



TUILIERES

Mur guideau de surface
pour la dévalaison des smolts de Saumon atlantique



In memoriam

Michel Larinier († Sept. 2020)

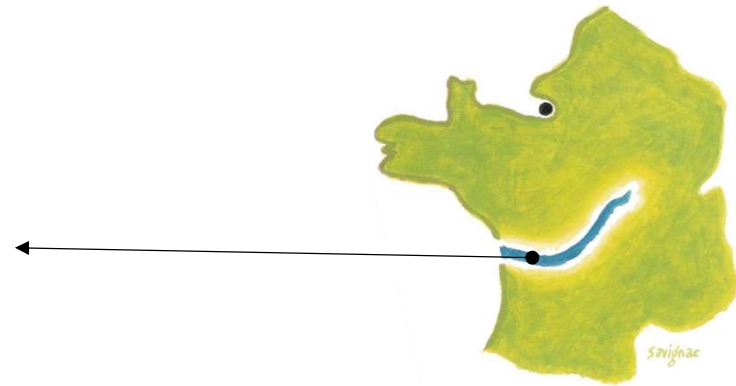


SOMMAIRE

1. L'aménagement, la problématique, la solution
2. L'évaluation de l'efficacité de la solution, mise au point
3. Les enseignements

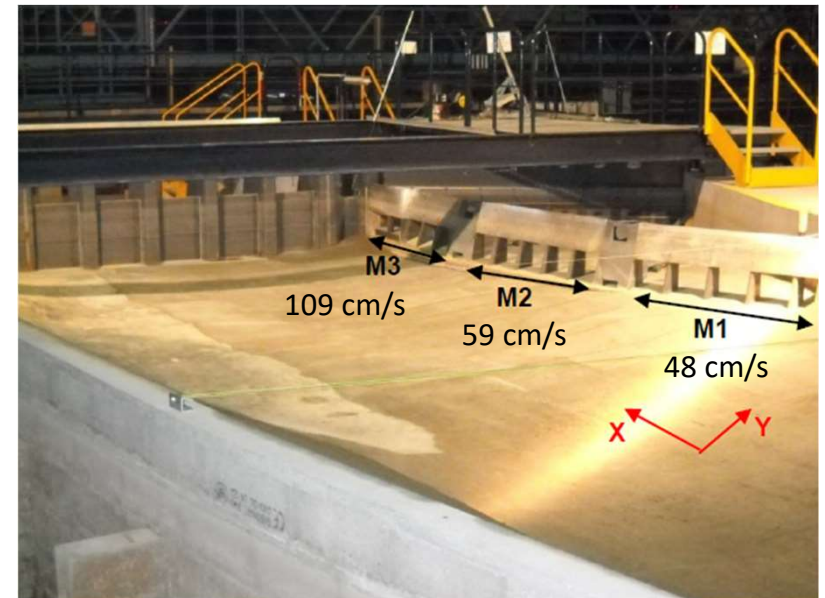
1. L'aménagement, la problématique, la solution

- Rivière Dordogne, sud-ouest de la France, 8 amphihalins (SAT), module 266 m³/s
- Barrage-usine 12,4 m, 320 m³/s
- Ascenseur et passe à bassins pour la montaison (1989)
- Dévalaison difficile (mortalité turbines 12%, Vapp 70 cm/s + débris, aucun guidage)



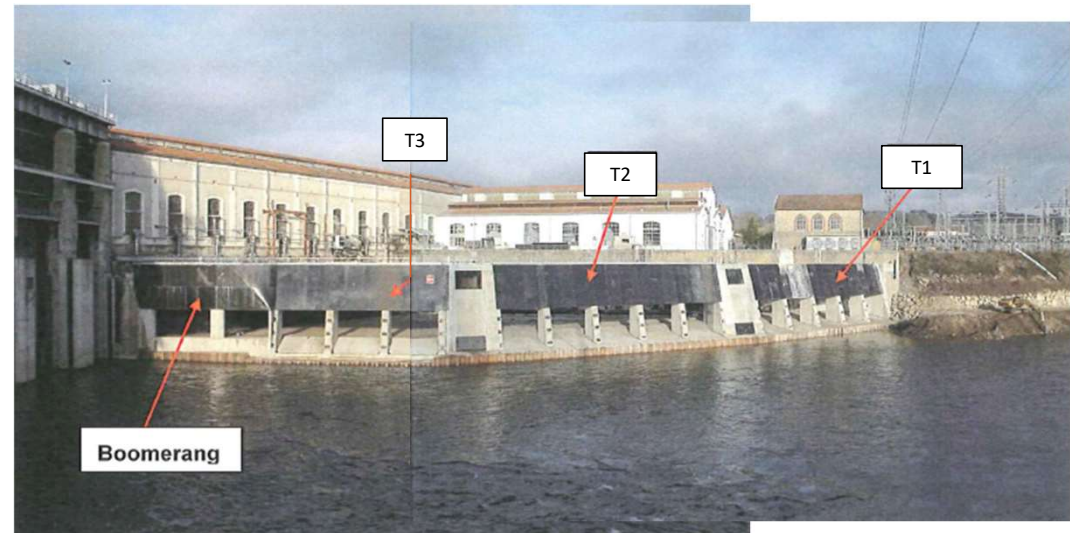
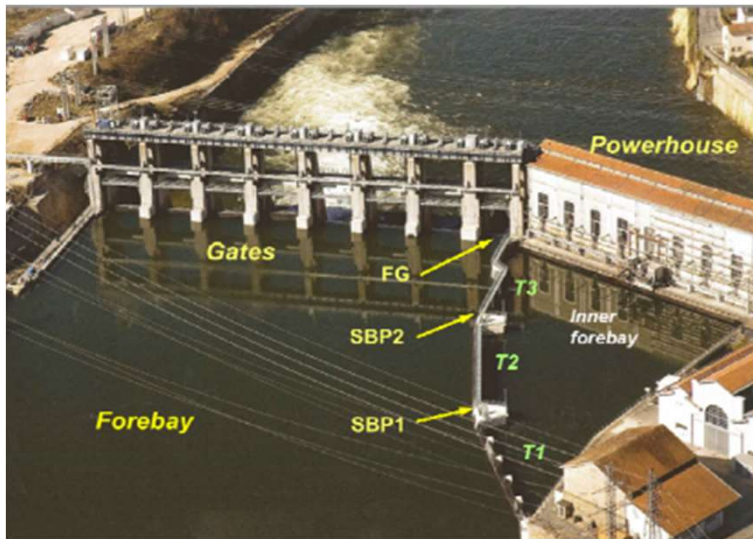
1. L'aménagement, la problématique, la solution

- Idée initiale : plan de grilles ($e=20$ mm)
- Au sein de la retenue (longueur 126 m)
- Plusieurs exutoires de dévalaison
- Mais inquiétudes : débris, vitesses d'approche (modèle physique EDF R&D LNHE)



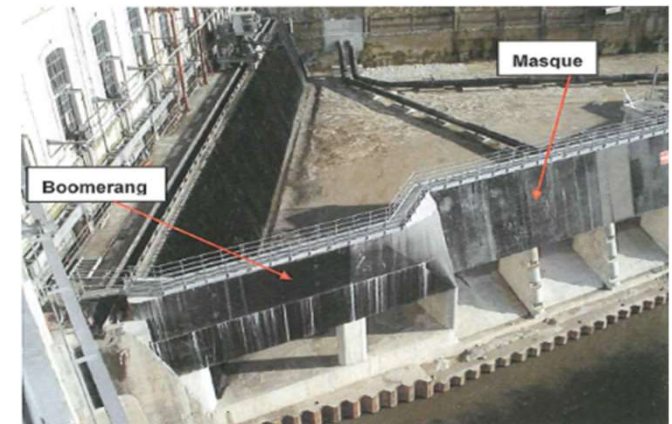
1. L'aménagement, la problématique, la solution

- Masque de surface (4,07 m), incliné $\sim 43^\circ$ par rapport à l'usine
- 3 travées séparées par 2 tourelles
- 3 exutoires : 2 dans les tourelles et 1 clapet barrage



1. L'aménagement, la problématique, la solution

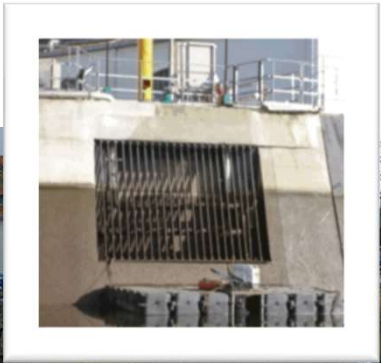
- Raccordement à l'usine vertical (boomerang)





- Clapet barrage : 21 m³/s
- Exutoires secondaires : 2,5 m³/s + grilles e=13cm
- Pisciducs (phi 90 cm)

1. L'aménagement, la problématique, la solution



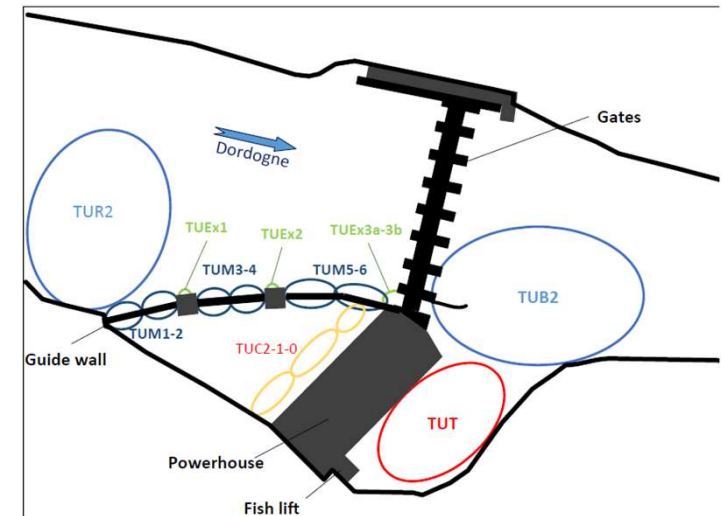


2. L'évaluation de l'efficacité de la solution, mise au point

- Radiotélémetrie (ATS). ECOGEA
- Groupes de 30 individus (dont 3 marqués), à la tombée de la nuit, 2 km en amont du barrage
- Entre 2010 et 2013, 345 smolts marqués

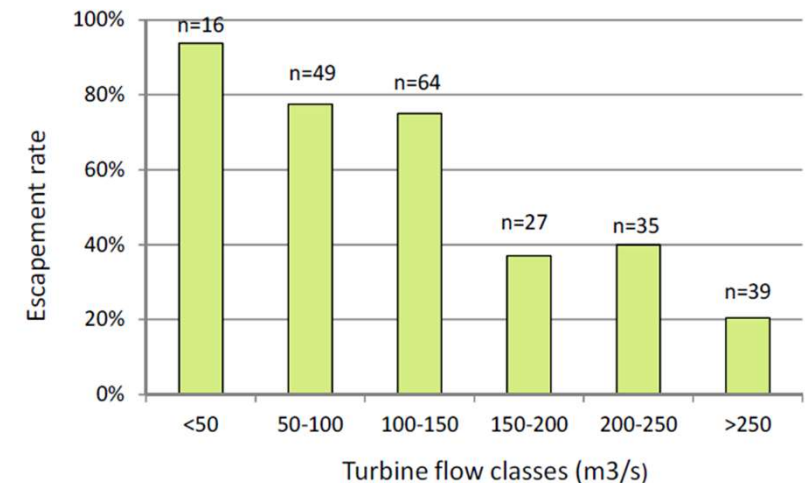


ECOGEA



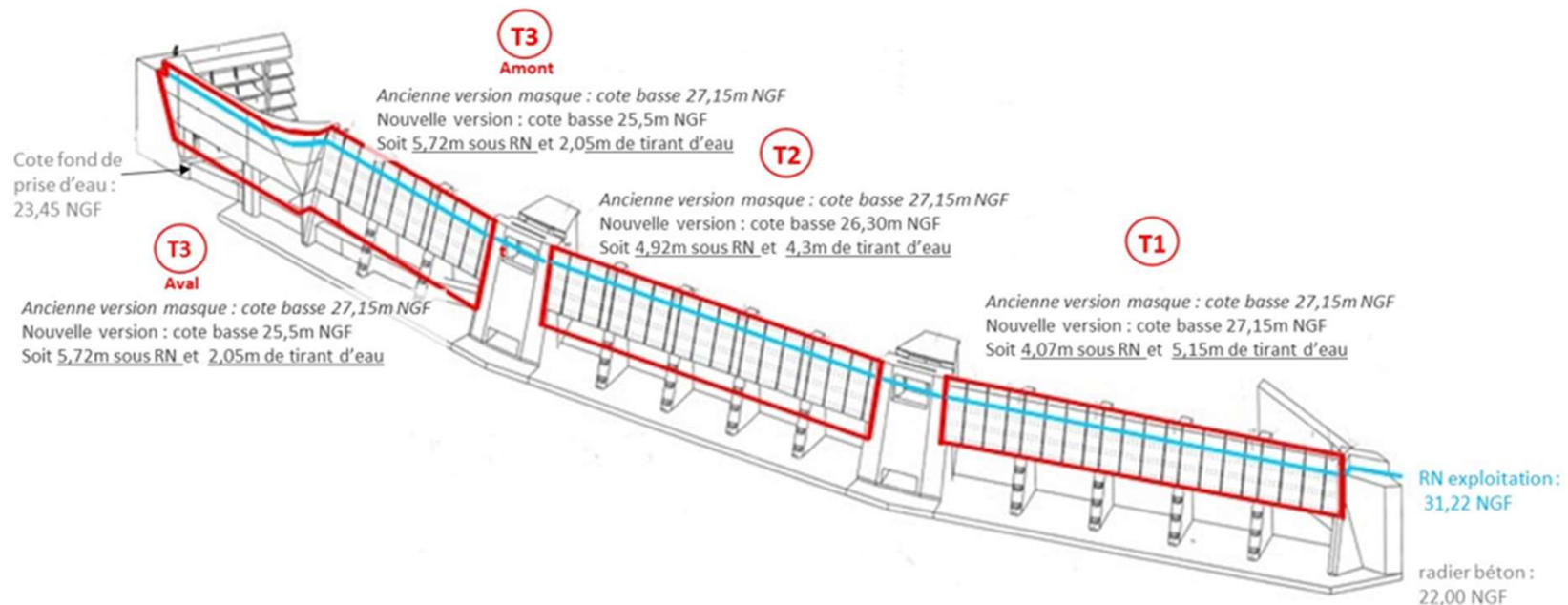
2. L'évaluation de l'efficacité de la solution, mise au point

- Taux d'échappement (passage par un exutoire) dépend du débit turbiné (75% pour $Q < 175 \text{ m}^3/\text{s}$ et 20% sinon)
- Clapet barrage beaucoup plus emprunté que les exutoires secondaires
- 20 à 38% des smolts arrivent directement au clapet barrage
- Les smolts qui arrivent sur le masque le font au niveau des travées 2 et 3
- Le masque guide très bien les poissons pour $Q < 100 \text{ m}^3/\text{s}$ mais mal pour $Q > 200 \text{ m}^3/\text{s}$ (74% des smolts plongent)
- Les smolts qui passent sous le masque ne font pas marche arrière



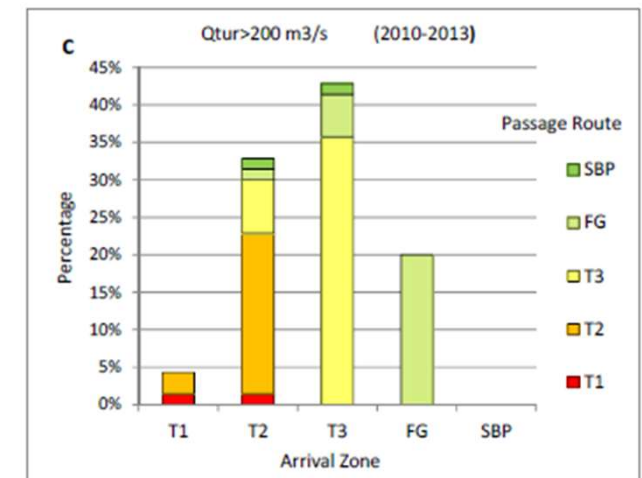
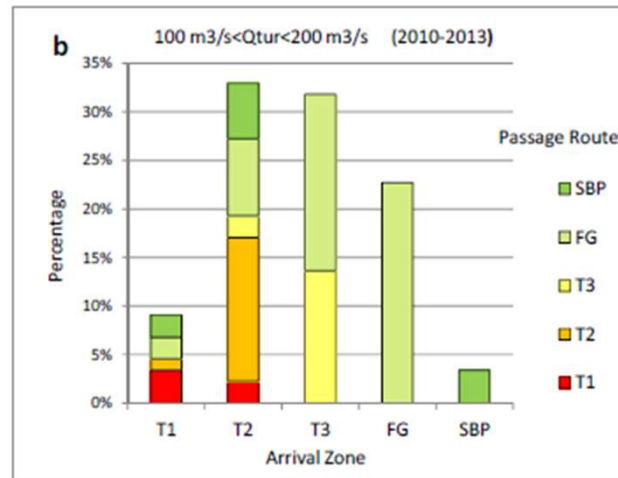
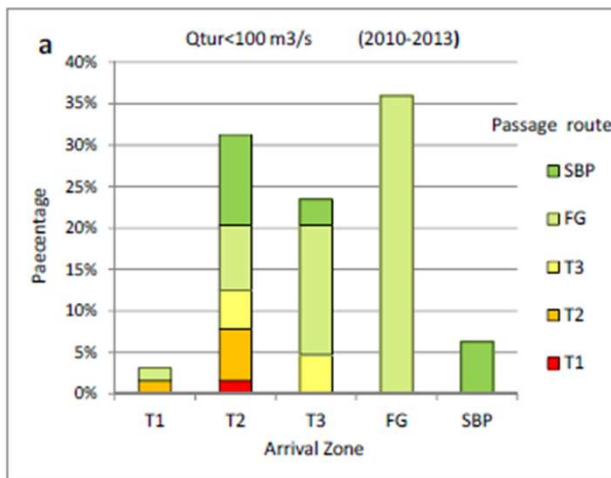
2. L'évaluation de l'efficacité de la solution, mise au point

- Les passages sous le masque sont plus fréquents sous T2 et T3
- En 2013, modification du masque (approfondissement : T2 +0,85 m, T3 +1,65 m)



2. L'évaluation de l'efficacité de la solution, mise au point

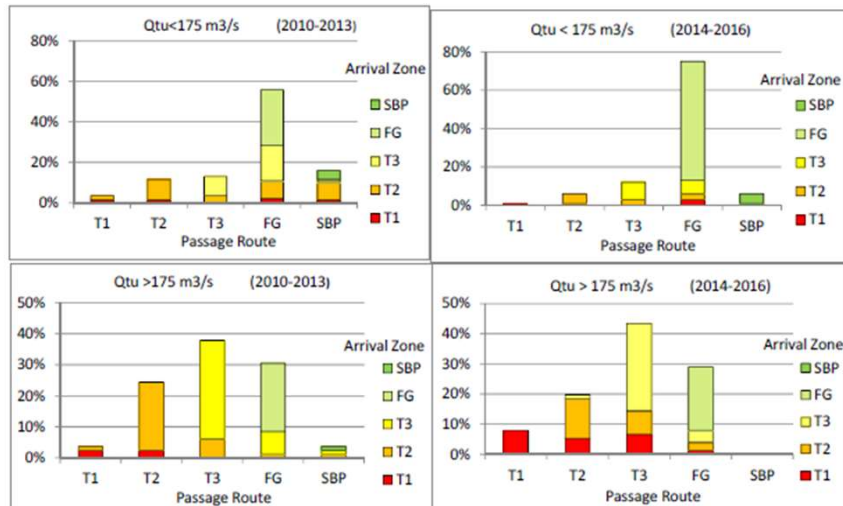
- Nouvelles campagnes de radiotélémetrie : 258 smolts marqués
- Pour $Q < 175 \text{ m}^3/\text{s}$:
 - Arrivées directes au clapet du barrage ↗
 - Passage sous T2 et T3 ↗



2. L'évaluation de l'efficacité de la solution, mise au point

- Pour $Q > 175 \text{ m}^3/\text{s}$:
 - Arrivées directes au clapet du barrage →
 - Arrivées plus uniformes sur les 3 travées mais passages sous T1 et T2 ↘ alors que T3 ↗
 - Guidage (T3 – clapet) ↗
 - Exutoires secondaires ↘

BEFORE



AFTER

SURPRISE : gain limité
+10% pour $Q < 175 \text{ m}^3$
Ø pour $Q > 175 \text{ m}^3/\text{s}$

- Barrière comportemental : ne convient pas à toutes les espèces
- Bien connaître les comportements 3D de l'espèce
- Avoir une très bonne vision de la courantologie du site et ce pour tous les débits rencontrés dans la période de dévalaison
- La géométrie du masque doit pouvoir assurer :
 - Une profondeur d'immersion > profondeur de nage des smolts mais il n'est pas possible de définir une profondeur type
 - Une vitesse sous le masque < vitesse de croisière des smolts (50- 60 cm/s)
 - En surface, en amont du masque, une vitesse tangentielle > vitesse normale (à Tuilières $V_t=20$ cm/s)

- Questions en suspens :
 - Le nombre, la nécessité et l'efficacité des exutoires secondaires
 - La gestion des débris au niveau des exutoires secondaires car masque = drome
 - La sécurité des poissons en aval de l'aménagement, en réception des exutoires
 - L'impact sur l'exploitation du barrage (perte de charge estimée 30 cm)
 - Les interférences avec les ouvrages de montaison
 - Les interférences avec les prédateurs (Silures)





Merci à tous !