9,61	22,47	1			0	9,7	22,10	1,20	842,0
26-juin	9,58	22,50	1	10,11	21,01	2	10,07	21,21	2	9,53	22,63	1			0	9,8	21,84	1,20	793,0
27-juin	10,86	22,35	1	10,72	20,67	2	10,39	20,94	2	9,72	22,44	1			0	10,4	21,60	1,20	790,5
28-juin	11,53	22,55	1	11,34	20,56	2	11,07	20,74	2	10,37	22,42	2			0	11,1	21,57	1,40	770,5
29-juin	11,59	22,78	1	11,18	20,66	2	11,33	20,75	2	10,24	20,84	2	8,31	18,63	1	10,5	20,73	1,60	704,5
30-juin	11,45	23,03	1	11,10	20,89	2	11,25	18,88	2	10,11	21,00	2	7,54	18,75	1	10,3	20,51	1,60	658,0
01-juil	12,38	23,73	1	11,42	21,45	2	11,57	21,19	2	9,69	21,09	2	7,19	18,71	1	10,4	21,23	1,60	619,0
02-juil	11,59	23,80	1	11,26	21,68	2	11,33	21,60	2	9,04	21,29	2	7,30	18,71	1	10,1	21,42	1,60	575,0
03-juil	12,03	23,04	1	10,91	21,47	2	10,80	21,74	2	8,33	21,56	2			0	10,5	21,95	1,40	543,0
04-juil	12,64	22,19	1	11,38	21,02	2	10,59	21,37	2	6,87	22,76	1			0	10,4	21,83	1,20	535,5
05-juil	12,84	20,29	1	11,34	20,43	2	10,77	20,92	2	6,72	22,31	1	7,00	18,73	1	9,7	20,54	1,40	554,0
06-juil	12,42	20,11	1	11,35	20,19	2	10,78	20,45	2	7,12	21,45	1	7,35	19,06	1	9,8	20,25	1,40	558,0
Moyenne	11,0	22,0	1,0	10,5	21,0	2,0	10,3	20,8	2,0	8,9	21,5	1,4	7,4	18,8	0,4	9,9	21,2	1,3	757,0
Nb jours O2<5mg/l	0			0			0			0			0			0			
Nb jours T°C>20°C		16		16			16			16			0			16			

Valeur de O2 moyen calculé sur 0 station
 Valeur de O2 moyen calculé sur 1 station
 Valeur de O2 moyen calculé sur 2 stations

LOGRAMI, 2009

Le paramètre O2 dissous est systématiquement supérieur à 5mg/l pendant cette période, quelque soit la station de mesure. Ce paramètre n'est donc pas pénalisant pendant la période de présence probable des smolts dans l'estuaire.

Le paramètre T°C de l'eau dépasse très fréquemment les 20°C mais n'atteint jamais les 25°C (maximum = 23,8°C). Les débits à Montjean sont plutôt élevés pour la période (débits moyens à Montjean pour le mois de juin = 586m3/s ; pour le mois de juillet = 363m3/s), ce qui peut favoriser la migration des smolts (notamment en réduisant le temps de transit dans l'estuaire). En raison de certains arrêts dans les mesures des différentes stations, les moyennes ne sont bien souvent calculées que sur une seule année.

Scénario de migration rapide :

La deuxième moitié du mois de mai est la période prépondérante pour la migration des smolts en estuaire puisque 10 à 95% du contingent de l'année arrive à cette période (**tableau 17**). En effet, le rétrocalcul indique que la majorité des smolts arrivent à l'estuaire entre le 15 et le 30 mai.

Le **tableau 19** synthétise les caractéristiques de l'estuaire sur ces journées, en terme d'O2 dissous (mg/l), de température (°C) et de débit (m3/s).

Tableau 24 : Caractéristique de l'estuaire en O2 dissous (mg/l), température de l'eau (°C) et débits (m3/s) entre le 15 et le 30 mai, sur la période 2007-2008 aux différentes stations de mesure

	Belleville			Trentemout			Le Pellerin			Cordemais			Paimboeuf			Moyenne Station			Débit
	O2	T°C	NB	O2	T°C	NB	O2	T°C	NB	O2	T°C	NB	O2	T°C	NB	O2	T°C	NB	
15-mai	10,82	20,32	1	10,27	18,02	2	10,09	20,68	1	9,06	20,66	1	4,94	16,33	1	9,04	19,20	1,20	620,0
16-mai	10,44	19,80	1	10,03	17,55	2	9,84	20,26	1	9,51	20,55	1	4,73	16,38	1	8,91	18,91	1,20	605,0
17-mai	10,61	19,37	1	9,89	17,40	2	9,54	19,79	1	9,67	20,18	1	4,85	16,77	1	8,91	18,70	1,20	596,5
18-mai	11,03	19,19	1	10,34	17,69	2	9,63	19,39	1	9,33	19,76	1	4,03	17,11	1	8,87	18,63	1,20	586,5
19-mai	11,61	19,21	1	11,07	18,09	2	10,09	19,18	1	9,12	19,31	1	4,31	17,32	1	9,24	18,62	1,20	615,0
20-mai	11,68	18,92	1	11,28	18,28	2	10,70	19,20	1	9,28	19,40	1	4,73	16,95	1	9,53	18,55	1,20	628,0
21-mai	12,11	19,20	1	10,37	18,14	2	11,02	19,19	1	9,82	19,44	1	5,13	17,06	1	9,69	18,60	1,20	628,5
22-mai	12,03	19,19	1	10,24	18,04	2	10,99	19,35	1	10,10	19,51	1	5,32	17,57	1	9,74	18,73	1,20	635,0
23-mai	12,04	19,29	1	10,59	18,32	2	10,64	19,20	1	10,18	19,27	1	5,88	17,36	1	9,87	18,69	1,20	655,0
24-mai	11,02	19,07	1	10,79	18,76	2	10,41	19,19	1	10,05	18,84	1	6,93	18,11	1	9,84	18,79	1,20	659,0
25-mai	10,59	18,86	1	10,53	19,41	2	9,74	18,94	1	9,94		1	7,86	18,41	1	9,73	18,90	1,20	649,5
26-mai	10,38	18,88	1	9,83	19,38	2	9,71	18,92	1	9,13		1	8,39	18,56	1	9,49	18,94	1,20	677,0
27-mai	10,06	18,82	1	9,63	18,85	2	9,64	18,79	1	8,46		1	7,85	18,01	1	9,13	18,62	1,20	746,0
28-mai	9,29	18,33	1	9,24	17,67	2	9,07	18,55	1	8,65		1	7,66	17,87	1	8,78	18,10	1,20	825,0
29-mai	8,99	18,16	1	9,46	17,13	2	8,59	18,46	1	8,39		1	6,56	17,48	1	8,40	17,81	1,20	920,0
30-mai	8,75	18,11	1	9,57	17,09	2	8,25	18,37	1	8,10		1	6,86	16,97	1	8,30	17,63	1,20	1124,0
31-mai	8,33	18,31	1	9,23	17,24	2	7,76	18,40	1	7,73		1	6,90	16,91	1	7,99	17,72	1,20	1212,5
Moyenne	10,6	19,0		10,1	18,1		9,7	19,2		9,2	19,7		6,1	17,4		9,1	18,5		728,4
Nb jours O2<5mg/l	0			0			0			0			6			0			
Nb jours T°C>20°C		1		0			2			3			0			0			

■ Valeur de O2 moyen calculé sur 0 station

■ Valeur de O2 moyen calculé sur 1 station

■ Valeur de O2 moyen calculé sur 2 stations

LOGRAMI, 2009

A l'exception de la station de Paimboeuf, le paramètre O2 dissous est systématiquement supérieur à 5mg/l pendant cette période. La moyenne de l'O2 dissous sur l'ensemble des stations est d'ailleurs bien supérieure à ce seuil (9,1mg/l). A Paimboeuf, l'O2 dissous tombe en dessous de la barre des 5mg/l à 6 reprises, mais à chaque fois que cela se produit, la concentration en oxygène dissous ne descend pas en dessous de 4mg/l (minimum = 4,03mg/l). On ne peut donc pas considéré le paramètre O2 dissous comme très pénalisant pour la migration du saumon étant donné que le seuil n'est atteint que sur 1 station sur cinq et que les concentrations restent acceptables. Cependant, l'O2 dissous est un paramètre à prendre en compte durant cette période et des retards à la migration pourraient être observés dus à des concentrations trop faibles, au moins sur un secteur plus ou moins grand à proximité de Paimboeuf. La température de l'eau n'atteint, quant à elle, que rarement le seuil des 20°C et les débits, bien qu'un peu plus faibles que la moyenne du mois (moyenne pour le mois de mai = 860m3/s), restent importants.

Lors de la migration de dévalaison, et ce quelque soit le scénario, l'impact du bouchon vaseux semble très limité. L'impact est cependant un peu plus important dans le cas d'une migration rapide depuis Poutès. Les paramètres O2 dissous, température de l'eau et débits doivent être suivis dans les prochaines années pour avoir des séries plus longues et donc des moyennes plus représentatives des phénomènes.

2.3.2 Caractérisation de l'estuaire pendant la migration des adultes de retour

Scénario de migration moyenne :

Le rétrocalcul nous permet d'estimer qu'entre la mi-janvier à la mi-mars, 10 à 95% du contingent de l'année arrive à l'estuaire (**tableau 15**). Le **tableau 20** synthétise les caractéristiques de l'estuaire sur ces journées, en terme d'O₂ dissous (mg/l), de température (°C) et de débit (m³/s). A cette période de l'année, aucun problème de taux d'oxygène dissous n'est apparent.

Les températures descendent fréquemment en dessous de 6°C ce qui peut impliquer une baisse de la migration des saumons et donc un temps de transit plus long dans l'estuaire. Cependant, les températures ne descendent jamais jusqu'à 3°C. Il n'y a donc pas de risque d'arrêt total de la migration dans l'estuaire.

Scénario de migration rapide :

Le rétrocalcul nous permet d'estimer qu'entre la mi-février à la mi-avril, 10 à 95% du contingent de l'année arrive à l'estuaire (**tableau 15**). Le **tableau 21** synthétise les caractéristiques de l'estuaire sur ces journées, en terme d'O₂ dissous (mg/l), de température (°C) et de débit (m³/s). A cette période de l'année, aucun problème de taux d'oxygène dissous n'est apparent.

Les températures descendent occasionnellement en dessous de 6°C ce qui peut impliquer une baisse de la migration des saumons et donc un temps de transit plus long dans l'estuaire. Cependant, les températures ne descendent jamais jusqu'à 3°C, donc il n'y a pas de risque d'arrêt total de la migration dans l'estuaire.

Lors de la migration de montaison, et ce quelque soit le scénario, l'impact du bouchon vaseux semble inexistant. Les températures étant plus froides dans le cas du scénario de migration moyenne, les saumons risquent de transiter plus longtemps dans l'estuaire et ont donc plus de chance d'être impactés par la qualité du bouchon vaseux. Ce risque reste cependant très faible vu les caractéristiques de l'estuaire à cette période.

Il est à noter que si 3 années de données sur l'estuaire étaient disponibles sur cette période, les moyennes n'ont très souvent pu être faites que sur 2 voire 1 année et ce pour des raisons de périodes d'arrêts des stations de mesures.

Tableau 25 : Caractéristique de l'estuaire en O₂ dissous (mg/l), température de l'eau (°C) et débits (m³/s) entre le 14 janvier et le 11 mars, sur la période 2007-2009 aux différentes stations de mesure

	Belleville			Trentemoult			Le Pellerin			Cordemais			Paimboeuf			Moyenne Station			Débit
	O2	T°C	NB	O2	t°C	nb	O2	T°C	NB	O2	T°C	NB	O2	T°C	NB	O2	T°C	Nb	
14-janv	12,30	4,31	2,00	10,85	7,46	1,00	10,42	7,48	1,00	10,17	5,16	1,00	9,78	7,66	1,00	10,70	6,41	1,20	1195,0
15-janv	11,29	7,29	1,00	10,87	7,72	1,00	10,40	7,53	1,00	11,11	5,29	2,00	10,09	7,65	1,00	10,75	7,10	1,20	1152,3
16-janv	12,13	4,90	2,00	10,28	7,98	1,00	10,27	7,57	1,00	10,94	5,44	2,00	10,16	7,76	1,00	10,76	6,73	1,40	1145,3
17-janv	12,01	5,40	2,00	10,84	7,75	1,00	10,26	7,61	1,00	10,79	5,66	2,00	10,01	7,81	1,00	10,78	6,85	1,40	1196,7
18-janv	11,83	6,11	2,00	11,09	8,21	1,00	10,37	7,99	1,00	10,67	6,21	2,00	10,13	8,10	1,00	10,82	7,32	1,40	1303,0
19-janv	11,61	6,66	2,00	10,88	8,66	1,00	10,29	8,26	1,00	10,77	6,84	2,00	10,06	8,31	1,00	10,72	7,75	1,40	1388,7
20-janv	11,44	6,75	2,00	10,71	8,89	1,00	10,19	8,60	1,00	10,67	7,20	2,00	10,67	6,97	2,00	10,73	7,68	1,60	1429,0
21-janv	11,22	6,91	2,00	10,62	8,71	1,00	10,09	8,71	1,00	10,55	7,28	2,00	10,27	7,23	2,00	10,55	7,77	1,60	1420,0
22-janv	11,12	7,30	2,00	10,53	9,01	1,00	10,03	9,00	1,00	10,47	7,74	2,00	10,05	7,71	2,00	10,44	8,15	1,60	1373,3
23-janv	11,03	7,84	2,00	10,47	9,24	1,00	9,96	9,19	1,00	10,36	8,39	2,00	9,58	8,02	2,00	10,28	8,54	1,60	1326,7
24-janv	10,94	7,84	2,00	10,49	9,19	1,00	9,91	9,29	1,00	10,23	8,50	2,00	9,39	8,10	2,00	10,19	8,58	1,60	1336,7
25-janv	10,97	7,46	2,00	10,69	8,71	1,00	10,08	8,82	1,00	10,23	8,27	2,00	9,21	8,02	2,00	10,24	8,26	1,60	1506,7
26-janv	11,06	6,88	2,00	10,99	7,95	1,00	10,34	8,12	1,00	10,03	7,75	2,00	9,34	7,63	2,00	10,35	7,66	1,60	1616,7
27-janv	11,22	6,41	2,00	11,25	7,20	1,00	10,61	7,45	1,00	10,12	7,32	2,00	9,45	7,18	2,00	10,53	7,11	1,60	1636,7
28-janv	11,42	5,92	2,00	11,57	6,47	1,00	10,92	6,71	1,00	10,25	6,87	2,00	9,74	6,87	2,00	10,78	6,57	1,60	1626,7
29-janv	11,88	5,80	1,00	11,84	5,94	1,00	11,21	6,16	1,00	10,69	6,46	2,00	10,12	6,52	2,00	11,15	6,18	1,40	1626,7
30-janv	11,73	5,15	2,00	11,97	5,54	1,00	11,33	5,80	1,00	10,59	6,42	2,00	10,47	6,28	2,00	11,22	5,84	1,60	1567,3
31-janv	11,93	4,76	2,00	12,21	5,13	1,00	11,57	5,36	1,00	10,75	5,83	2,00	10,75	5,96	2,00	11,44	5,41	1,60	1455,0
01-févr	12,00	4,94	2,00	12,24	5,67	1,00	11,65	5,56	1,00	10,89	5,54	2,00	11,14	5,68	2,00	11,58	5,48	1,60	1347,7
02-févr	11,98	4,80	2,00	12,19	5,83	1,00	11,48	5,70	1,00	10,90	5,11	2,00	11,24	5,20	2,00	11,56	5,33	1,60	1316,7
03-févr	12,02	4,43	2,00	12,12	5,57	1,00	11,38	5,56	1,00	10,90	4,65	2,00	11,17	5,37	2,00	11,52	5,12	1,60	1303,3
04-févr	12,01	4,45	2,00	11,92	5,76	1,00	11,18	5,71	1,00	11,06	4,45	2,00	11,17	5,43	2,00	11,47	5,16	1,60	1323,3
05-févr	12,03	4,99	2,00	11,79	6,36	1,00	10,99	6,34	1,00	10,91	5,21	2,00	11,07	5,85	2,00	11,36	5,75	1,60	1316,7
06-févr	11,89	5,81	2,00	11,63	7,38	1,00	10,91	7,13	1,00	10,78	5,76	2,00	11,42	5,01	1,00	11,32	6,22	1,40	1372,3
07-févr	11,75	6,18	2,00	11,37	7,09	2,00	11,51	6,95	1,00	10,69	6,20	2,00	10,75	6,30	2,00	11,21	6,54	1,80	1405,7
08-févr	11,65	6,14	2,00	11,23	7,13	2,00	11,43	7,12	1,00	10,38	6,52	2,00	10,60	6,59	2,00	11,06	6,70	1,80	1410,0
09-févr	11,60	6,24	2,00	11,12	7,15	1,00	10,91	7,40	2,00	10,25	6,91	2,00	10,58	6,86	2,00	10,89	6,91	1,80	1396,7
10-févr	11,59	6,48	2,00	11,12	7,29	1,00	10,46	7,50	1,00	10,27	6,76	2,00	10,96	7,85	1,00	10,88	7,18	1,40	1403,3
11-févr	11,66	6,34	2,00	11,08	7,72	2,00			0,00	9,99	7,35	2,00	10,51	7,27	2,00	10,81	7,17	1,60	1456,7
12-févr	11,72	6,28	2,00	11,06	7,86	2,00			0,00	9,86	7,82	2,00	10,52	7,44	2,00	10,79	7,35	1,60	1546,7
13-févr	11,81	6,12	2,00	11,26	7,67	2,00			0,00	10,02	7,38	2,00	10,51	7,61	2,00	10,90	7,20	1,60	1636,7
14-févr	11,90	5,30	1,00	11,31	7,54	2,00			0,00	10,98	6,39	1,00	10,54	6,08	2,00	11,18	6,33	1,20	1620,0
15-févr	12,02	5,62	2,00	11,41	7,24	2,00	11,35	6,37	1,00	10,30	5,68	2,00	10,38	5,69	2,00	11,09	6,12	1,80	1604,0
16-févr	12,24	5,77	1,00	11,49	6,90	2,00	11,07	7,26	2,00	10,38	5,57	2,00	10,32	5,49	2,00	11,10	6,20	1,80	1586,0
17-févr	12,30	5,14	2,00	11,48	6,68	2,00	11,09	7,07	2,00	10,42	5,65	2,00	10,35	5,53	2,00	11,13	6,01	2,00	1555,3
18-févr	12,36	5,31	2,00	11,51	6,69	2,00	11,09	7,00	2,00	10,56	5,26	2,00	10,24	5,81	2,00	11,15	6,01	2,00	1489,3
19-févr	12,33	5,62	2,00	11,47	6,79	2,00	11,02	7,11	2,00	10,59	5,70	2,00	10,16	6,20	2,00	11,12	6,29	2,00	1406,3
20-févr	12,27	6,05	2,00	11,37	7,16	2,00	10,92	7,37	2,00	10,53	6,27	2,00	10,11	6,59	2,00	11,04	6,69	2,00	1333,7
21-févr	12,21	6,37	2,00	11,35	7,46	2,00	10,93	7,72	2,00	10,40	6,61	2,00	10,17	6,68	2,00	11,01	6,97	2,00	1256,0
22-févr	12,15	6,78	2,00	11,28	7,79	2,00	10,87	8,13	2,00	10,05	6,75	2,00	10,23	6,88	2,00	10,92	7,26	2,00	1174,0
23-févr	12,05	7,28	2,00	11,22	8,26	2,00	10,86	8,51	2,00	9,85	7,10	2,00	10,26	7,25	2,00	10,85	7,68	2,00	1103,3
24-févr	11,97	7,54	2,00	11,19	8,61	2,00	10,86	8,85	2,00	9,44	7,52	2,00	10,26	7,43	2,00	10,74	7,99	2,00	1053,7
25-févr	11,85	7,89	2,00	11,17	9,01	2,00	10,83	9,18	2,00	8,22		1,00	10,27	7,55	2,00	10,47	8,41	1,80	1040,7
26-févr	11,71	8,31	2,00	11,11	9,36	2,00	10,70	9,46	2,00	9,69	7,62	2,00	10,27	7,51	2,00	10,69	8,45	2,00	1064,7
27-févr	11,60	8,49	2,00	10,95	9,51	2,00	10,56	9,83	2,00	9,94	7,74	2,00	10,17	7,71	2,00	10,64	8,66	2,00	1101,0
28-févr	11,57	8,73	2,00	10,89	9,76	2,00	10,53	10,19	2,00	9,67	7,86	2,00	10,15	8,98	2,00	10,56	9,10	2,00	1119,3
01-mars	11,44	9,24	2,00	10,80	10,14	2,00	10,52	10,43	2,00	9,89	8,07	2,00	10,20	9,12	2,00	10,57	9,40	2,00	1118,3
02-mars	11,38	9,45	2,00	10,71	10,37	2,00	10,45	10,62	2,00	9,92	8,29	2,00	9,93	9,19	2,00	10,48	9,58	2,00	1154,3
03-mars	11,32	9,65	2,00	10,44	10,57	2,00	10,35	10,83	2,00	10,06		1,00	9,88	9,46	2,00	10,41	10,13	1,80	1271,3
04-mars	11,18	9,80	2,00	10,42	10,76	2,00	10,17	10,98	2,00	10,04	8,79	2,00	9,78	9,63	2,00	10,32	9,99	2,00	1421,3
05-mars	11,18	9,33	2,00	10,39	10,55	2,00	10,00	10,89	2,00	10,08	8,83	2,00	9,94	9,60	2,00	10,32	9,84	2,00	1601,7
06-mars	11,39	8,63	2,00	10,42	10,14	2,00	9,90	10,57	2,00	9,94	8,42	2,00	10,00	9,64	2,00	10,33	9,48	2,00	1732,7
07-mars	11,62	8,35	2,00	10,43	9,51	2,00	9,85	10,07	2,00	9,82	8,72	2,00	9,74	9,58	2,00	10,29	9,25	2,00	1817,7
08-mars	11,64	8,45	2,00	10,60	9,13	2,00	9,92	9,68	2,00	10,58	9,04	1,00	9,58	9,46	2,00	10,46	9,15	1,80	1847,3
09-mars	11,69	8,32	2,00	10,63	9,18	2,00	10,62	8,94	1,00	9,51	9,52	1,00	9,51	9,60	2,00	10,39	9,11	1,60	1818,7
10-mars	11,71	8,48	2,00	10,69	9,32	2,00	10,16	9,72	2,00	9,93	9,52	2,00	9,44	9,67	2,00	10,39	9,34	2,00	1720,3
11-mars	11,63	8,71	2,00	10,67	9,36	2,00	10,17	9,81	2,00	8,98	9,61	1,00	9,43	9,80	2,00	10,18	9,46	1,80	1591,3
Moyenne	11,5	6,76	1,93	10,9	7,9	1,0	10,4	7,9	1,0	10,5	6,9	1,9	9,9	7,5	1,6	10,6	7,3	1,50	1402,8
Nb jours O2<5mg/l	0			0			0			0			0			0			
Nb jours T°C<6°C		19		7			6			16			11			7			

Valeur de O2 moyen calculé sur 0 station

Valeur de O2 moyen calculé sur 1 station

Valeur de O2 moyen calculé sur 2 stations

Tableau 26 : Caractéristique de l'estuaire en O2 dissous (mg/l), température de l'eau (°C) et débits (m3/s) entre le 15 février et le 12 avril, sur la période 2007-2009 aux différentes stations de mesure

	Belleville			Trentemoult			Le Pellerin			Cordemais			Paimboeuf			Moyenne Station			Débit
	O2	T°C	NB	O2	t°C	nb	O2	T°C	NB	O2	T°C	NB	O2	T°C	NB	O2	T°C	Nb	
15-févr	12,02	5,62	2,00	11,41	7,24	2,00	11,35	6,37	1,00	10,30	5,68	2,00	10,38	5,69	2,00	11,09	6,12	1,80	1604,0
16-févr	12,24	5,77	1,00	11,49	6,90	2,00	11,07	7,26	2,00	10,38	5,57	2,00	10,32	5,49	2,00	11,10	6,20	1,80	1586,0
17-févr	12,30	5,14	2,00	11,48	6,68	2,00	11,09	7,07	2,00	10,42	5,65	2,00	10,35	5,53	2,00	11,13	6,01	2,00	1555,3
18-févr	12,36	5,31	2,00	11,51	6,69	2,00	11,09	7,00	2,00	10,56	5,26	2,00	10,24	5,81	2,00	11,15	6,01	2,00	1489,3
19-févr	12,33	5,62	2,00	11,47	6,79	2,00	11,02	7,11	2,00	10,59	5,70	2,00	10,16	6,20	2,00	11,12	6,29	2,00	1406,3
20-févr	12,27	6,05	2,00	11,37	7,16	2,00	10,92	7,37	2,00	10,53	6,27	2,00	10,11	6,59	2,00	11,04	6,69	2,00	1333,7
21-févr	12,21	6,37	2,00	11,35	7,46	2,00	10,93	7,72	2,00	10,40	6,61	2,00	10,17	6,68	2,00	11,01	6,97	2,00	1256,0
22-févr	12,15	6,78	2,00	11,28	7,79	2,00	10,87	8,13	2,00	10,05	6,75	2,00	10,23	6,88	2,00	10,92	7,26	2,00	1174,0
23-févr	12,05	7,28	2,00	11,22	8,26	2,00	10,86	8,51	2,00	9,85	7,10	2,00	10,26	7,25	2,00	10,85	7,68	2,00	1103,3
24-févr	11,97	7,54	2,00	11,19	8,61	2,00	10,86	8,85	2,00	9,44	7,52	2,00	10,26	7,43	2,00	10,74	7,99	2,00	1053,7
25-févr	11,85	7,89	2,00	11,17	9,01	2,00	10,83	9,18	2,00	8,22		1,00	10,27	7,55	2,00	10,47	8,41	1,80	1040,7
26-févr	11,71	8,31	2,00	11,11	9,36	2,00	10,70	9,46	2,00	9,69	7,62	2,00	10,27	7,51	2,00	10,69	8,45	2,00	1064,7
27-févr	11,60	8,49	2,00	10,95	9,51	2,00	10,56	9,83	2,00	9,94	7,74	2,00	10,17	7,71	2,00	10,64	8,66	2,00	1101,0
28-févr	11,57	8,73	2,00	10,89	9,76	2,00	10,53	10,19	2,00	9,67	7,86	2,00	10,15	8,98	2,00	10,56	9,10	2,00	1119,3
01-mars	11,44	9,24	2,00	10,80	10,14	2,00	10,52	10,43	2,00	9,89	8,07	2,00	10,20	9,12	2,00	10,57	9,40	2,00	1118,3
02-mars	11,38	9,45	2,00	10,71	10,37	2,00	10,45	10,62	2,00	9,92	8,29	2,00	9,93	9,19	2,00	10,48	9,58	2,00	1154,3
03-mars	11,32	9,65	2,00	10,44	10,57	2,00	10,35	10,83	2,00	10,06		1,00	9,88	9,46	2,00	10,41	10,13	1,80	1271,3
04-mars	11,18	9,80	2,00	10,42	10,76	2,00	10,17	10,98	2,00	10,04	8,79	2,00	9,78	9,63	2,00	10,32	9,99	2,00	1421,3
05-mars	11,18	9,33	2,00	10,39	10,55	2,00	10,00	10,89	2,00	10,08	8,83	2,00	9,94	9,60	2,00	10,32	9,84	2,00	1601,7
06-mars	11,39	8,63	2,00	10,42	10,14	2,00	9,90	10,57	2,00	9,94	8,42	2,00	10,00	9,64	2,00	10,33	9,48	2,00	1732,7
07-mars	11,62	8,35	2,00	10,43	9,51	2,00	9,85	10,07	2,00	9,82	8,72	2,00	9,74	9,58	2,00	10,29	9,25	2,00	1817,7
08-mars	11,64	8,45	2,00	10,60	9,13	2,00	9,92	9,68	2,00	10,58	9,04	1,00	9,58	9,46	2,00	10,46	9,15	1,80	1847,3
09-mars	11,69	8,32	2,00	10,63	9,18	2,00	10,62	8,94	1,00	9,51	9,52	1,00	9,51	9,60	2,00	10,39	9,11	1,60	1818,7
10-mars	11,71	8,48	2,00	10,69	9,32	2,00	10,16	9,72	2,00	9,93	9,52	2,00	9,44	9,67	2,00	10,39	9,34	2,00	1720,3
11-mars	11,63	8,71	2,00	10,67	9,36	2,00	10,17	9,81	2,00	9,98	9,61	1,00	9,43	9,80	2,00	10,18	9,46	1,80	1591,3
12-mars	11,53	8,93	2,00	10,63	9,45	2,00	10,15	9,85	2,00	10,01	9,81	2,00	9,34	9,99	2,00	10,33	9,60	2,00	1515,0
13-mars	11,54	9,51	2,00	10,76	9,73	2,00	10,29	10,02	2,00	10,19	10,39	2,00	9,39	10,15	2,00	10,43	9,96	2,00	1430,7
14-mars	11,32	9,84	2,00	10,70	10,07	2,00	10,30	10,34	2,00	10,23	10,42	2,00	9,60	10,35	2,00	10,43	10,20	2,00	1356,0
15-mars	11,26	10,08	2,00	10,60	10,35	1,00	10,27	10,66	2,00	9,85	11,26	2,00	9,70	10,70	2,00	10,34	10,61	1,80	1307,0
16-mars	11,26	10,44	2,00	10,64	10,64	2,00	10,27	10,89	2,00	9,90	10,88	2,00	9,75	10,84	2,00	10,37	10,74	2,00	1223,3
17-mars	11,26	10,79	2,00	10,62	10,60	2,00	10,23	10,95	2,00	9,81	10,93	2,00	9,77	10,95	2,00	10,34	10,84	2,00	1136,7
18-mars	11,25	11,16	2,00	10,64	10,62	2,00	10,18	10,90	2,00	9,70	11,03	2,00	9,86	11,02	2,00	10,33	10,95	2,00	1084,0
19-mars	11,60	11,15	2,00	10,78	10,01	2,00	10,35	10,49	2,00	10,21	10,97	2,00	10,09	10,66	2,00	10,60	10,65	2,00	1109,7
20-mars	11,63	10,86	2,00	10,90	9,37	2,00	10,51	9,76	2,00	10,53	10,79	2,00	10,28	10,25	2,00	10,77	10,21	2,00	1125,7
21-mars	11,78	10,43	2,00	11,05	8,90	2,00	10,66	9,28	2,00	10,51	10,50	2,00	10,46	9,88	2,00	10,90	9,80	2,00	1104,3
22-mars	12,00	10,22	2,00	11,22	8,63	2,00	10,85	9,01	2,00	10,22	10,99	2,00	10,35	9,64	2,00	10,93	9,70	2,00	1084,3
23-mars	12,13	10,00	2,00	11,31	8,43	2,00	10,90	8,75	2,00	9,78	11,15	2,00	10,21	9,75	2,00	10,87	9,62	2,00	1071,7
24-mars	12,28	9,62	2,00	11,44	8,14	2,00	11,10	8,49	2,00	9,59	11,21	2,00	10,07	9,91	2,00	10,90	9,47	2,00	1085,3
25-mars	12,17	9,42	2,00	11,48	8,02	2,00	11,08	8,28	2,00	9,60	11,25	2,00	9,83	10,08	2,00	10,83	9,41	2,00	1111,0
26-mars	11,98	9,21	2,00	11,51	8,02	2,00	11,21	8,31	2,00	9,33	11,27	2,00	9,64	10,14	2,00	10,73	9,39	2,00	1108,3
27-mars	11,91	9,22	2,00	11,59	8,37	2,00	11,20	8,65	2,00	9,24	11,27	2,00	9,54	10,37	2,00	10,70	9,58	2,00	1128,3
28-mars	11,88	9,11	2,00	11,57	8,73	2,00	11,17	8,97	2,00	9,55	10,93	2,00	9,51	10,69	2,00	10,74	9,69	2,00	1160,3
29-mars	11,93	9,28	2,00	11,45	9,17	2,00	11,07	9,40	2,00	9,36	10,79	2,00	9,41	10,63	2,00	10,64	9,85	2,00	1176,7
30-mars	12,09	9,48	2,00	11,49	9,39	2,00	11,13	9,64	2,00	9,71	10,80	2,00	9,31	10,71	2,00	10,75	10,00	2,00	1156,3
31-mars	12,22	9,77	2,00	11,50	9,41	2,00	11,14	9,75	2,00	9,13	10,96	2,00	9,91	10,63	1,00	10,78	10,10	1,80	1145,3
01-avr	12,32	10,00	2,00	11,50	9,58	2,00	11,16	9,88	2,00	8,95	11,01	2,00	9,46	10,67	1,00	10,68	10,23	1,80	1160,3
02-avr	12,29	10,47	2,00	11,38	10,01	2,00	11,04	10,23	2,00	8,85		1,00	9,15	10,84	1,00	10,54	10,39	1,60	1163,0
03-avr	12,27	11,10	2,00	11,38	10,60	2,00	11,06	10,82	2,00	8,76	11,64	2,00	9,20	11,29	1,00	10,54	11,09	1,80	1138,0
04-avr	12,19	11,48	2,00	11,37	11,07	2,00	11,00	11,30	2,00	8,57	12,20	2,00	9,41	11,49	1,00	10,51	11,51	1,80	1096,7
05-avr	12,22	12,10	2,00	11,41	11,51	2,00	10,99	11,68	2,00	8,27	12,98	2,00	9,14	11,90	1,00	10,41	12,03	1,80	1053,3
06-avr	12,21	12,48	2,00	11,31	11,90	2,00	10,95	12,16	2,00	6,81		1,00	9,05	12,48	1,00	10,07	12,26	1,60	997,7
07-avr	12,03	12,60	2,00	11,28	12,10	2,00	11,03	12,34	2,00	8,03	13,05	2,00	8,64	12,46	2,00	10,20	12,51	2,00	934,7
08-avr	11,55	12,37	2,00	11,35	12,00	2,00	10,13	11,32	1,00	8,25	13,26	2,00	8,47	12,80	2,00	9,95	12,35	1,80	886,0
09-avr	11,60	12,34	2,00	11,53	12,13	2,00	10,11	10,93	1,00	8,41	13,63	2,00	8,37	13,19	2,00	10,00	12,44	1,80	867,3
10-avr	11,40	12,38	2,00	11,73	12,26	2,00	10,26	10,66	1,00	8,16	12,45	2,00	8,45	13,46	2,00	10,00	12,24	1,80	865,7
11-avr	10,98	12,16	2,00	11,28	10,34	1,00	10,51	10,49	1,00	8,36	12,44	2,00	8,80	13,67	2,00	9,99	11,82	1,60	840,3
12-avr	11,22	11,91	2,00	11,54	10,34	1,00	10,77	10,41	1,00	8,63	12,58	2,00	8,85	14,01	2,00	10,20	11,85	1,60	876,3
Moyenne	11,8	9,4	2,0	11,1	9,5	1,9	10,7	9,7	1,9	9,6	9,8	1,9	9,7	9,7	1,9	10,6	9,6	1,9	1236,5
Nb jours O2<5mg/l	0			0			0			0			0			0			
Nb jours T°C<6°C		5			0			0			5			4			0		

Valeur de O2 moyen calculé sur 0 station

Valeur de O2 moyen calculé sur 1 station

Valeur de O2 moyen calculé sur 2 stations

Conclusion

Le travail présenté dans ce document représente une première approche assez grossière des périodes de passages dans l'estuaire. En effet, les rétrocalculs, servant à estimer à partir des passages à Vichy l'entrée de chaque saumon en estuaire, n'ont été établis qu'à partir d'une seule étude (étude radiopistage 2006) et d'un nombre réduit de saumons (12 individus). Il est donc possible que les vitesses de migration estimées dans les 2 scénarii soient surestimées ou au contraire sous-estimées.

D'autre part, les données du réseau SYVEL sont peu nombreuses, le réseau ayant été mis en place en 2007. Bien souvent les moyennes des paramètres température de l'eau et oxygène dissous n'ont été calculé que sur 2 années voire sur une seule. Ainsi, les conclusions de cette étude sont à prendre avec précaution puisque nous manquons de recul pour affirmer que les années utilisées dans cette étude sont des années atypiques ou "normales". Le croisement des données méritera donc d'être refait au fur et à mesure des années afin d'affiner les conditions estuariennes dans les périodes de passages des saumons (montaison et dévalaison).

Pendant cette première approche présente l'intérêt de croiser les données du Gip Loire Estuaire en matière de température, débit et O2 dissous avec les périodes estimées de présence du saumon dans l'estuaire et permet ainsi d'avoir un premier aperçu de l'impact potentiel du bouchon vaseux sur le saumon.

Les conclusions de cette sont les suivantes :

Aucun impact important du bouchon vaseux n'apparaît lors du traitement des données entre 2007 et 2009 lors des périodes de présence estimées du saumon (montaison et dévalaison). La période semble cependant plus délicate lors de l'arrivée des smolts à l'estuaire. Ainsi les paramètres de température de l'eau et d'oxygène dissous sont à surveiller lors de ces périodes pour les années à venir.

La migration des saumons adultes de retour peut être retardée de façon assez importante lors du transit dans l'estuaire et ce pour des raisons de températures basses. Ceci se produit majoritairement dans le scénario d'une migration à vitesse moyenne.

Quantifier cet impact est un des objectifs du PLAGEPOMI 2009-2013 pour les 5 ans à venir et il est donc intéressant d'initier la réflexion sur ce thème dès la première année de la sortie du plan.

Par la suite, les périodes de présence du saumon devront être affinées (notamment grâce à l'étude radiopistage 2009, mais également en exploitant les résultats de radiopistages antérieurs), ainsi que les seuils de tolérance de cette espèce, notamment en ce qui concerne l'O2 dissous.

Bibliographie

- BACH J-M., LELIÈVRE M. and TROTET M., 2008. Expertise du système de dévalaison de NaussacII et évaluation globale des conditions de dévalaison des saumons sur l'Allier. Rapport LOGRAMI.
- BACH J-M., LELIÈVRE M. and TROTET M., 2008. Évaluation de la libre circulation sur l'axe Loire-Allier : Suivi par radiopistage de la migration anadrome du saumon atlantique en 2006. Rapport LOGRAMI.
- COHENDET F., 1993. Le saumon de l'Allier : Son histoire, sa vie, son devenir. 795 pages.