



Étude Ranc'eel : Étude du comportement migratoire des anguilles argentées dans l'estuaire de la Rance : impact global de l'usine marémotrice de la Rance

Thomas Trancart

MNHN

MNHN : équipe «migrateurs amphihalins»

EDF R&D

EDF unité de production Ouest

Financement sur fonds propres





Etude Ranc'eel

*Etude du comportement migratoire des
anguilles argentées dans l'estuaire de la
Rance : impact global de l'usine
marémotrice de la Rance*

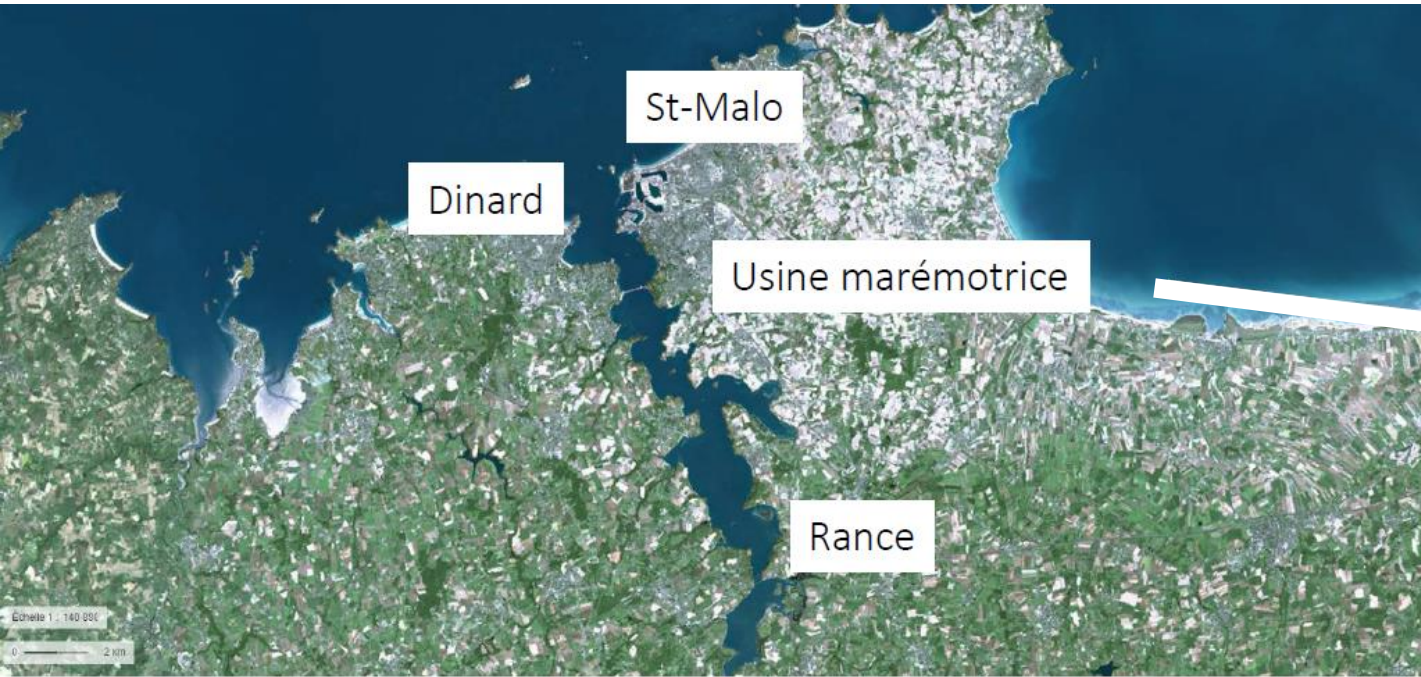
MNHN : équipe «migrateurs amphihalins»

EDF R&D

EDF unité de production Ouest

Financement sur fonds propres

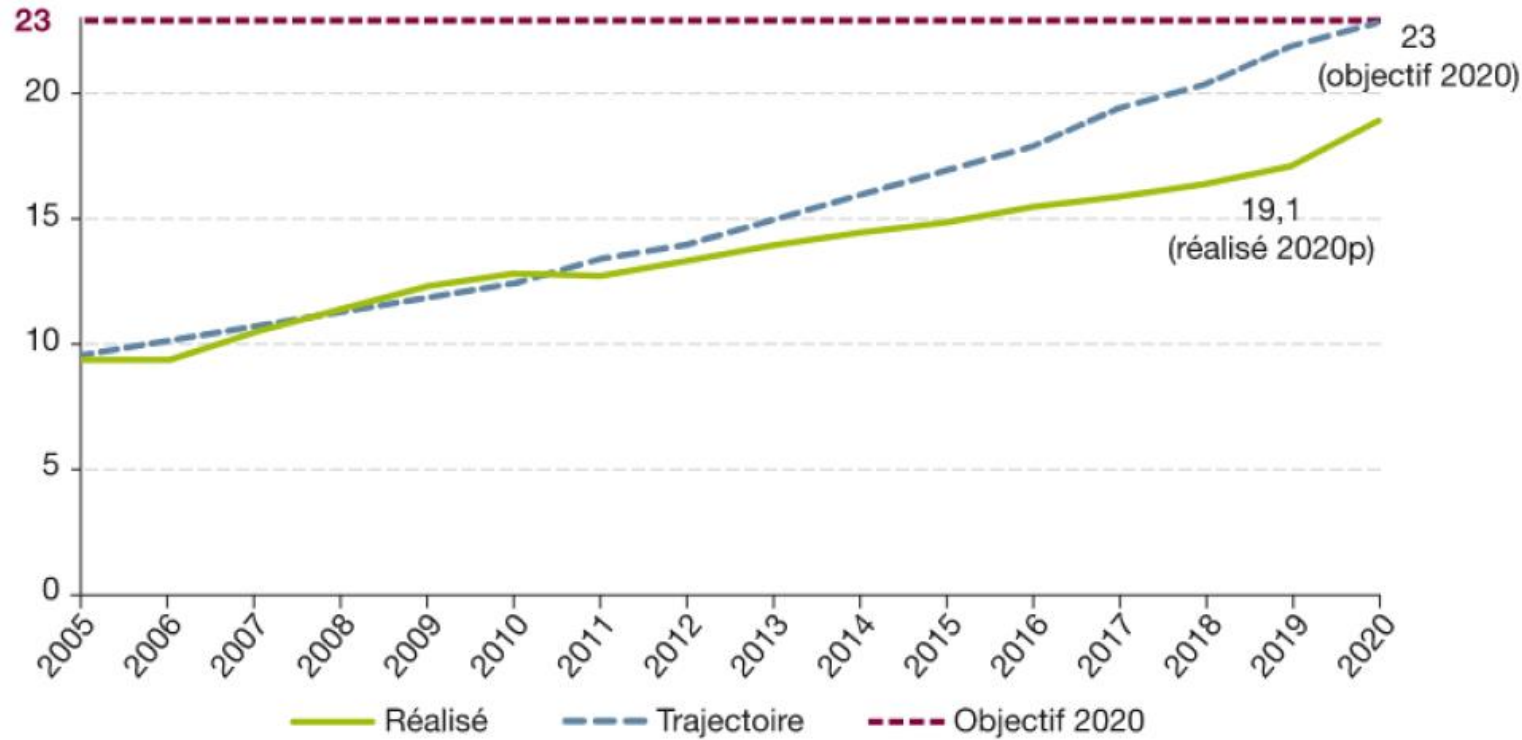
Usine marémotrice de la Rance



Contexte des énergies renouvelables

PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE

En %



9 % en 2005
19 % en 2020 (23 % obj)

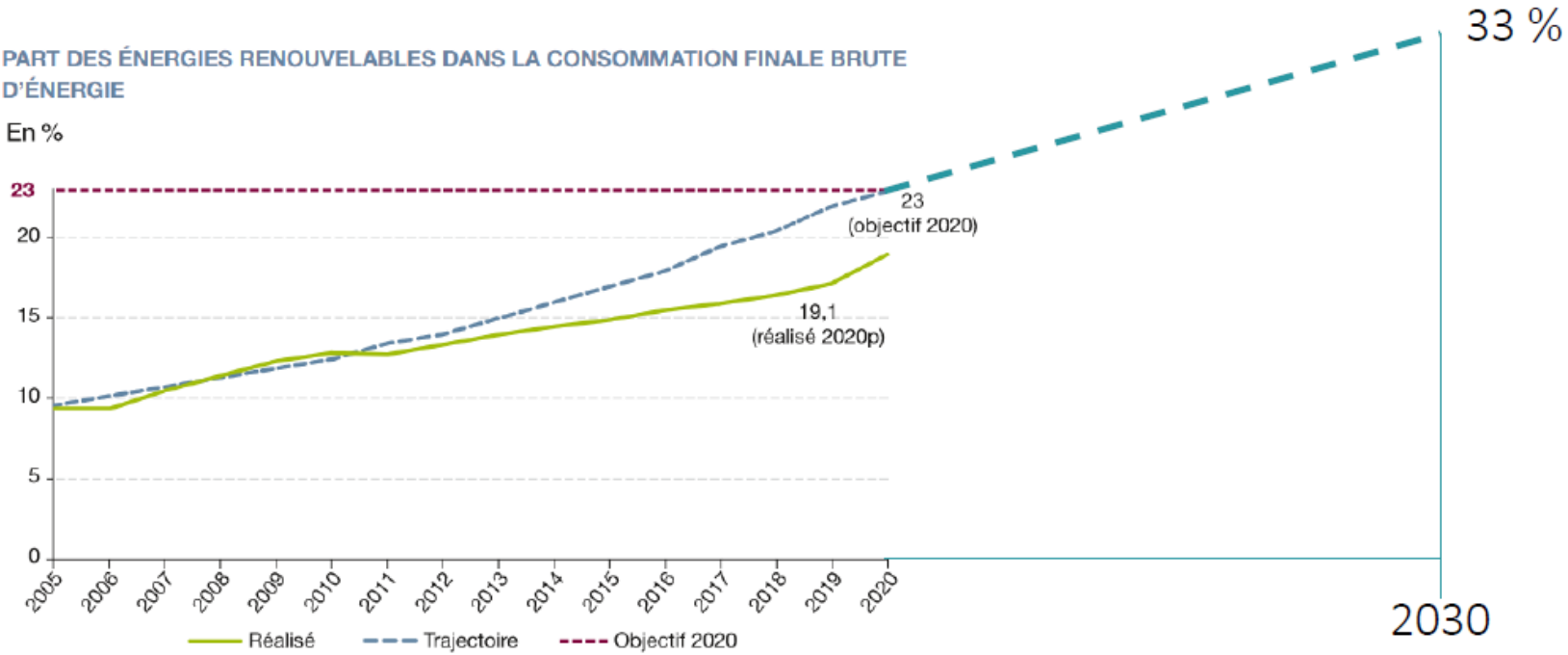
Ministère de la transition écologique



Contexte des énergies renouvelables

PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE

En %



9 % en 2005
19 % en 2020 (23 % obj)
33 % en 2030

Ministère de la transition écologique



Contexte des énergies renouvelables

CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PAR FILIÈRE : BILAN

En TWh

	Réalisé				Évolution 2020p/2019
	2005	2018	2019	2020p	
Consommation finale brute d'énergies renouvelables pour le calcul de l'objectif global (A) + (B) + (C)	178,8	296,7	308,5	307,5	- 0,3 %
Électricité : total (A)	71,2	108,5	113,8	119,9	5,3 %
Hydraulique renouvelable normalisé	66,1	59,9	59,8	60,7	1,6 %
Éolien normalisé	1,1	28,7	32,5	36,2	11,6 %
<i>dont éolien terrestre</i>	<i>1,1</i>	<i>28,7</i>	<i>32,5</i>	<i>36,2</i>	<i>11,6 %</i>
<i>dont éolien offshore</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>-</i>
Solaire photovoltaïque et à concentration	0,0	10,9	12,2	13,6	11,1 %
<i>dont photovoltaïque</i>	<i>0,0</i>	<i>10,9</i>	<i>12,2</i>	<i>13,6</i>	<i>11,1 %</i>
<i>dont thermodynamique</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>-</i>
Énergies marines	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6 %
Géothermie électrique	0,1	0,1	0,1	0,1	0 %
Biomasse solide et déchets urbains renouvelables	2,9	6,0	6,1	5,8	- 4,1 %
Biogaz	0,5	2,4	2,7	3,0	10,8 %

Ministère de la transition écologique

Impacts des turbines « classiques » bien connus

- Mortalité
- Blocage (arrêt complet de la migration)
- Ralentissement (temps et distance additionnel)



Différences majeures hydro / marémotrice

- Usine de grande taille

Tidales : Rance : 750 m long, 24 turbines, 240 MW ; SihwaLake : 10 km long, 254 MW

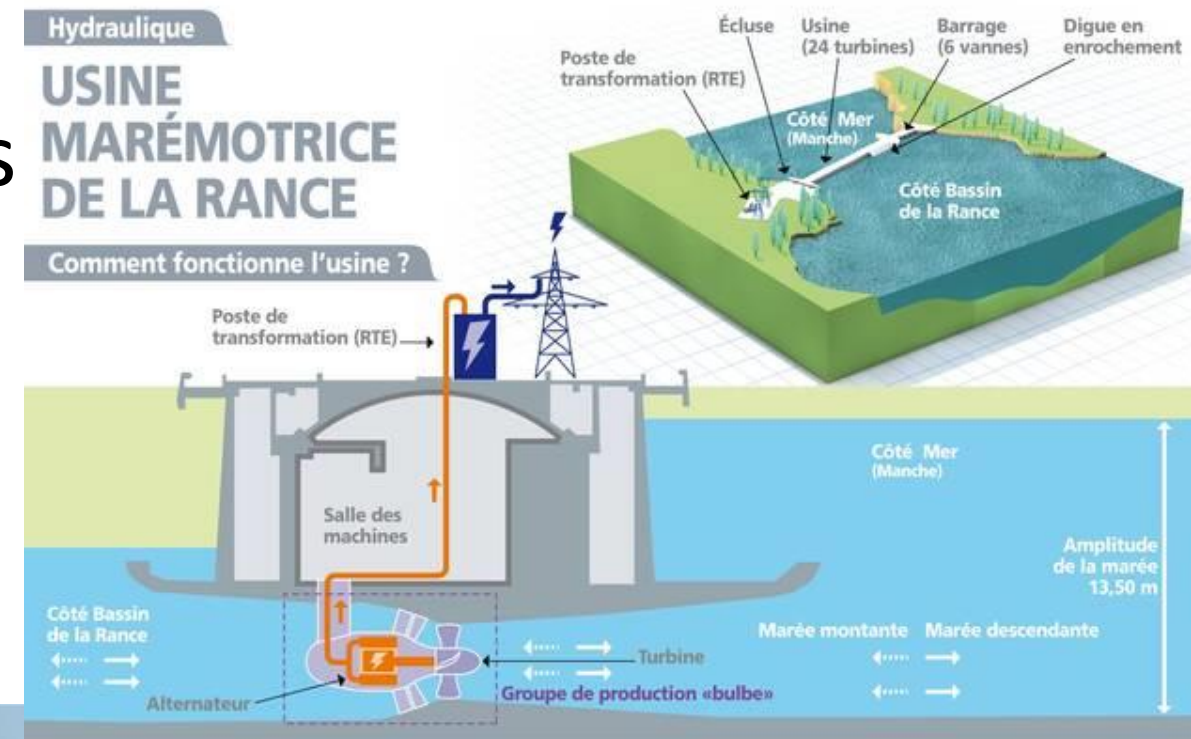
Fluviales : Kembs : 170 m long, 6 turbines, 160 MW ; Fessenheim : 120 m long, 4 turbines, 180 MW

- Fonctionne dans les deux sens

(20 % prod durant flots)

- Modification du cycle tidal

(maximisation de la diff de potentiel tidal, prod = 4 m)



Différences majeures hydro / marémotrice

- Usine de grande taille

Tidales : Rance : 750 m long, 24 turbines, 240 MW ; SihwaLake : 10 km long, 254 MW

Fluviales : Kembs : 170 m long, 6 turbines, 160 MW ; Fessenheim : 120 m long, 4 turbines, 180 MW

- Fonctionne dans les deux sens

(20 % prod durant flots)

- Modification du cycle tidal

(maximisation de la diff de potentiel tidal, prod = 4 m)



A considérer différemment ?

Problématique / hypothèse H0

Echappement différent

Progression plus difficile



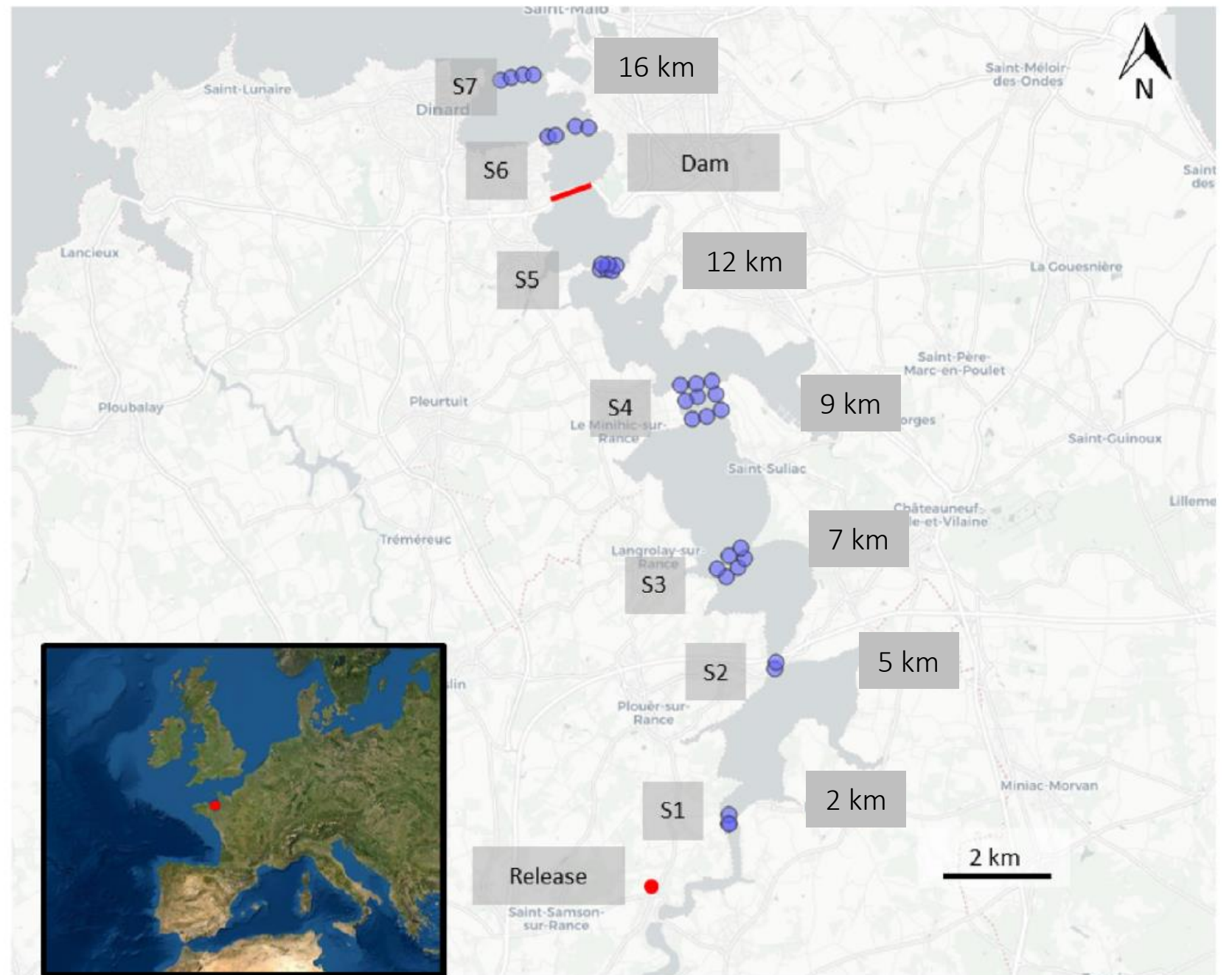
Protocole

Téléométrie acoustique



Protocole

Réseau



Protocole

Individus

Pêcherie en Rance non efficace (2 ind en pls mois de pêche)

Issus du lac de Grand-Lieu (25 ind)

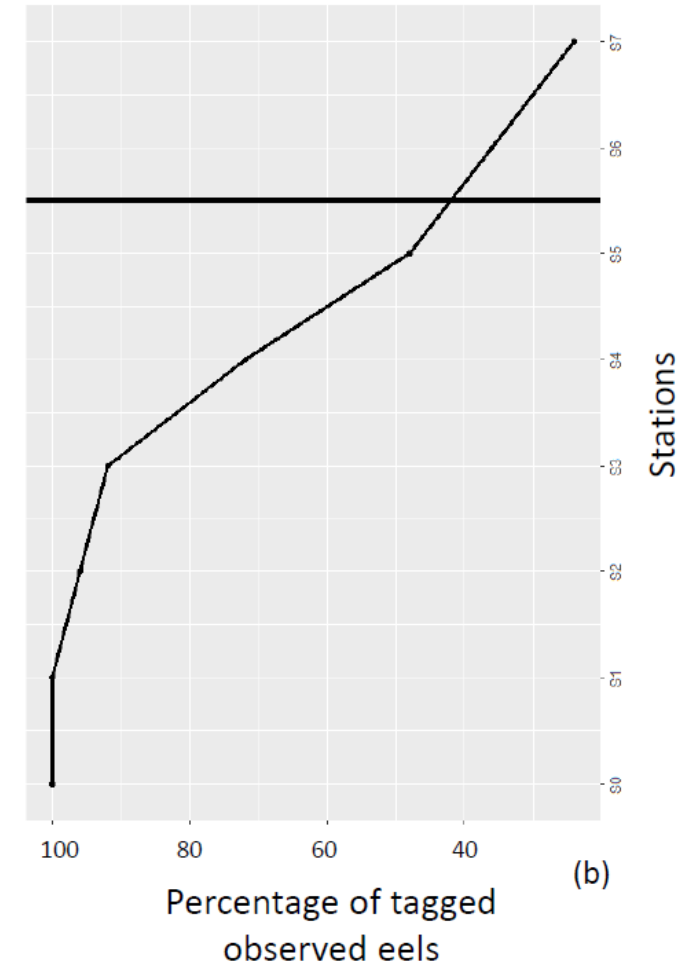
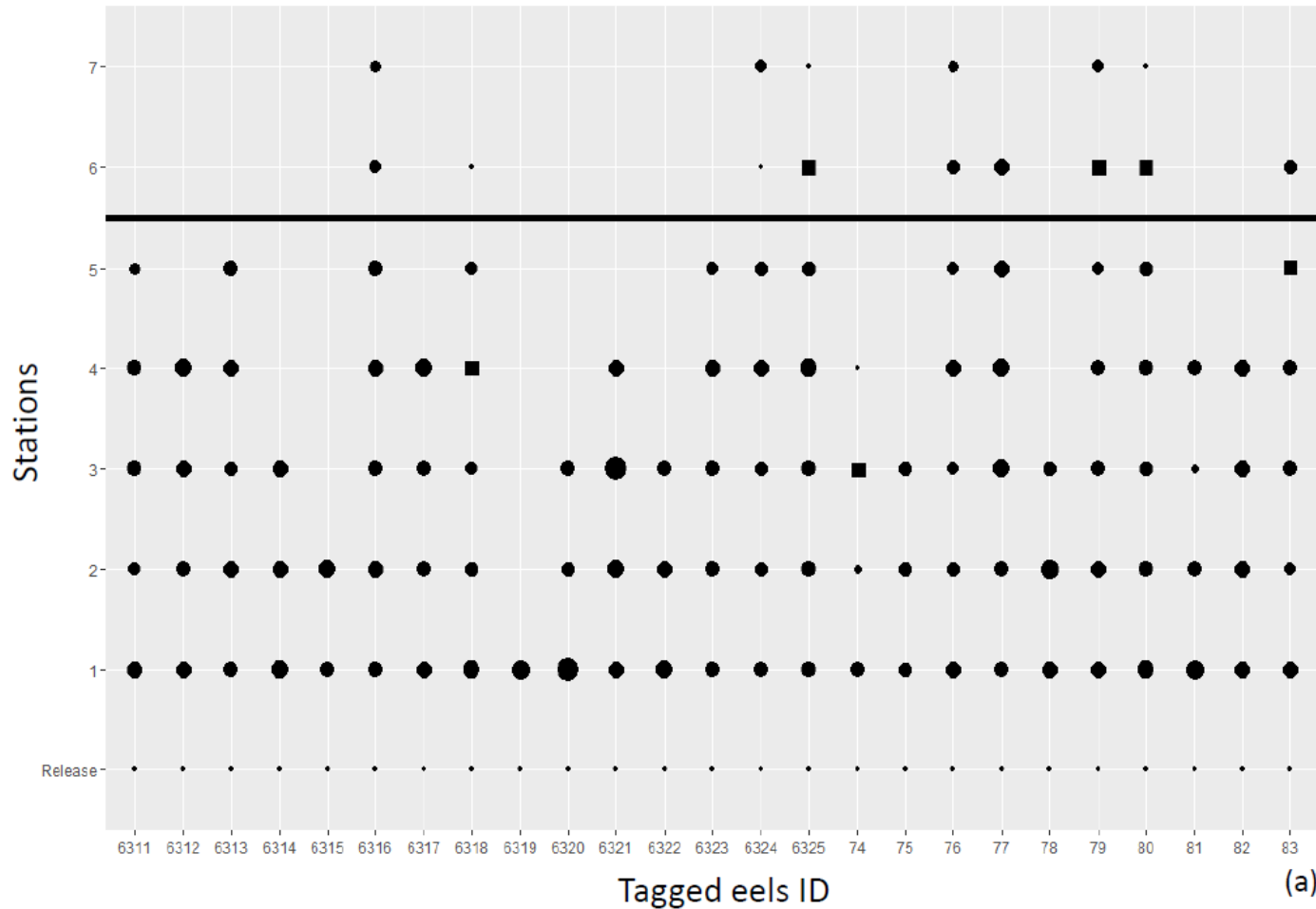
Marquées et relâchées en novembre 2019



Progression dans estuaire

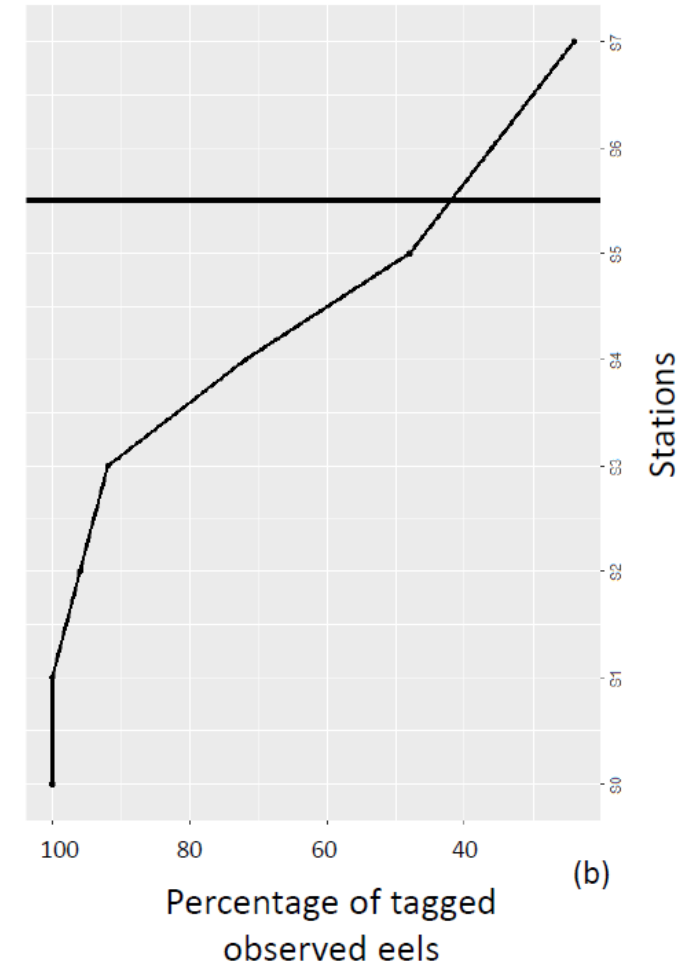
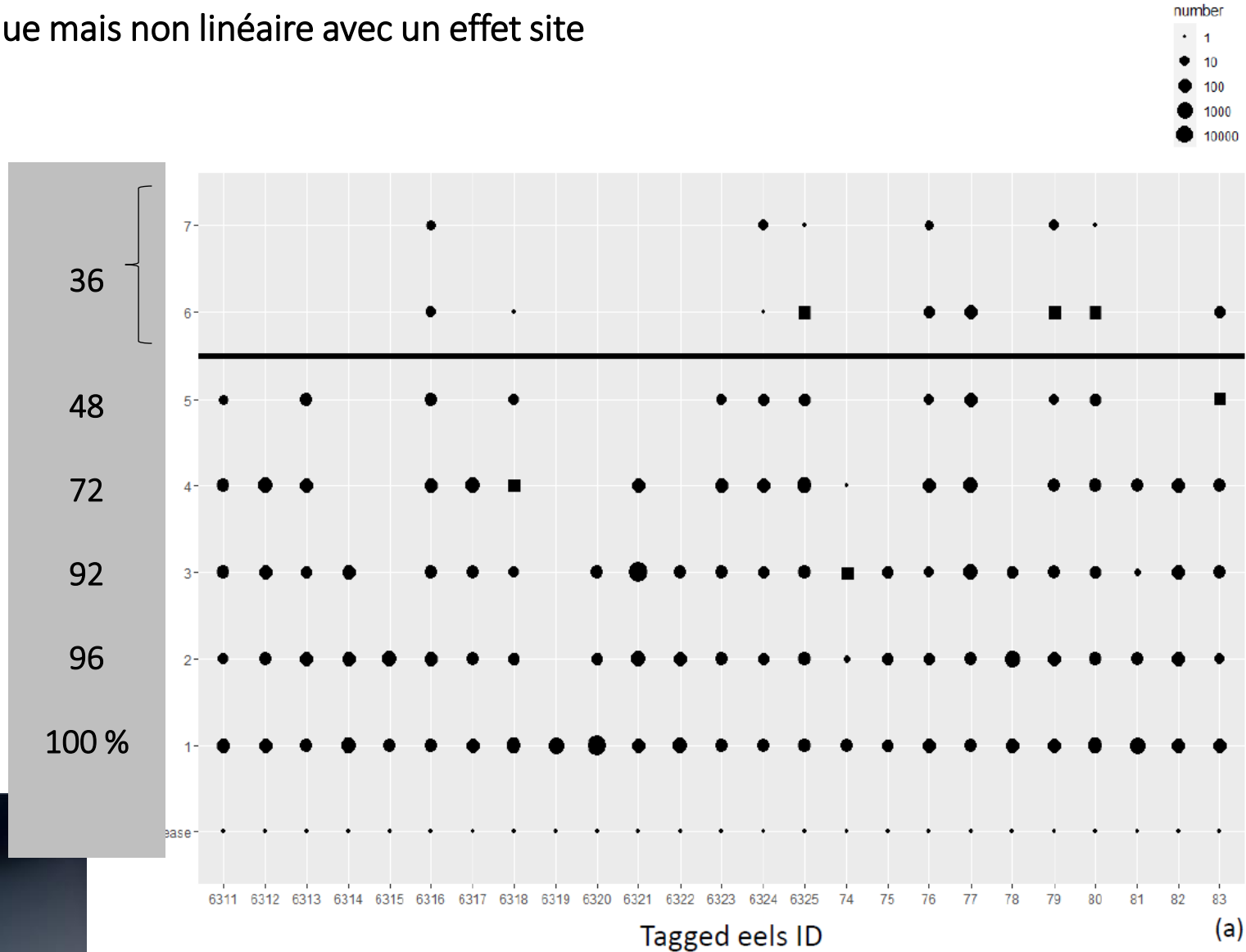
● observées
 ■ extrapolées

number
 • 1
 ● 10
 ● 100
 ● 1000
 ● 10000



Progression dans estuaire

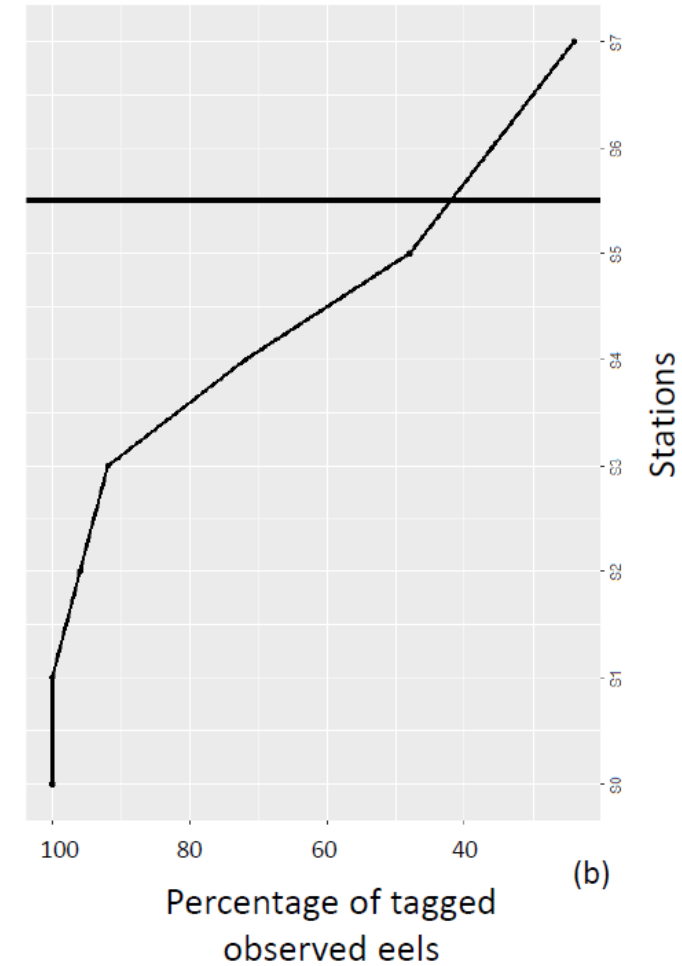
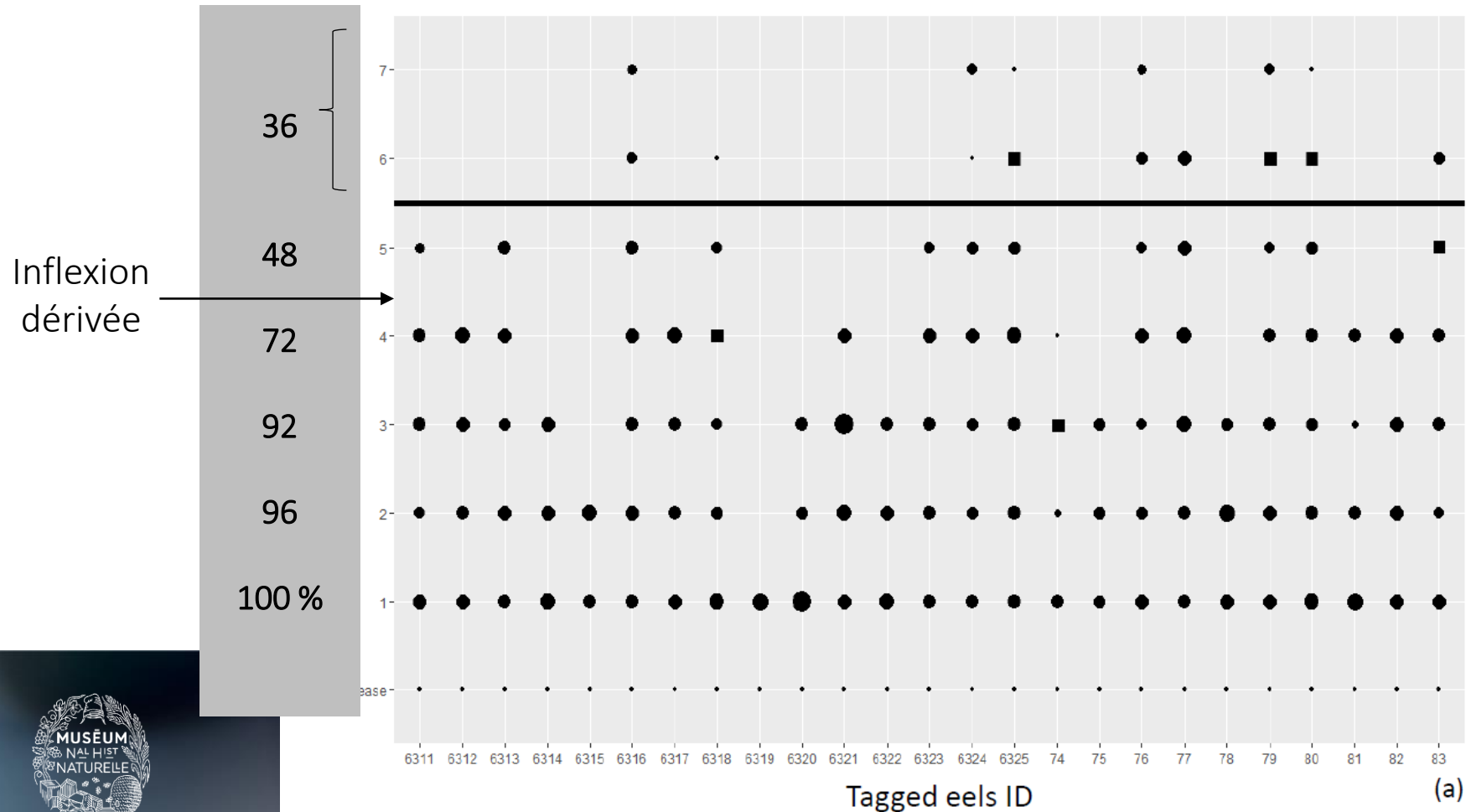
Baisse continue mais non linéaire avec un effet site



Progression dans estuaire

Echappement devant l'ouvrage : 75 %

Echappement global de l'estuaire : 36 %



Hypothèses / Conclusions

Echappement très faible, inférieur aux objectifs du PGA

Nécessité d'une prise en compte adaptée

Phénomène d'évitement

- Effet de la translocation : hypothèse peu probable suite plusieurs autres études (Piper et al 2020 ; Trancart et al. 2018 ; Westerberg et al. 2014)
- Bruit / Vibrations : hypothèse souvent citée, jamais étudiée en expérimental
- Déformation du cycle tidal : mvt dans estuaire via transport tidal sélectif, synchronisation via inversion du courant de marée



Hypothèses / Conclusions

Echappement très faible, inférieur aux objectifs du PGA

Nécessité d'une prise en compte adaptée

Phénomène d'évitement

- Effet de la translocation : hypothèse peu probable suite plusieurs autres études (Piper et al 2020 ; Trancart et al. 2018 ; Westerberg et al. 2014)
- Bruit / Vibrations : hypothèse souvent citée, jamais étudiée en expérimental
- Déformation du cycle tidal : mvt dans estuaire via transport tidal sélectif, synchronisation via inversion du courant de marée



- Nécessité de recommencer en supprimant biais de la translocation
- Etude de la possibilité de déposer ce projet dans le cadre d'un Life

MERCI!

Estuarine, Coastal and Shelf Science 278 (2022) 108116

Contents lists available at ScienceDirect



ELSEVIER

Estuarine, Coastal and Shelf Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecss



A possible strong impact of tidal power plant on silver eels' migration

Thomas Trancart^{a,*}, Nils Teichert^a, Jézabel Lamoureux^a, Elouana Gharnit^a, Anthony Acou^b,
Eric De Oliveira^c, Romain Roy^c, Eric Feunteun^{a,d}

^a Laboratoire de Biologie des Organismes et Ecosystèmes Aquatiques (BOREA) MNHN, CNRS, IRD, SU, UCN, UA, Station Marine de Dinard – CRESCO, 38 rue du Port Blanc, 35800, Dinard, France

^b Agence Française pour la Biodiversité, UMS APE-CNRS-MNHN ParisNat, Station Marine du MNHN, Dinard, France

^c EDF R&D LNHE - Laboratoire National Hydraulique et Environnement, 6 Quai Watier, 78401, Chatou, Cedex, France

^d EPHE-TSL - Centre de Géocologie littorale, Dinard, France

ARTICLE INFO

Keywords:

Anguilla Anguilla
Escapement
Conservation policy
Acoustic telemetry
Hydropower plant
Turbines
Tidal power plant

ABSTRACT

Very few tidal power plants exist in the world. The first one was built in the Rance estuary (Brittany, France) in 1966 and the second one in South Korea. However, with the increasing demand in renewable energy, other tidal power plant projects are being studied.

These power plants are larger than unidirectional fluvial hydropower plants and strongly modify the natural tidal cycle in estuarine systems. As such, their effect on megafaunal movements might strongly differ from those caused by unidirectional fluvial hydropower plants and should be specifically considered and studied before the development of similar constructions.

In this study, an acoustic telemetry array was deployed to track 25 silver eels released 16 km upstream of the Rance tidal power dam. Only 1/3 of the tagged eels passed the dam and reached the sea. Data suggested that eels interrupted their migration up to 5 km upstream of the dam. We assume that the noise and tidal disturbance generated by the dam could lead to a disruption of a high proportion of silver eels' reproductive migration.