



- 
- *Etudes d'impact*
  - *Gestion de l'environnement*
- 

- Analyses et recherches en chimie des eaux de surface

- Analyses et recherches en biologie : *Invertébrés terrestres et aquatiques, poissons*

---



Entreprise agréée par le Ministère chargé de la Recherche dont les commanditaires peuvent bénéficier du crédit d'impôt en faveur de la recherche.

---

# Préconisation du suivi de l'ichtyofaune sur l'ouvrage hydroélectrique de saut Belle-Etoile

## 2017

---

MONCHAUX Damien & VIGOUROUX Régis

# Préconisation de suivi de l'ichtyofaune sur l'ouvrage hydroélectrique de saut Belle-Etoile

**2017**

**Mots clés :** Guyane française, Saut Belle-Etoile, Suivie de l'ichtyofaune, Barrage, passe à poisson.

**En bibliographie**, ce rapport sera cité de la façon suivante :

**Monchaux D. & Vigouroux R., 2017** : Préconisation de suivi de l'ichtyofaune sur l'ouvrage hydroélectrique de saut Belle-Etoile. *Rapport Hydreco – Voltalia*, 6p.

© Hydreco 2017, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du client (Voltalia).

## TABLE DES MATIERES

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Passé à poisson.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Fonctionnalité et sélectivité de la passe à Poisson .....</b>	<b>3</b>
2.1.1	Echantillonnage passif : Nasse amovible.....	3
2.1.2	Echantillonnage actif : Blocage de l'arrivée d'eau à l'amont.....	4
<b>2.2</b>	<b>Déplacement des poissons dans le temps.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Passé à pirogue.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Centrale et turbines .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Peuplement amont et aval de l'ouvrage hydroélectrique .....</b>	<b>5</b>

## Liste des figures

<i>Figure 1</i>	<i>Schématisme structurelle d'une nasse amovible .....</i>	<i>3</i>
<i>Figure 2</i>	<i>Schématisme structurelle d'un filet maillant en pêche standardisée .....</i>	<i>5</i>

## 1 INTRODUCTION

La présente étude a pour but de proposer des préconisations de suivi sur l'ichtyofaune afin de mieux appréhender quels sont les impacts de l'ouvrage hydroélectrique de Saut Belle-Etoile. En effet, l'écoulement naturel du fleuve La Mana va se trouver grandement modifier, en passant d'une écosystème fluvial à un écosystème lacustre. De plus, il va créer une zone de rupture du flux génétique entre les populations se situant à l'amont et à l'aval de la retenue. Afin de préserver ces populations et de maintenir un flux génétique, deux aménagements sur le barrage sont prévus : une passe à poisson et une passe à pirogue. Cependant, l'efficacité de ces structures doit être vérifiée et quantifiée.

Quatre points de suivi, où il existe un flux d'eau pouvant être utilisé par les poissons, ont été identifiés pour réaliser ce suivi :

- La passe à poisson ;
- La passe à pirogue ;
- Les turbines de la centrale ;
- L'amont et l'aval de l'ouvrage.

Des méthodes de prélèvements adaptées à chacune de ces zones sont proposées à la suite de ce document. Elles se basent sur les connaissances actuelles du projet d'ouvrage hydroélectrique sur le saut Belle-Etoile (Mana). Certaines de préconisations sont issues des retours d'expérience d'Hydreco Guyane sur le barrage de Petit Saut et sur le barrage de Saut Maman-Valentin, ainsi que des réunions de travail ayant eu lieu avec l'AFB notamment en mars 2017.

## 2 PASSE A POISSON

Deux types de suivi peuvent être envisagés :

- Le premier vise à préciser la fonctionnalité et la sélectivité de la passe à poisson (noté PaP dans la suite du présent document) au moment de l'échantillonnage. Deux méthodes complémentaires sont proposées.
- Le deuxième vise à mieux cibler la capacité de mouvement des espèces. Elle s'inscrit dans un suivi dans le temps (sur plusieurs mois) devant être répété entre les années. Ce type de suivi n'ayant jamais été réalisé en Guyane, il devra être le sujet d'un programme de recherche *via* une thèse.

### 2.1 FONCTIONNALITE ET SELECTIVITE DE LA PASSE A POISSON

Deux types de prélèvements (l'un passif et l'autre actif) peuvent être réalisés et sont détaillés par la suite. Dans chacun des cas, des répliques de pose devront être réalisés sur 3 ou 4 jours. De plus, ils devront être faits sur trois périodes différentes correspondant à trois niveaux hydriques : Basses eaux / Moyennes eaux / Hautes eaux.

Ces prélèvements permettront de dresser une liste des espèces franchissant l'obstacle, mais également l'abondance par espèce (donnée quantitative), mais aussi d'avoir la taille et le poids de chaque individu capturé.

De plus, la mortalité due à l'échantillonnage sera réduite et permettra de libérer les individus migrants. Le deuxième intérêt est le couplage avec la partie 2.2. puisqu'il sera possible de marquer les individus pour la recapture *via* Pit-Tag.

#### 2.1.1 ECHANTILLONNAGE PASSIF : NASSE AMOVIBLE

Ce système est une nasse métallique devant être disposée à l'amont du bassin le plus en amont de la passe. Elle devra contenir un mécanisme d'entonnoir empêchant la sortie des poissons capturés (Figure 1). De plus, du fait du poids de la structure et de la force du courant, sa mise en place devra être accompagnée d'un système de levage adapté.

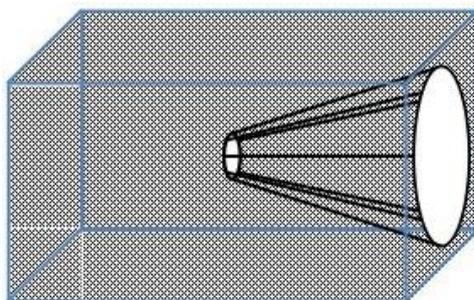


Figure 1 : Schématisation structurelle d'une nasse amovible

Le but de ce dispositif est de capturer les poissons passant de l'aval à l'amont et ayant franchi la passe à poisson dans sa totalité. Ainsi, il sera possible de

clairement définir quelle est la capacité de franchissement des différentes espèces capturées.

Il pourra également être possible de déterminer quel sera l'attrait de cette passe pour les poissons. En effet, les espèces capturées pourront être marquées et relâchées dans la passe à poisson et/ou à l'aval. Ainsi, une recapture de certains individus apportera de nombreuses informations sur l'utilisation de l'ouvrage.

### 2.1.2 ECHANTILLONNAGE ACTIF : BLOCAGE DE L'ARRIVEE D'EAU A L'AMONT

Ce système est une porte anti-retour étanche bloquant l'arrivée d'eau. La passe à poisson sera alors partiellement asséchée et un échantillonnage à pied, directement dans la passe à poisson sera alors réalisable.

Ce dispositif permettra une capture des poissons utilisant l'ouvrage sans nécessairement le franchir.

Comme précédemment, un système de levage spécifique à cette porte est nécessaire.

## 2.2 DEPLACEMENT DES POISSONS DANS LE TEMPS

Ce volet prend place dans un domaine de Recherche appliquée et pourrait faire l'objet d'une thèse spécifique.

Ainsi, la méthode de prélèvement de type Pit-Tag est préconisée. Elle consiste à marquer les poissons avec une puce émettrice sous-cutanée. Trois antennes de mesure doivent ensuite être placées dans la passe à poisson : à l'amont / au milieu de la passe / à l'aval. Ces antennes permettent d'enregistrer de manière passive le passage de poisson lorsque ces derniers passent à proximité.

Cette méthode permettra donc de connaître le déplacement réel des poissons. En effet, les mesures peuvent être réalisées sur une période de plusieurs mois durant un cycle minimum de deux ans. Il est cependant nécessaire d'avoir régulièrement un intervenant sur le site pour récupérer les données et effectuer les opérations de maintenance.

## 3 PASSE A PIROGUE

D'après le retour d'expérience de la passe à pirogue de Saut Maman-Valentin, ce type de structure est difficile à échantillonner convenablement. Ces difficultés sont inhérentes à la largeur de la passe à pirogue, ses berges fortement anthropisées et le fort débit.

Ainsi, seuls des poses de filets sont préconisées pour cette structure. Le nombre de filet et les mailles à utiliser sont dépendants de sa morphologie et ne peuvent pas être précisés ici.

La mise en place d'un protocole d'échantillonnage standardisé et répétable étant difficile, ce type de prélèvement reste uniquement informatif. Une analyse approfondie des données semble alors difficile.

#### 4 CENTRALE ET TURBINES

Le but est de réaliser une filtration du débit transitant par les turbines malgré un débit très élevé. Un système de cadre avec de grands filets doit être posé au plus près de l'intrant des turbines. Afin de calculer un taux de mortalité des poissons, ce cadre doit filtrer 100% du débit passant dans les turbines. De plus, ce système ne doit pas induire de mortalité et de blessures chez les poissons capturés.

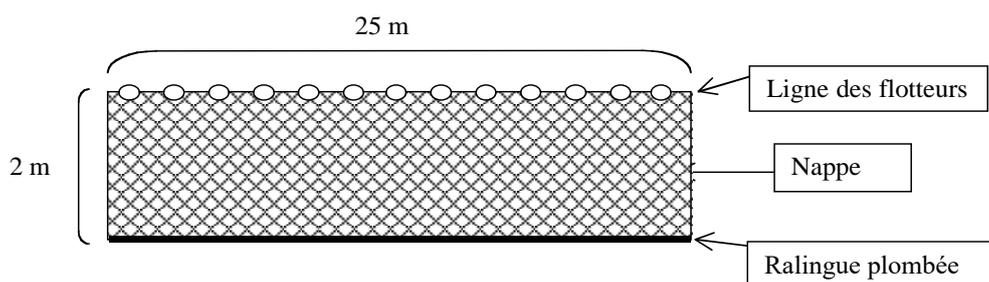
Enfin, ces prélèvements doivent être réalisés durant trois périodes différentes correspondant à trois niveaux hydriques : Basses eaux / Moyennes eaux / Hautes eaux.

Un système de levage spécifique à ce dispositif est également nécessaire.

#### 5 PEUPEMENT AMONT ET AVAL DE L'OUVRAGE HYDROELECTRIQUE

Comme sur le barrage de Petit Saut et sur Saut Maman-Valentin, un suivi biennuel est préconisé. Ainsi, un premier échantillonnage doit être fait en saison des pluies, puis un deuxième en saison sèche sur une période de cinq ans. Passé cette période, une baisse de la fréquence d'échantillonnage peut-être envisagée.

Durant les deux saisons, le protocole d'échantillonnage est standardisé et est réalisé à l'aide de filets maillants de surface (Figure 2). Ce protocole est identique à celui mis en place dans le cadre de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE 200/60/CE) sur toute la Guyane (Arrêté du 28 août 2015 publié dans le journal officiel de la république française).



**Figure 2 : Schématisation structurelle d'un filet maillant en pêche standardisé**

Les filets sont disposés parallèlement aux berges, dans des endroits où le courant est faible à nul et attachés par leurs extrémités. Ils sont laissés sur le site du soir (17h) au matin (7h).

Chaque individu prélevé est déterminé à l'espèce, puis il est mesuré (longueur standard) et pesé. Si l'échantillonnage présente une abondance trop élevée, un sous-échantillonnage est alors réalisé.

Des espèces cibles peuvent également être définies afin de procéder à différents types de prélèvements/analyses :

- Mesure de mercure dans le biote *via* la chair des poissons ;
- Analyse de l'ADN *via* des morceaux de nageoire ;
- Détermination *in situ* ou *ex situ* du contenu stomacale pour une étude des potentiels changements de régime trophique ;
- Détermination *in situ* du sexe et de la maturité sexuelle.

Enfin, le protocole de pêche étant issu de la DCE, il est possible de définir la qualité du milieu *via* l'Indice Poisson de Guyane Global (IPG-G). Cet indice est actuellement uniquement utilisable dans le cadre de la saison sèche.

PRECONISATION DU SUIVI DE L'ICHTYOFAUNE SUR L'OUVRAGE HYDROELECTRIQUE DE SAUT BELLE-ETOILE

CHIFFRAGE ESTIMATIF DES MESURES DE SUIVI

**Année 1**

---

Le chiffrage de la première année de suivi est une estimation forfaitaire qui tient compte de l'acquisition de matériel, la formation du personnel, l'installation des dispositifs de suivi, l'échantillonnage, la remise des rapports ...

<b>Amont/aval</b>	<b>38 237 €</b>	<i>2 stations</i>
Echantillonnage		<i>2 campagnes (saison pluie et sèche)</i>
Analyse physico-chimie		
Analyse mercure		
Rapport		
Frais de gestion		
<b>Turbine centrale</b>	<b>23 251 €</b>	<i>2 stations</i>
Echantillonnage		<i>3 campagnes (hautes, moyennes, basses eaux)</i>
Rapport		
Frais de gestion		
<b>Passe à pirogue</b>	<b>22 373 €</b>	<i>2 stations</i>
Echantillonnage		<i>2 campagnes (saison pluie et sèche)</i>
Analyse physico-chimie		
Rapport		
Frais de gestion		
<b>Passe à poissons</b>	<b>105 475 €</b>	<i>2 méthodes d'échantillonnage</i>
Echantillonnage actif		<i>3 campagnes (hautes, moyennes, basses eaux)</i>
Echantillonnage Pit-tag		
Rapport		
Frais de gestion		

**TOTAL** **189 337 €**

**Année n**

---

Il est assez approximatif de définir un chiffrage des mesures de suivi pour les années suivantes. En effet une partie du matériel et des opérations conduites en année 1 pourra être mutualisé et/ou réutilisé. Mais surtout les moyens de suivi qu'il faudra déployer pour l'atteinte des objectifs vont dépendre des résultats observés lors de la mission en année 1.