



D'une passe à poissons. Milieux et technique en Anthropocène

Matthieu Duperrex

► To cite this version:

Matthieu Duperrex. D'une passe à poissons. Milieux et technique en Anthropocène. Techniques & Culture , 2019, 10.4000/tc.10920 . hal-03639828

HAL Id: hal-03639828

<https://hal.science/hal-03639828>

Submitted on 13 Apr 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

D'une passe à poissons. Milieux et technique en Anthropocène

Once upon a time there was a fish pass

Matthieu Duperrex

**Electronic version**

URL: <http://journals.openedition.org/tc/10920>

ISSN: 1952-420X

Publisher

Éditions de l'EHESS

Electronic reference

Matthieu Duperrex, « D'une passe à poissons. Milieux et technique en Anthropocène », *Techniques & Culture* [Online], Varia, 2019, Online since 01 July 2019, connection on 03 July 2019. URL : <http://journals.openedition.org/tc/10920>

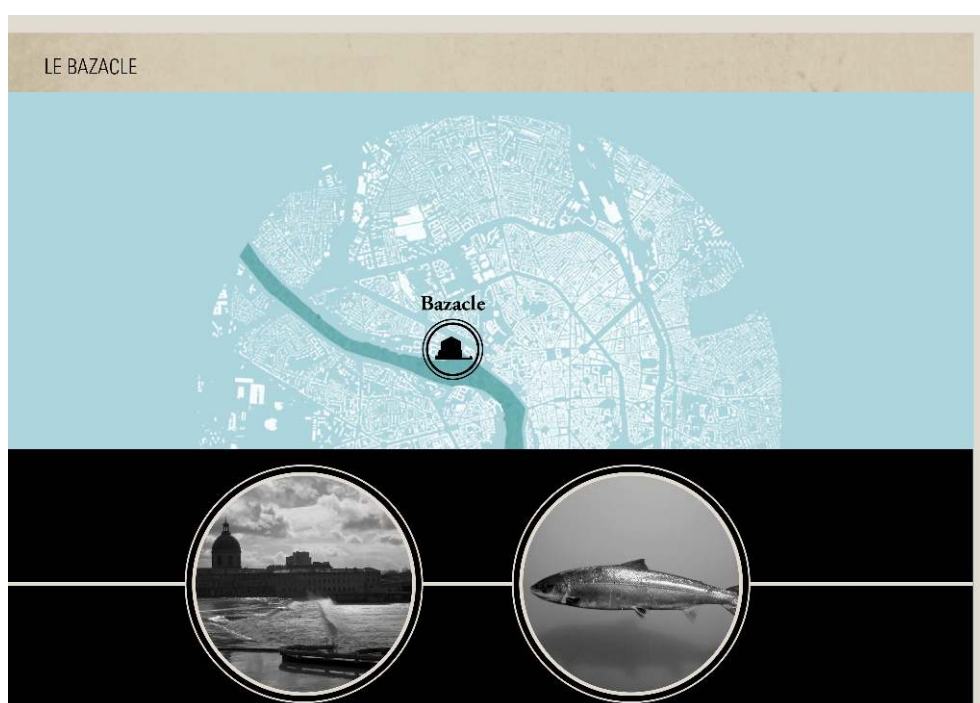
This text was automatically generated on 3 July 2019.

Tous droits réservés

D'une passe à poissons. Milieux et technique en Anthropocène

Once upon a time there was a fish pass

Matthieu Duperrex



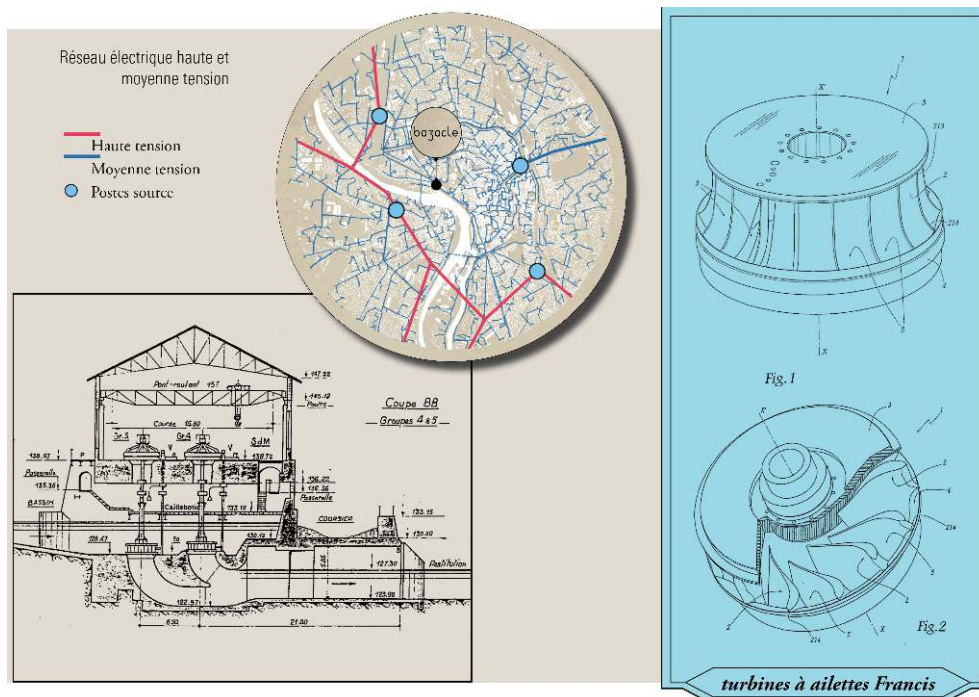
1 : Le Bazacle à Toulouse

La chaussée de l'usine hydroélectrique et le passage d'un saumon atlantique dans la passe à poissons.

Conception graphique d'Audrey Leconnetable

Le propos qui suit ¹ prend pour cadre une vieille centrale hydroélectrique implantée à Toulouse dans un site ancien, avec un usage de la rivière ancien lui aussi et qui a

cependant eu sa touche d'innovation, puisque la première société capitaliste par actions simplifiées est née à cet endroit, au XII^e siècle, avec les moulins du Bazacle (Millet et Bouvier 2005). Le complexe du Bazacle est situé sur la Garonne dans la zone aval de Toulouse, entre le pont Saint-Pierre et le pont des Catalans. Il comprend une chaussée fixe de 230 mètres de longueur obstruant la totalité du lit du fleuve (fig. 1). Sur la rive droite, l'usine EDF est une unité hydroélectrique dite « au fil de l'eau ». La chaussée a pour vocation d'accentuer la pression du courant sur un canal d'entrée de l'usine. Des prises d'eau (vingt-et-une) alimentent les turbines à ailettes de type « Francis » (inventées en 1868, ce sont les premières du genre). Les arbres à came des sept turbines sont reliés à de vigoureux alternateurs servant à produire l'électricité : trois datent de 1912, les quatre autres de 1918. Des machines d'un siècle, mais qui offrent toujours un bon rendement... Le maximum « turbiné » au Bazacle n'excède pas 90 m³/s pour une puissance de 3 MW. C'est modeste. La production moyenne annuelle pourvoyait autrefois à tout l'éclairage public toulousain mais ne comble aujourd'hui que les besoins d'un quartier de 4000 habitants (fig. 2). L'usine fonctionne 24h/24h si la demande l'exige et que la ressource de débit le permet. Elle est aujourd'hui automatisée, on la pilote depuis Palaminy, à environ 40 km en amont de Toulouse. Ce « groupement », dans la terminologie d'EDF, exploite les centrales hydroélectriques de Mancieux, Palaminy, Saint-Julien, Carbone et Bazacle.



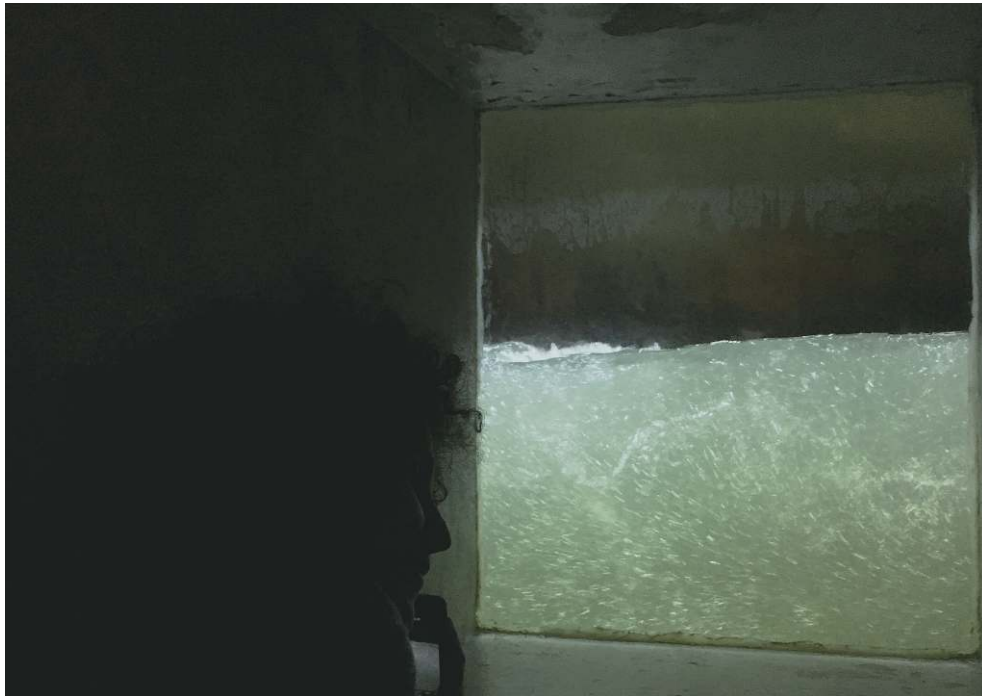
2 : Place du Bazacle dans le réseau électrique toulousain

L'usine hydroélectrique a une puissance installée relativement modeste, de 3 MW avec un groupe de 7 turbines.

Conception graphique d'Audrey Leconnetable

- 1 Si aucun ouvrier ni ingénieur n'y travaille régulièrement, l'usine du Bazacle n'est pour autant pas déserte. Site patrimonial réputé, elle est aussi un lieu d'exposition temporaire accueillant du public, et qui abrite par ailleurs un « show-room » permanent servant la communication d'EDF en matière de « houille blanche » et d'efforts affichés de

préservation de l'écologie de la Garonne. L'une des attractions les plus prisées est une fenêtre immergée donnant en sous-sol sur les remous d'un des bassins de la passe à poissons (**fig. 3**). Cette passe à seize bassins successifs et fentes verticales a été mise en service en 1989 (Larinier 1992). Dans le bâtiment, une « chambre de visualisation » a été ménagée afin de compter les poissons et de les identifier. Aujourd'hui, ce système de comptage est basé sur un enregistrement vidéo numérique : on filme automatiquement les poissons franchissant la passe, à travers une vitre qui est située sous le niveau de l'eau. Un logiciel d'analyse d'images détecte tout objet en mouvement dans le cadre et déclenche l'enregistrement puis la sauvegarde des séquences vidéo numériques sur un support informatique.



3 : La chambre de visualisation

Le regard ménagé dans la passe à poissons captive les visiteurs du Bazacle
© Matthieu Duperrex

Vocation et nature de la passe à poissons

Comme son nom l'indique la passe à poissons est construite dans le but de « restituer » une forme de continuité écologique au cours d'eau. C'est un ouvrage dont les caractéristiques moyennes d'écoulement ne constituent plus un obstacle insurmontable pour les poissons migrateurs. Les « ouvrages transverses » que sont les échelles et passes à poissons sont plus anciens que les directives institutionnelles sur la gestion écologique des rivières et les schémas d'aménagement des cours d'eau des temps modernes. On mentionne l'équipement d'un moulin en Écosse en 1837 et en France, le Bazacle de Toulouse auquel nous nous intéressons ici est pourvu d'une première passe dès 1840 (Barraud 2011). Sur la seule Garonne, les poissons migrateurs sont confrontés à pas moins de vingt-six obstacles, infranchissables sans l'intermédiation technique des humains. Selon les contraintes matérielles, les ouvrages de franchissement sont variés : passes à

ralentisseurs, passes à bassins successifs, pré-barrages, écluses, ascenseurs, passes à enrochements (avec roches jointées, ou régulières, ou à rangées périodiques), rampes, passes rustiques, rivières de contournement... Et lorsqu'aucune solution n'est viable, les poissons sont capturés et voyagent en camion pour être relâchés en amont afin d'y poursuivre leur périple ascensionnel.

- 2 La passe à seize bassins de 1989 a été conçue par l'Institut de Mécanique des Fluides (IMFT, fondé à Toulouse en 1913), lequel s'est fait une spécialité de la modélisation de l'hydraulique de surface des passes à poissons. La mécanique des passes doit résoudre toute une série de questions, dont la plus sensible est celle de « l'attractivité » de la passe : comment le poisson reconnaîtra-t-il un passage ? Des études de suivi précis du comportement du saumon atlantique par radiopistage (Croze 2009) s'efforcent d'interpréter les « échecs au franchissement » et les renoncements du grand migrateur après souvent plusieurs jours d'immobilisation au bord du barrage. Pour la passe du Bazacle, un modèle réduit a permis aux ingénieurs de se figurer la circulation des poissons dans les bassins successifs et de vérifier les équations qui mettent en relation la vitesse de nage et l'endurance du poisson – de nombreux types de poissons et pas uniquement les grands migrants – avec le dimensionnement des passes. Un pari raisonnable est fait sur les capacités adaptatives des différentes espèces concernées. Le calcul des turbulences dans les bassins tiennent compte des « performances » de montaison des migrants. Les choix techniques intègrent ainsi l'agentivité du non-humain. Par exemple, le « débit d'attrait », c'est-à-dire le fort remous sensé indiquer au poisson un passage probable, parie sur l'élargissement sémiotique de l'*Umwelt* (Uexküll 1984) du saumon et des autres migrants dans le contexte d'une forte artificialisation de leur cours d'eau. Le fleuve présente en effet de curieux couplages entre un courant adverse lent (où un saumon peut aisément nager sur une distance de 50 à 100 km/jour) et des passages tumultueux apparentés aux torrents de montagne (où un saumon peut se trouver bloqué plusieurs jours), et il y a bien peu de ressemblance entre une dépression naturelle du lit et une cataracte de béton. Sur ce point, les spécialistes en biologie du comportement et les ingénieurs hydrauliques ont engagé l'exploitant hydroélectrique à « s'adapter » à son tour à la passe : l'usine doit lâcher davantage d'eau que le débit réservé habituel afin que les poissons migrants arrivant au Bazacle sentent, plus fortement à l'entrée de la passe que sur tout le reste de la jetée, la force du courant contraire qu'ils ont à remonter pour franchir l'obstacle à leur montaison (**fig. 4**).

This media file cannot be displayed. Please refer to the online document <http://journals.openedition.org/tc/10920>

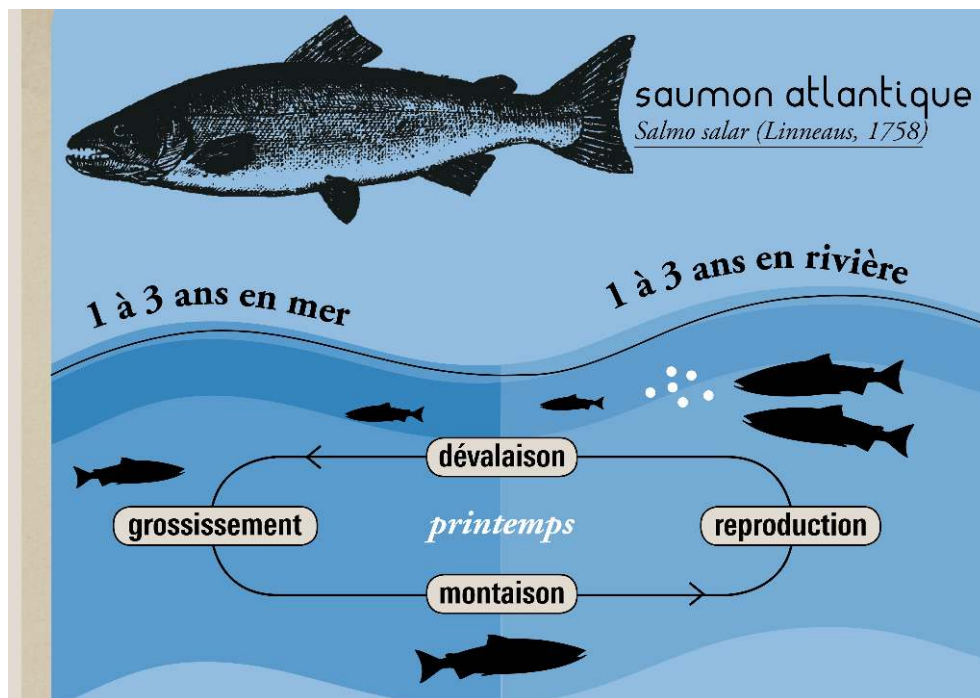
- 4 Le rapport final des ingénieurs de l'Institut de Mécanique des Fluides ne laisse cependant transparaître que les calculs de turbulences et les corrections entreprises grâce au modèle réduit. On n'y entend guère le bruissement des collectifs (Latour 2008) dont on devine l'existence pour contribuer à l'optimum de la passe à poissons : ces laboratoires, instituts, associations, fédérations, agences, services de l'État, écoles, industries, offices nationaux... tout ce monde se réunissant en groupes, commissions, associations, syndicats, croisant leurs intérêts écologiques, économiques, politiques et scientifiques autour de multiples tables de formats divers pour établir des transactions et intermédiations entre les poissons et les humains.

- 5 Pour comprendre combien le simple ouvrage de béton maçonné qu'est la passe à poissons s'avère être d'une configuration bien plus hétérogène qu'il y paraît, il faut se tourner du côté de l'entreprise de restauration écologique dont elle est l'un des instruments.

Une double entreprise restauratrice

La passe à poissons du Bazacle se situe pour ainsi dire à la confluence de deux politiques de restauration écologique.

- 6 La première est centrée sur un animal clé, le saumon atlantique. Le saumon atlantique (*Salmo salar*) est une espèce piscicole migratrice amphialine, c'est-à-dire qui passe dans son cycle de vie d'un milieu doux à un milieu marin et réciproquement, ce qui implique dévalaison et montaison des cours d'eau lors desquelles la « continuité écologique » est déterminante (fig. 5). Il y a environ 2000 rivières à saumons des deux côtés de l'océan Atlantique Nord (Aas *et al.* 2011 : 333). Sous l'effet de l'industrialisation et de la dégradation de la qualité de l'eau, des populations entières de saumons ont disparu de nombreux cours d'eau. On a recensé le tout dernier saumon de la Tamise en 1833. C'est au milieu du XIX^e siècle que les bassins de Dordogne et de Garonne voient disparaître progressivement leurs saumons en raison de surpêche et de barrages. Si l'on n'a pas de date précise pour la Garonne, sur la Dordogne, la mise en service du barrage de Tuilière en 1906 annihile toute chance de survie à la souche originaire du bassin (Gayou et Roguet 1996 : 2).



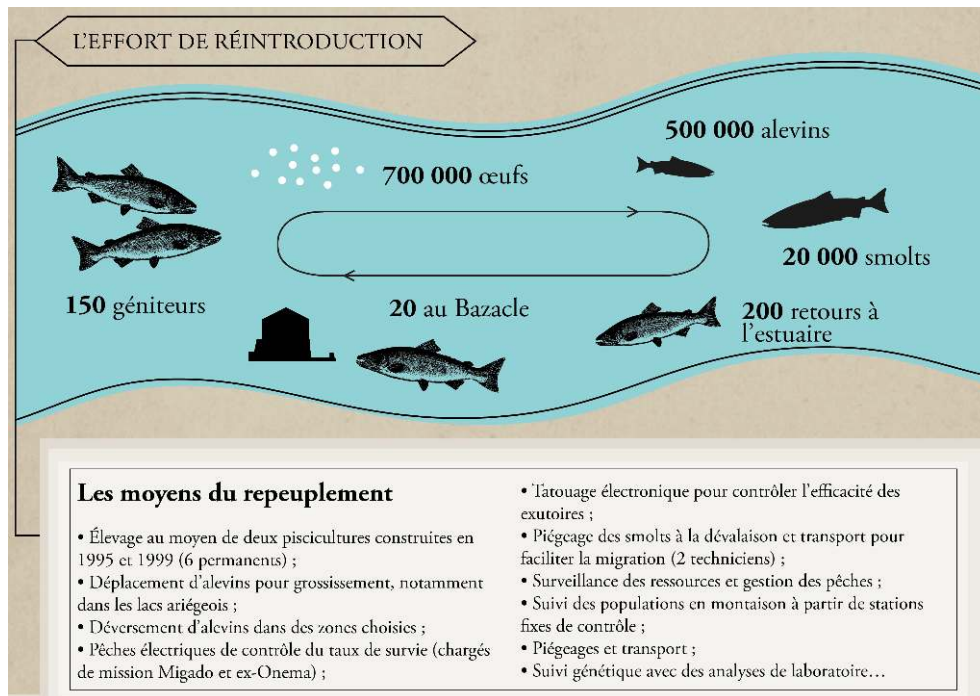
5 : *Salmo salar*

Le cycle de reproduction du saumon atlantique implique une continuité du cours d'eau pour la dévalaison et la montaison. Seuls quelques rares individus parviennent à accomplir plusieurs cycles de frai (trois au maximum).

D'après MIGADO. Conception graphique d'Audrey Leconnetable

- 7 Si l'on veut réintroduire des poissons migrateurs dans les cours d'eau, il faut déjà « réparer » ces derniers, recoudre d'une façon ou d'une autre leurs sections séparées sous l'effet des barrages et retenues. Entre les consignes de « désaménagement » des cours d'eau et la construction de dispositifs de franchissement, les plans d'actions proposés par les textes des Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) des années 1990 se préoccupent ainsi clairement de la « restauration de la continuité écologique ». La continuité écologique des cours d'eau est une notion qui n'apparaît toutefois officiellement en France qu'assez tardivement, dans la Loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA, 2006). Elle s'interprète alors tant sur le plan écologique que chimique de la « masse d'eau de surface ». En 2009, l'État français lance un Plan national d'actions pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau. L'article 214-109 du *Code de l'environnement* définit la continuité écologique des cours d'eau comme étant « la libre circulation des organismes vivants et leur accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri, le bon déroulement du transport naturel des sédiments ainsi que le bon fonctionnement des réservoirs biologiques (connexions, notamment latérales, et conditions hydrologiques favorables). »
- 8 La notion de continuité écologique ne répond pas tant à une perspective bio-centrique (où le non-humain ordonne l'appréhension du « bon » milieu), qu'éco-centrique, c'est-à-dire qui « n'accorde pas de valeur intrinsèque à la faune et aux sédiments mais s'intéresse à leur rapport rendant possible une diversité d'habitats pour les poissons. » (Perrin 2017 : 72). Il est vrai que l'écosystème de référence visé par la restauration, s'il entend réduire l'effet pernicieux des dégradations anthropiques, ne signifie cependant pas un retour à une nature non altérée par l'activité humaine (Larrère et Larrère 2015). Mais on sera bien en peine de voir émerger cette tension notionnelle dans la littérature technique ou de programmation des Agences de l'Eau et autres institutions...
- 9 La population autochtone ayant totalement disparu du bassin Garonne-Dordogne, la restauration du saumon passait inéluctablement par du repeuplement ². En 1975, un plan national « saumon » est lancé, d'abord appliqué en Dordogne avant d'être suivi pour la Garonne cinq ans plus tard. Des programmes quinquennaux précisent les objectifs de réintroduction à partir de 1984. Et en 1989, une association dédiée est créée – Migrateurs Garonne-Dordogne (MIGADO) – pour la maîtrise d'ouvrage de cette restauration. Un décret du 16 février 1994 a conforté ce rôle en établissant à l'échelle nationale des comités de gestion des poissons migrateurs (COGEPOMI) par bassin versant (Barthélémy *et al.* 2010). On voit comment la machinerie étatique française se met en branle, avec de lourds budgets à la clé qui vont diligenter des études détaillées puis de premiers dispositifs de franchissement. Sur la Garonne, ce sont Golfech (1987), le Bazacle qui est principalement évoqué ici (1989) et le Ramier (1987). 100 millions de Francs sont consacrés en dix ans à la construction de 47 ouvrages sur les deux bassins (Gayou et Roguet 1996 : 4).
- 10 Les autres très gros investissements vont être consacrés à l'élevage et au repeuplement (**fig. 6**). Des structures piscicoles sont spécialement créées. Les premières souches utilisées provenaient du Canada, d'Écosse et de Norvège. Puis, cette stratégie a été abandonnée pour privilégier l'utilisation de souches d'origine française. De premiers essais fructueux à partir de géniteurs « enfermés » sont obtenus en 1985. Le choix se porte sur des souches françaises Loire-Allier (sauvages) et Adour-Nives (enfermées). De grandes campagnes de capture de saumons sauvages se déroulent entre 1988 et 1993. C'est en 1995, avec la construction d'un centre dédié à la conservation de saumons sauvages à Bergerac, qu'ont commencé les piégeages de géniteurs en migration sur la Dordogne, puis sur la Garonne

et donc l'utilisation exclusive de la souche de saumons acclimatés au bassin Gironde-Garonne-Dordogne pour alimenter la filière de production de juvéniles.



6 : Le repeuplement de la Garonne

Si très peu de saumons sauvages adultes se présentent au Bazacle pour aller frayer ensuite dans les eaux fraîches des Pyrénées, le repeuplement du bassin de la Garonne repose sur une ingénierie biologique lourdement dotée. En 2019, la production d'œufs de saumon atlantique pour le repeuplement est de 860.000 œufs. Les alevins sont ensuite déversés en altitude dans l'Ariège et la Garonne.

Source MIGADO. Conception graphique d'Audrey Leconnetable

Une réparation inachevée

Dès l'enclenchement de ce programme, on suit les capacités d'adaptation des juvéniles par des recaptures dans les habitats jugés à bon potentiel. Quant au retour des saumons adultes pour frayer dans leur milieu d'origine, le taux de réussite a été estimé à 0,04 %. Dès la première décennie du programme on reconnaît que la réintroduction du saumon dans les cours d'eau français est peu justifiable du point de vue économique, et que ce serait la prise en compte du saumon comme « indicateur biologique » de la qualité des rivières qu'il vaudrait mieux mettre publiquement en avant (Baglinière *et al.* 1990). Le saumon atlantique est une espèce désignée comme « emblématique » et « vulnérable » faisant l'objet d'une protection particulière au titre de la Directive européenne Habitats, Faune, Flore (1992). En tout cas, le saumon atlantique se fait désirer : la meilleure année de la décennie écoulée, il y en eût une vingtaine seulement à franchir la passe du Bazacle. À côté de la fenêtre ouverte sur la passe à poissons, en sous-sol de l'usine, un papier dresse le décompte mensuel à jour des grands migrants ayant emprunté l'ouvrage de franchissement : le saumon atlantique (parfois un seul spécimen en un trimestre), la truite de mer, la grande alose, l'anguille européenne, la lamproie marine... Les visiteurs n'ont guère la chance, ou bien trop rarement, de voir au hublot ces prestigieux visiteurs

d'un instant. Mais des poissons « sédentaires » satisfont généralement la curiosité du chaland : ablettes surtout, chevaines, barbeaux, gardons, brèmes...

- 11 Que passe-t-il par la passe à poissons ? La passe est aussi un filet dont le maillage scientifique et technique étonne par sa densité... Parmi les institutions directement concernées par le sort des poissons migrateurs et par les résultats de la politique de restauration écologique sur ce bras de Garonne on relève ainsi, dans le désordre : le laboratoire Évolution et diversité biologique (EDB), le Laboratoire d'écologie fonctionnelle et environnement (ECOLAB), l'Institut de mécanique des fluides de Toulouse (IMFT), l'Association pour la restauration et la gestion des poissons migrateurs du bassin de la Garonne et de la Dordogne (MIGADO), l'Agence de l'eau Adour-Garonne, la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), le Groupe d'hydraulique appliquée aux aménagements piscicoles et à la protection de l'environnement (GHAAPPE), l'École nationale supérieure d'électrotechnique, d'électronique, d'informatique, d'hydraulique et des télécommunications (ENSEEIH), EDF Recherche & Développement, le Syndicat mixte d'Études et d'Aménagement de la Garonne (SMEAG), l'ex Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema), aujourd'hui l'une des directions de l'Agence française de la Biodiversité (AFB), l'École nationale supérieure d'agronomie de Toulouse (ENSAT), l'Institut de recherche en sciences et technologies pour l'environnement (IRSTEA)... Et nous n'avons sans doute pas identifié tous les acteurs qui fournissent des moyens de la connaissance des poissons migrateurs, qui des moyens de prise en charge politique ou technique et de concertation autour de la restauration écologique.
- 12 *Que passe-t-il par la passe à poissons ?*, se demandera-t-on à nouveau. Une si modeste cohorte d'usagers non-humains auquel ce bel ordonnancement d'ingénierie était destiné... Est-ce la faute du silure ? Car une tragédie se ourdit effectivement derrière les parois des bassins, avec le silure en embuscade qui dévore en opportuniste les poissons qui passent à sa portée (**fig. 7**). Connue pour son haut degré d'acquisition de techniques de prédation, l'animal se positionne régulièrement dans le premier bassin et chasse sans distinction, démentant l'invulnérabilité du saumon atlantique durant sa migration (Boulêtreau *et al.* 2018). Avec le coût unitaire du saumon candidat au retour, on imagine blêmir les argentiers du programme de repeuplement ! Mais comment sérieusement mettre en balance rationnelle les droits à l'existence du prétendu invasif exotique que serait le silure et ceux de ce saumon « cyborg » réintroduit avec force par un décret techno-administratif ? La passe à poissons est une arène à controverses morales...

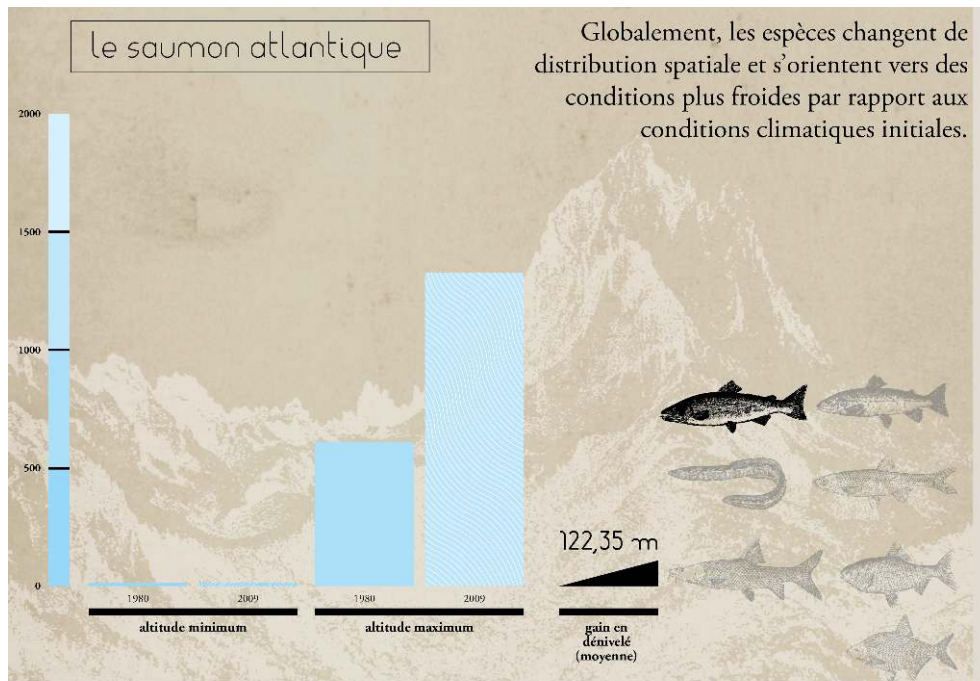


7 : *Silurus glanis*

Dans le bassin d'entrée de la passe à poissons, le silure se positionne près de la première fente, le long d'une paroi où il demeure relativement à l'abri des remous le plus violents. Sa chasse est le plus souvent fructueuse.

© Matthieu Duperrex

- 13 *Que passe-t-il par la passe à poissons ?, se demande-t-on encore.* Si le silure se répand dans les eaux de l'Europe de l'ouest à la faveur du réchauffement climatique, le saumon atlantique en subit au premier chef les conséquences négatives. En Mer de Barent et en Arctique, des déséquilibres trophiques importants sont provoqués par la transformation du système couplé océan-atmosphère. En Amérique du Nord comme en Europe, on remarque un déclin spectaculaire des populations de saumon atlantique ayant passé au moins un hiver en mer : de 40 à 80 % de baisse depuis 1970 (Sources : North Atlantic Salmon Conservation Organization & European Environment Agency). Les cours d'eau continentaux subissent de plus en plus aussi, sur une série de quarante ans, une augmentation asymptotique des anomalies de températures élevées. Le saumon candidat au retour, se présentant au printemps à l'estuaire pour frayer en altitude, a quitté l'océan où il pouvait continuer à grossir. Seuls les plus gros arrivant tôt ont les meilleures chances de s'accommoder de l'influence du réchauffement climatique sur les rivières et de résister aussi au stress de la montaison.
- 14 Les poissons d'eau douce répondent aux changements climatiques récents en changeant progressivement de compartiment thermique dans les cours d'eau (**fig. 8**). Tous les poissons de la Garonne réagissent avec plus ou moins de vélocité au réchauffement du réseau hydrographique, ceux qui ont particulièrement besoin de fraîcheur, comme le saumon, gagnant en altitude moyenne. Leur distribution spatiale a évolué entre la décade des années 1980 et celle des années 2000 (Comte et Grenouillet 2013). Le statut du saumon s'en trouve changé au passage : d'indicateur biologique de la qualité de l'eau, il devient un témoin privilégié de l'Anthropocène.



8 : Changement climatique et poissons d'eau douce

Les poissons d'eau douce sont sensibles au réchauffement climatique. Ectothermes, ils dépendent en effet des températures de leurs milieux pour accomplir leurs fonctions organiques. La reproduction et la fécondation des œufs dépendant de compartiments thermiques bien définis, certaines espèces sont contraintes de « déménager » en altitude pour gagner en fraîcheur.

Source Comte et Grenouillet 2013. Conception graphique d'Audrey Leconnetable.

- 15 La passe à poissons du Bazacle illustre donc l'histoire étrange et singulière d'une instauration technique à vocation « réparatrice ». Étrange, car le regard qu'ouvre la passe à poissons nous oriente rapidement dans des inductions causales qui mènent à l'aveu d'incommensurabilité entre la destination d'un dispositif technique de moindre nocivité pour la biodiversité (la passe) et les grands enjeux écologiques qu'il « aspire » dans son courant : le réchauffement climatique, la fonte de la calotte glaciaire, le « déménagement » des espèces, etc. Il y a dans la passe à poissons comme une ingénierie de la déception présidant à ces déconvenues de la restauration écologique.

Milieu associé et invention technique

La passe à poissons n'est pas une architecture habitée (tel un récif artificiel), si ce n'est occasionnellement par le silure prédateur ; elle est plutôt un « espace servant » qui fait communiquer pour les passants non-humains deux segments de rivière. Sa vocation est de restaurer une fonction que de précédents aménagements humains rendirent impossible. Mais il ne s'est agi d'amender ces derniers qu'à la périphérie, et c'est en cela d'ailleurs que consiste la qualité d'invention de la passe, adaptée et optimisée pour cette configuration-ci de la rivière et pas une autre. Tant bien que mal, cet ouvrage s'est ajouté à un groupe technique cohérent, celui de la centrale hydroélectrique avec ses sept turbines et sa haute chaussée sur la Garonne, impraticables par les poissons.

- 16 Dans un fameux article de philosophie de la technique, Martin Heidegger prenait pour exemple une centrale sur le Rhin pour évoquer l'arraisonnement de la technique

(Heidegger 1969). En écartant une conception qu'il appelait « instrumentale et anthropologique de la technique », il prétendait montrer comment le « dévoilement » de la technique moderne a pour registre principal l'*interpellation*, la sommation : la centrale hydroélectrique *somme* le Rhin de lui fournir une pression hydraulique et, par conséquent, le fleuve n'apparaît pas tant comme une entité préexistante à la centrale que *commise* par elle. Ce qui est intéressant à la relecture, c'est que cette mise au jour du fleuve par la technique, qui institue le fleuve en fonction machinique première, ne considère jamais que ce fleuve puisse être un « milieu » altéré par l'intervention humaine. Or, si l'écosystème de référence visé par la restauration écologique n'est sans doute pas ce milieu originel (Katz 1991), la passe à poissons a bien pour vocation d'instituer par des voies mécaniques un milieu viable substitutif. Et, comme on l'a vu ci-dessus, cela se double d'une restauration biologique induite par une politique volontariste de repeuplement des poissons migrateurs, lesquels donnent sens à la notion-même de « continuité écologique » du cours d'eau par l'accomplissement de leur cycle de génération et de reproduction.

- 17 Ainsi, la passe à poisson du Bazacle obéit en tant qu'objet technique à une grammaire complexe que n'épuise pas le seul récit de sa chaîne opératoire (Leroi-Gourhan 1964) ; l'intrication des registres écologiques, technologiques, économiques, ainsi que les associations et dissociations entre humains et non-humains selon les collectifs engagés dans son histoire matérielle et symbolique inviteraient plutôt à la décrire en termes de « réseau socio-technique » (Akrich *et al.* 2006). Mais comment rendre compte de l'écologie instaurée par la passe et y verser tous les éléments, quelque peu impurs, d'une ingénierie *in fine* décevante ? De quelle opération relève le milieu institué pour les poissons migrateurs et principalement pour notre témoin privilégié, le saumon atlantique ?
- 18 Le concept de « milieu associé » a été proposé par le philosophe Gilbert Simondon pour décrire l'opération instituante d'une invention technique complexe, précisément à l'occasion de l'analyse d'une centrale hydroélectrique. Il s'agissait de la turbine Guimbal de l'usine marémotrice construite sur l'estuaire de la Rance, entre Dinard et Saint-Malo (Simondon 1958). Pour Simondon, l'objet technique s'inscrit dans une évolution qu'il nomme *concrétisation*, le sens de cette évolution tendant à l'individualisation de l'objet, jusqu'à ce que sa structure-propre se présente comme milieu et arrière-fond pour d'autres structures artefactuelles, en d'autres termes pour un système technique. Simondon soutient que l'objet technique est tributaire d'une double appartenance, à un milieu « géographique » et à un milieu « technique », deux mondes entre lesquels l'activité technique consiste, selon une logique adaptative, à trouver un « compromis ». La concrétisation de l'objet technique n'est alors pas tant fonction de son « adaptation » à tel ou tel milieu qu'elle n'incombe à la nature de la relation entre milieu géographique et milieu technique. Ainsi, l'usine marée-motrice dispose d'une turbine et de sa génératrice insérées dans une conduite forcée, dont le comportement optimal est dû à la plurifonctionnalité des bains d'huile (du carter) et d'eau (de la conduite) avec lesquels elle est en homéostasie. « C'est grâce à la plurifonctionnalité que cette concrétisation et cette adaptation relationnelle sont devenues possibles », écrit Simondon (*ibid.* : 67). C'est-à-dire que l'ingéniosité technique dans la résolution des problèmes d'échauffement, d'étanchéité et d'entraînement a produit davantage qu'une adaptation aux conditions extérieures à l'objet technique : c'est un « milieu » lui-même qui est créé par la concrétisation adaptative. « On pourrait dire que l'invention concrétisante réalise un milieu techno-géographique (ici, l'huile et l'eau en turbulence), qui est une condition de

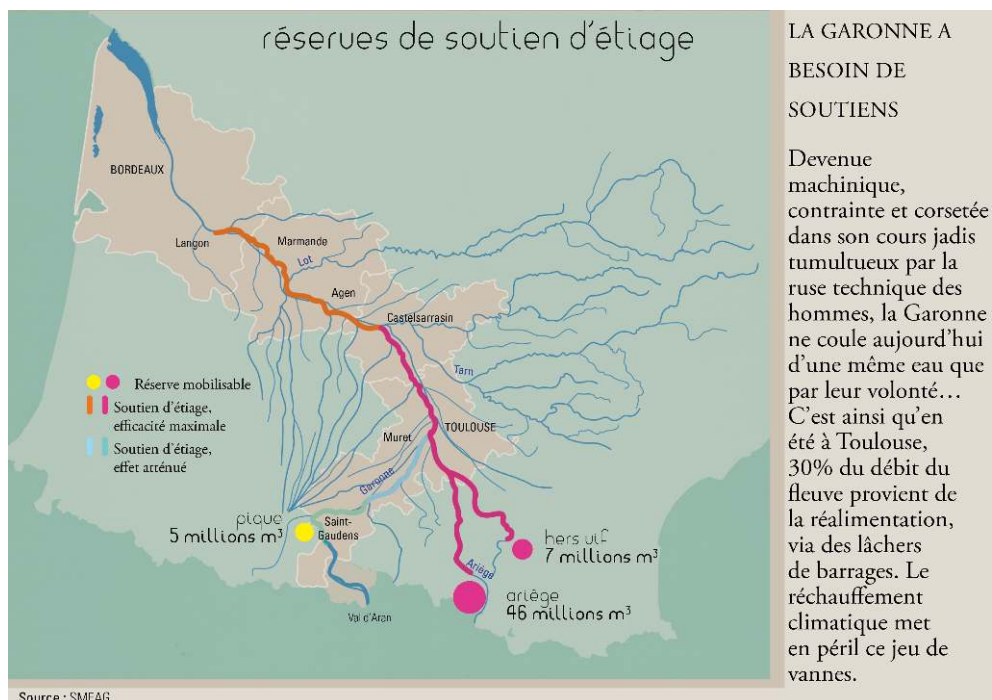
possibilité du fonctionnement de l'objet technique. *L'objet technique est donc la condition de lui-même comme condition d'existence de ce milieu mixte*, technique et géographique à la fois. » (*ibid.* : 68) En résumé, selon cette approche, un ensemble technique s'individualise quand son « milieu associé » devient à la fois la cause et l'effet de son propre fonctionnement.

- 19 Cette thèse débouche sur une théorie de l'invention technique. L'auto-conditionnement de l'objet technique et sa contribution au dévoilement d'un tiers-milieu en plus des milieux géographique et technique, c'est-à-dire un milieu hybride, d'essence technogéographique, ce sont là des attributs qui s'opposent à une conception classique de l'invention et du design (même si le terme ne figure pas chez Simondon, uniquement le verbe « designer »). Le propre de ce troisième milieu, c'est qu'une fonction ou sa modification y relèvent de l'auto-conditionnement. Est invention la projection d'une co-suscitation des éléments de l'objet technique et de son milieu associé de telle sorte qu'un auto-conditionnement s'ensuive, une causalité circulaire. Pour Simondon, en une formule à dessein très kantienne, c'est le schématisme de l'imagination humaine qui anticipe l'unité du milieu associé comme « condition de possibilité » de l'objet technique inventé. Ce qui porte l'invention, ce n'est pas la forme imprimée dans une matière, c'est le fonds du milieu associé. C'est lui qui tient le dynamisme de l'invention et qui tire « l'ontogenèse de l'objet technique ». L'opposition au schéma aristotélicien hylémorphique d'une forme s'appliquant à une matière est constante chez Simondon, tant pour les êtres de la technique que pour les êtres naturels. Les potentiels énergétiques seraient déjà présents dans la matière, ce serait avoir une conception abstraite de la réalité matérielle que de les contenir dans la seule « prise de forme ». Notons que l'on retrouve sensiblement cette position chez Tim Ingold (Ingold 2013). Selon ce dernier en effet, la forme n'est pas « donnée à l'avance » selon un mouvement qui va de l'intériorité vers l'extériorité mais elle est issue de processus, le *faire* ou le *croître* (homologie de l'artefact et du vivant). Mais l'inconvénient de cette posture – toute séduisante et poétique qu'elle paraisse – est de négliger l'hétérogénéité des actions techniques au sein d'une chaîne opératoire au profit de l'homogénéité d'un vitalisme (Pitrou 2014).

Un milieu « naturel » artefactuel ?

Peut-on se satisfaire de la définition simondonienne du milieu associé ³ pour décrire l'instauration technique et écologique de la passe à poissons ? Il est permis d'en douter. Tout d'abord parce qu'à l'encontre de l'uniformisation fonctionnelle du milieu « naturel » ou géographique par la philosophie de la technique (Heidegger et Simondon), nous avons affaire avec le fleuve à un pluralisme irréductible à cette homogénéisation. La passe à poissons prend justement son sens du fait d'un milieu morcelé et particulièrement hétérogène, et la « restauration écologique » qu'elle promet ne signifie pas, loin s'en faut, un retour à l'unité. L'aménagement hydroélectrique dans lequel s'insère la passe a une incidence sur le « pattern » du flot, sur la vitesse de son débit, sur les variations d'étiage, mais aussi sur la qualité de l'eau et sa température ainsi que sur la saturation en CO₂. On constate aussi des effets d'eutrophisation et une perte en quantité et variété des invertébrés du fait de ces ouvrages (Van Looy *et al.* 2014). Le barrage modifie aussi le flux et le transfert sédimentaire, qui sont les principaux facteurs du régime alluvial de la rivière (Valette *et al.* 2014c).

- 20 L'artificialisation des cours d'eau est l'un des multiples phénomènes qui plaident pour l'adoption de la notion d'Anthropocène. En effet, plus de 50 % des rivières du monde sont affectées par au moins un barrage sur leur linéaire (Van Cappellen *et al.* 2016). Si cela fait au moins 7000 ans que les humains fabriquent des barrages sur les cours d'eau, les aménagements les plus violents ont été réalisés à partir du XIX^e siècle et se sont traduits par un appauvrissement morphologique des lits mineurs des cours d'eau : géométries contraintes, chenalisation, curage, extraction des granulats, appauvrissement et homogénéisation des habitats sur le linéaire du cours et, bien sûr, obstacles au franchissement et à l'écoulement (chaussées, barrages) qui ont aussi une incidence forte sur la baisse des charges sédimentaires (Michelet 2017). En France, l'énergie hydraulique représente environ 10 % de l'électricité produite par l'opérateur EDF qui dispose de 433 centrales et 622 barrages sur les cours d'eau pour une « capacité installée » de 20 Gigawatts, et qui gère pas moins de 75 % des eaux artificielles de surface (Giraud 2017). Ces équipements dont l'intérêt économique est sans doute difficilement contestable sont bien moindre en nombre que les quelque 76000 ouvrages hydrauliques (Perrin 2017) qu'il y aurait encore sur les cours d'eau français, et dont une très forte proportion, héritée de siècles d'histoire, n'a plus guère de fonction énergétique directe. Le fractionnement des cours par les ouvrages et le taux d'étagement dû aux hauteurs de chutes artificielles créées en étiage par les ouvrages hydrauliques contrarient ou du moins empêchent sensiblement la migration piscicole (Marschall *et al.* 2011). Et que penser des effets sur le débit « naturel » de la rivière des prélèvements pour irrigation, des retenues et du stockage aux fins d'hydroélectricité ? La Garonne a par exemple besoin en été d'un tiers de soutien d'étiage (lâchages contrôlés par EDF, **fig. 9**).



9 : Le soutien d'étiage sur la Garonne

Depuis 1993, la Garonne bénéficie de réalimentations de soutien d'étiage d'après des objectifs et moyens définis dans un plan pluriannuel qui lie l'Agence de l'eau Adour-Garonne et les gestionnaires de réserves en eau (EDF étant le principal).

Source SMEAG. Conception graphique d'Audrey Leconnetable

- 21 Un premier amendement à la notion simondonienne de milieu associé est donc que l'aménagement hydroélectrique – qui est seulement l'un des événements d'une longue histoire environnementale du fleuve (Valette *et al.* 2014) – se traduit pour le cours d'eau par de notables modifications physiques et chimiques du milieu « naturel ». Cette incidence environnementale (ou boucle de rétroaction) n'est pas du tout thématisée par Simondon car il la considère étrangère et périphérique à son « ontologie » de l'objet technique. Or, selon nous, il y a autour du dispositif technique de la passe à poissons de multiples expressions de la rivière qui sont le produit d'un enchevêtrement d'agents, qui font tout à fait partie d'une genèse technique (la description de la passe à poissons serait incomplète sans eux) et dont il importerait de tirer quelques leçons en termes d'écologie. Ne pas le faire serait même nous priver d'une éthique environnementale dimensionnée aux enjeux de la technosphère de l'Anthropocène.

La leçon de la passe

- Si nous discutons ici la pertinence du concept de « milieu associé », qui est au cœur de la doctrine simondonienne de l'individuation tant biologique que technique, ce n'est pas par simple argutie philosophique. C'est avant tout pour son insuffisance à décrire convenablement la technosphère (Zalasiewicz *et al.* 2017) dans le contexte actuel d'une anthropisation généralisée des milieux naturels au point que l'une des appellations concurrentes de l'Anthropocène pourrait être le « Technocène » (Hornborg 2015). Dans une perspective d'histoire et d'éthique environnementales, le concept de milieu, notamment héritier d'une tradition éthologique que connaissait Simondon, a toutefois plus que jamais son utilité car il est indissociable de l'expérience subjective des êtres qui le composent. Rappelons-le, le projet de Simondon était bien de réconcilier la technique et la culture par une meilleure compréhension de la technicité (Simondon 1958 : 9-18). Or, c'est une semblable « réforme de la culture » qu'appelle de toute évidence le devenir des écosystèmes du Technocène.
- 22 Si l'on ne peut à strictement parler considérer le saumon comme un designer à part entière, un *ecosystem engineer* tel que le castor (Wright *et al.* 2002), on voit cependant que son intégration dans le réseau socio-technique de la passe à poissons élargit le « milieu associé » simondonien. Le cas de la passe à poissons ne permet pas simplement de poursuivre la critique d'une conception hylémorphique du design, il évite aussi une analyse simplement phénoménologique des continuités du vivant et des artefacts (comme chez Simondon ou Ingold), et enfin, il invite à penser le vivant (ici, le saumon) comme partie prenante d'une chaîne opératoire inventant une forme de milieu où s'entrelacent les préoccupations techniques, éthiques et esthétiques.
- 23 On pourrait objecter que le saumon de la passe à poissons sur la Garonne n'est qu'une résultante de cet entrelacement, un produit, voire un être anachronique qui n'a plus lieu d'être au titre de ce que peut (encore) la nature. Mais le saumon atlantique réintroduit est un agent de transformation et d'interprétation de la technosphère dans laquelle on a cru bon de l'intégrer. En tant que l'action biologique de repeuplement et de soutien à une « souche Garonne » du saumon atlantique perdure dans le temps politique des humains, en tant que différents ouvrages bâtis ont vocation de restaurer une continuité écologique, le fleuve et son territoire habité s'en trouvent modifiés. Il y a là une boucle de rétroaction sur laquelle on ne peut faire l'impasse. Avec le saumon atlantique comme témoin de l'Anthropocène, le milieu technique présente de nouvelles *affordances* pour une pluralité

d'êtres (y compris le silure embusqué dans la passe, nouveau prédateur du saumon), la perception sémiotique de l'environnement par le poisson produit des effets dans la configuration hybride du milieu (Goodwin *et al.* 2014). Bien qu'artificiellement réintroduit dans la Garonne, le saumon atlantique n'est donc pas simplement un « artefact naturel » issu d'une politique de restauration écologique (Waller 2016), mais un être singulier, générateur d'une meilleure appréhension symbolique de l'habitat anthropisé.

- 24 Toutefois, afin d'entendre ce positionnement singulier, il faut superposer deux grilles de lecture : celle d'une « dénaturalisation » de la rivière au travers de la compréhension des chaînes opératoires qui la constituent ⁴, et celle des réseaux sociaux-techniques enrôlant humains et non-humains autour du saumon atlantique. La restauration écologique étant pétrie de naturalisme au sens de Descola (Blanc et Lolive 2009), ses promoteurs manquent cet aspect de l'écologie des milieux. La restauration des cours d'eau à la française met en effet en tension une conception « hydraulique », essentiellement préoccupée par l'entretien de la ripisylve et des berges dont la déprise agricole explique l'essentiel de la dégradation, et une conception « écologique », davantage soucieuse de réduire la pression anthropique sur les rivières et leurs écosystèmes. C'est ainsi que dans la plupart des dossiers de restauration portés par les Agences de l'Eau, le terme de « milieu » est systématiquement distinct des attributs « anthropocentrés » tels que le patrimoine, les considérations d'usage ou de sécurité (Morandi *et al.* 2016). Cette tension peut sans doute se résorber dans le cadre de projets de territoire, tant il est vrai que chacune de ces conceptions exprime une volonté de vivre avec le cours d'eau et d'habiter plus harmonieusement son paysage, mais elle est tributaire d'un naturalisme qui empêche d'élargir la pensée des milieux techniques à une écologie générale. Ainsi, les révisions qu'on serait en droit d'attendre de la philosophie ou de l'anthropologie des techniques à l'heure de l'Anthropocène ont pour pendant, du côté de l'action écologique institutionnelle, une difficulté à sortir du paradigme naturaliste de la Modernité.
- 25 Suivi de l'évolution du contenu thermique des océans et des rivières, connaissance des processus physiques, chimiques et biogéochimiques du système climatique, mesure des émissions de gaz à effet de serre, d'aérosols et de polluants, analyse du cycle du carbone... Au voisinage du saumon de la passe à poissons se déploie pourtant l'empirisme instrumenté d'une science écologique des milieux (Gabrys 2016). À l'heure où la biodiversité des écosystèmes d'eau douce réduit encore plus vite que celle des écosystèmes terrestres (Wantzen *et al.* 2016), il ne s'agit donc pas simplement de « repeupler les sciences sociales » (Houdart et Thiery 2011) par la description des actions du non-humain et par la mise en évidence de l'engagement de nombreux acteurs dans la chaîne opératoire de l'objet technique. Le saumon atlantique de la passe à poissons est réintroduit « en force » mais il ouvre des chemins. Dans la culture du fleuve, son double fantôme subsiste (le saumon qui avait disparu de la Garonne pendant près d'un siècle) qui invite à la réflexion sur la raison de la disparition de l'espèce sur le cours d'eau, sur les effets de la technosphère pour les milieux naturels. Frayant avec ce double, ce spectre d'une histoire environnementale dont il faut restituer le récit, le saumon de la passe à poissons est un « incommensurable » au sens de Sophie Houdart (Houdart 2015). On ne peut homogénéiser et diluer son être dans le tableau naturaliste de la restauration écologique. Il n'est pas poisson « soluble ». L'apparition du saumon au Bazacle – et même l'attente frustrée de cette apparition qu'évoque l'écrivain Jean-Christophe Bailly (Bailly 2011) – dans la chambre de visualisation de la passe à poissons fait émerger davantage

qu'un milieu, un écoumène. C'est un enchantement artefactuel provoqué par l'ouverture sur la technologie de la passe à poissons.

Une instauration pelliculaire

Comment rendre compte de l'écologie instaurée par la passe et de quelle opération relève le milieu institué pour le saumon atlantique ? demandions-nous plus haut. On trouve dans l'évolutionnisme technique d'André Leroi-Gourhan le concept de « pellicule », à la fois friction et interface entre deux milieux, lequel mérite d'être rappelé ici. Les produits du contact entre un milieu intérieur (la technique) et un milieu extérieur (l'environnement) seraient « autant de solutions individuelles à des problèmes forcément différents. » (Leroi-Gourhan 1945 : 336). Dans cette friction ou interpénétration des deux milieux, une « matérialisation » donnée d'une « pellicule d'objets » survient dans le système des objets techniques en fonction d'une « tendance » portée par le milieu intérieur. À l'intérieur du milieu technique il y aurait donc selon Leroi-Gourhan une tendance générale qui porterait tous les possibles techniques. À l'intérieur du milieu technique, on remarque aussi une continuité des éléments techniques, qui réagissent les uns sur les autres. La continuité expliquerait que les inventions ex nihilo soient rares : « le moteur à explosion est sorti des machines hydrauliques du XVII^e siècle, du rouet, de la marmite de Papin. (...) Il semble qu'il faille la transformation d'un élément du milieu technique pour créer la condition suffisante à un pas général en avant. » (*ibid.* : 344). Cette transformation peut être minime et avoir de grands effets à condition qu'un « groupe technique », une association d'objets, soit présent et mobilisable pour une matérialisation : le rouet à filer n'apparaîtra pas chez les aborigènes australiens, le milieu intérieur ne le permet pas, il n'a pas constitué le groupe technique idoine.

- 26 Il y a certes dans la théorie de Leroi-Gourhan un bergsonisme, une forme d'élan vital de la technique qui est justement ce que nous trouvons plus haut préjudiciable aux thèses de Simondon et d'Ingold. Toutefois, Leroi-Gourhan accorde une place importante à la contingence lorsqu'il montre qu'un apport technique peut se traduire par une modification relativement étendue du « milieu intérieur », jusqu'à affecter les structures profondes d'une société. Il livre un exemple éclairant de ce phénomène, qui nous intéresse tout particulièrement ici pour sa conclusion riche d'enseignements : l'introduction des rennes d'élevage chez les Esquimaux d'Alaska. « De 1890 à 1900, rapporte Leroi-Gourhan, le gouvernement américain a importé chez les Eskimo d'Alaska des rennes et quelques pasteurs lapons pour développer l'élevage dans les groupes de chasseurs décimés par la disparition des cétacés, les compagnies de chasse et de pêche et la Ruée vers l'Or. » (*ibid.* : 364). Les Esquimaux connaissaient les rennes sauvages, qu'ils chassaient, mais n'élevaient pas les rennes comme les Lapons (plus précisément, les Saamis qui vivaient au Nord de la Norvège, de la Suède, de la Finlande et dans le Nord de la presqu'île de Kola en Russie). En quelques pages troublantes, Leroi-Gourhan démontre comment l'introduction de la technique d'élevage du renne gagne et affecte tout le « milieu intérieur » des sociétés esquimaux, y compris les relations de genre, la saisonnalité des activités, l'artisanat, l'équipement et l'habillement, les pratiques d'espace et la perception de l'environnement, les relations inter-espèces, la qualification des ressources naturelles, etc. On voit que le concept de milieu est alors ambigu : d'un côté, il désigne une périphérie, un environnement extérieur pour un organisme ou une société, de l'autre, il désigne une intériorité, l'expression d'une tendance qui va transformer

l'environnement. Mais se dégage de façon plus intéressante encore un troisième sens, qui est celui de l'interface et de la friction de ces deux premiers milieux, la « pellicule » ou l'enveloppe où émerge par exemple un nouveau « rideau d'objets » (*ibid.* : 332), auquel se consacre de façon privilégiée l'anthropologue de la technique, mais où naissent aussi les épiphanies de l'Anthropocène qui animent le paysage vécu par une prolifération d'hybrides.

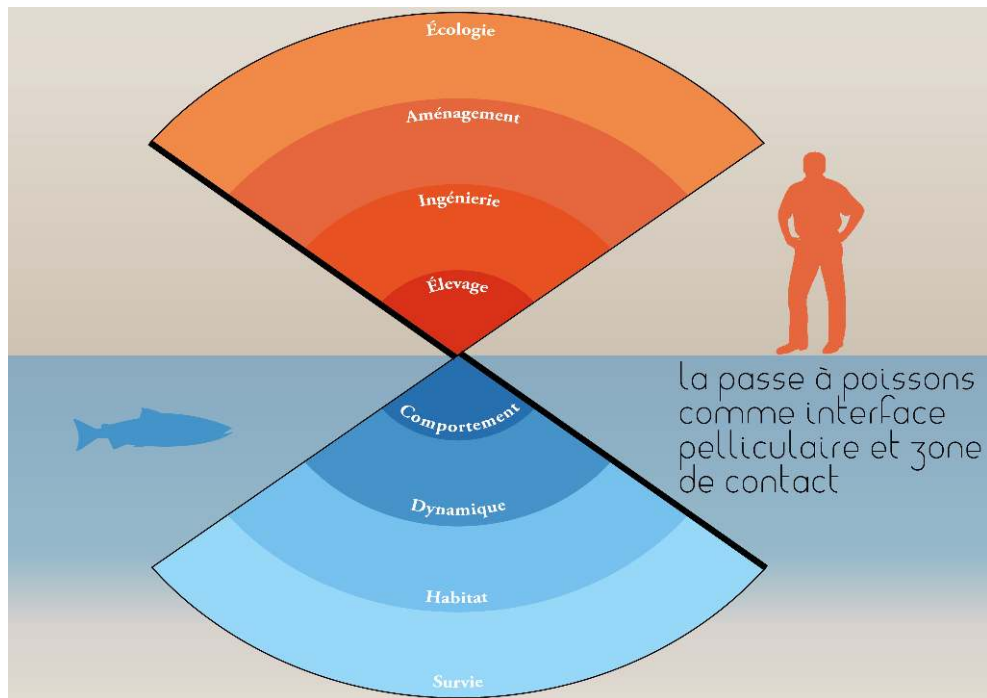
- 27 La passe à poissons appartient à ce régime pelliculaire à l'intérieur de la technosphère. La technosphère interagit avec la biosphère, et celle-ci coévolue avec les milieux techniques dans lesquels la vie humaine s'épanouit. La marque de l'Anthropocène est justement de rendre ce lien de coévolution dominant en même temps que problématique parce qu'il débouche sur des emballements périlleux du système d'autorégulation de Gaia qui est tout sauf une entité homogène (Latour et Lenton 2019). C'est pour cette raison que les notions simondoniennes d'objet technique et de milieu associé – en dépit des défenses récentes dont elles ont fait l'objet (Guchet 2017 et Hui 2017) – s'avèrent insuffisantes et bornées pour comprendre l'écologie singulière, composition extrêmement hétérogène et hétérarchique, que la description de la passe à poissons nous a permis d'entrevoir.

Conclusion

Il reste à savoir comment la culture, les structures sociales peuvent exprimer la quintessence de cette écologie de la passe à poissons et traduire ce qui arrive – de façon plus générale – à l'environnement. Par ailleurs, le cas de la restauration écologique nous invite à réévaluer les illusions d'optimum technique et à comprendre combien nombre de dispositifs techniques sont « décevants » et les objets techniques « incomplets ». Ce seront nos deux remarques conclusives.

- 28 Avec cette chaussée sur la Garonne, ces beaux bâtiments patrimoniaux du Bazacle, ce cours d'eau turbiné pour l'électricité et cette passe à poissons à seize bassins dans la turbulence de laquelle on peut laisser s'absorber nos pensées pendant de longues minutes de contemplation avant de jeter un œil sur les berges, les hautes digues de protection, le pont et les bâtisses de brique rose, on a affaire à davantage qu'un paysage. Un néologisme anglais propose de substituer *andscape* à *landscape*, soulignant la valeur de relation associative du *and* (et), inspirée par l'entre-deux (*aidagara*) du philosophe japonais Watsuji, afin de répondre aux propriétés relationnelles du milieu (Prominski 2014). Sans doute la leçon du saumon de la Garonne n'est-elle pas sans laisser espérer qu'une « culture du fleuve » puisse engager un renouveau des technologies et des modes de vie avec le cours d'eau pour des services écosystémiques accrus peut-être, mais pour aussi une extension des « zones de contact ⁵ » (**fig. 10**) et davantage de solidarité interespèces (Mathevet 2012). Parce que c'est la connexion des créatures entre elles qui conditionne la connaissance et non l'inverse, l'enjeu de la forme symbolique – œuvre d'art, récit, pensée philosophique, etc. – est d'instaurer des existences moindres par un processus d'*intensification* inverse aux processus d'*invisibilisation* que génère l'Anthropocène et qui mettent au défi nos appareils de sensibilité. L'enquête doit permettre d'établir un contre-régime de visibilité de l'Anthropocène, en politisant certaines dimensions de l'expérience et en nous débarrassant du filtrage de la Modernité, de ses erreurs de catégories qui nous conduisent à la *négligence*. La reconnaissance d'un pluralisme non unifié fait partie des « prises écouménaes » de cette enquête à laquelle doit se joindre l'anthropologie des

techniques, et qui renoue en cela avec des ontologies non-modernes, au travers d'exercices d'admiration pour les enchevêtrements du paysage (Tsing *et al.* 2017 : 6).



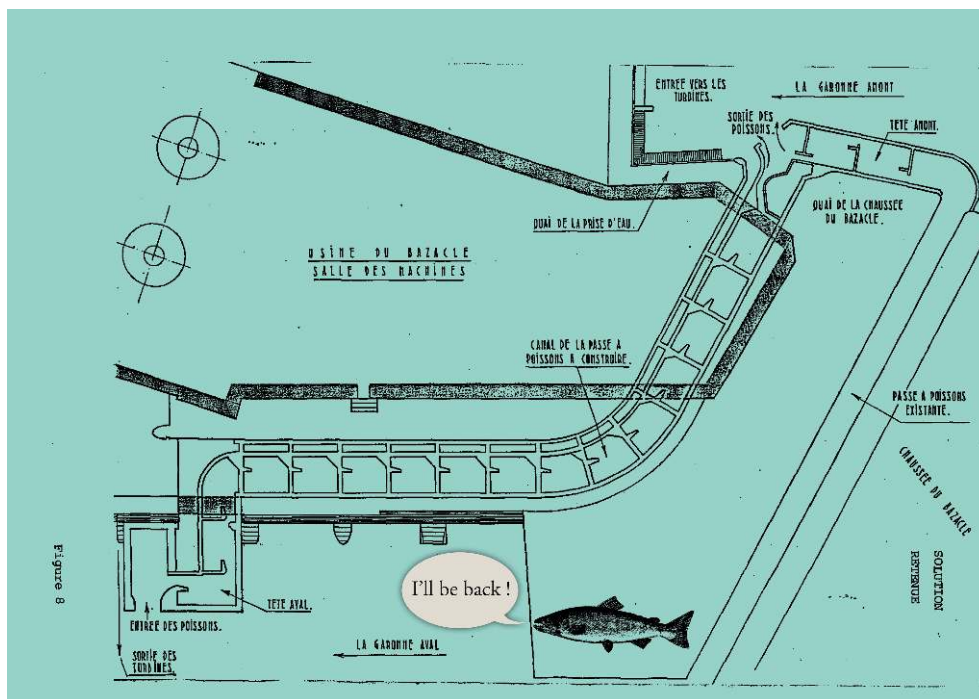
10 : Une zone de contact

La description approfondie du dispositif socio-technique de la passe à poissons permet de mettre en évidence, au sein d'un milieu, des correspondances fonctionnelles entre le vécu du saumon atlantique et l'ingénierie de l'entreprise de restauration écologique.

Conception graphique d'Audrey Leconnetable

- 29 Les milieux techniques pelliculaires instaurent des êtres précaires et inachevés. Que faire de la « moralité intrinsèque » des artefacts techniques (Verbeek 2011) alors que la relation technique non seulement lie des êtres au-delà de la médiation ou de l'interface des humains avec le monde, mais instaure aussi des vies précaires ? La préoccupation environnementale place bien sûr en discussion les normes de bon fonctionnement des infrastructures techniques (Lakoff 2016), comme ici un complexe hydroélectrique, mais c'est un monde intrinsèquement altéré et non une nature intacte à restaurer qui fait l'objet des délibérations sur les politiques et techniques à adopter pour que les êtres qui y habitent perdurent et aient des droits à persévérer dans leur existence (Hourdequin 2013). À l'occasion de l'invention de la passe à poissons, les humains se préoccupent de ce qu'est à nouveau une rivière *pour* le poisson. Or, la passe à poissons ne suffit certainement pas à restaurer la continuité écologique du fleuve ; celle-ci repose sur l'existence, même parcellaire et fragile, d'un milieu habité. Par l'accomplissement de son cycle biologique, le poisson migrateur restitue cette continuité sous forme quelque peu spectrale ; il révèle le fleuve en un autre sens que dans son assignation technique et machinique. Si le concept de « milieu associé » n'est pas satisfaisant, nous soutenons en revanche que nous ne pouvons entreprendre d'écologie sans une ou plusieurs acceptions de la notion de milieu. La thèse simondonienne de l'autoconditionnement de l'objet technique et de l'existence d'un milieu techno-géographique ou « milieu associé » ne peut décrire que des ontogenèses « parfaites » dont le mode d'existence sera celui d'une homéostasie, « autotélique » et autorégulée. Prétendre s'appuyer sur cette théorie pour nourrir une

écologie renouvelée des relations de la nature et de la technologie, voire une « cosmotechnique » à l'heure de l'Anthropocène (Hui 2017), c'est homogénéiser à tort les ensembles techniques tout comme les boucles de rétroactions de Gaïa. C'est plonger à nouveau dans les errances métaphysiques de l'univocité de l'Être que de tenir Gaïa pour un super-organisme indivis et intégré (Latour et Lenton 2019). Quant à l'Anthropocène, elle ne désigne pas non plus un phénomène un et homogène, loin s'en faut. Si l'hylémorphisme dans l'ontogenèse technique aussi bien que le naturalisme dans la considération des relations à l'environnement naturel sont effectivement deux paradigmes trop restrictifs pour décrire convenablement l'époque et inventer de nouveaux schèmes écologiques, il faut encore tenir compte de l'hétérogénéité interne de la technosphère comme de la biosphère, ainsi que de la nature fragmentaire, imparfaite et peuplée d'incommensurables du milieu habité dont on entreprend de préserver l'écologie. Puisque la recherche de l'optimum technique s'est toujours accompagnée, dans le champ moral, de l'inquiétude⁶, la déception est vraisemblablement salvatrice. Non parce qu'elle inviterait à la modestie ou à davantage de « précautions » à l'égard de la nature ; mais parce qu'elle a pour incidence pratique que nous devons composer avec une pluralité d'existants précaires et une pluralité de mondes incomplets.



BIBLIOGRAPHY

11 : Plan de la passe à poissons du Bazacle

Comment la recherche d'un optimum technique se heurte à la contingence du vivant...

Source IMFT. Conception graphique d'Audrey Leconnetable

- Aas, Ø., Einum, S., Klemetsen, A. & J. Skurdal dir. 2011 *Atlantic Salmon Ecology*. Oxford : Blackwell Publishing.
- Akrich, M., Callon, M. & B. Latour 2006 *Sociologie de la traduction. Textes fondateurs*. Paris : Presse des Mines (« Sciences sociales »).
- Baglinière, J. L., Thibault, M. & J. Dumas 1990 « Réintroductions et soutiens de populations du saumon atlantique (*Salmo salar* L.) en France », *Revue d'écologie* 45 (5) : 299-323.
- Bailly, J.-C. 2011 *Le dépaysement. Voyages en France*. Paris : Éditions du Seuil (« Fiction & Cie »).
- Barraud, R. 2011 « Rivières du futur, wild rivers ? », *Vertigo* Hors-série 10. doi : 10.4000/vertigo.11411.
- Barthélémy, C., Menozzi, M.-J. & P. Pellegrini 2010 « Gestion concertée des poissons migrateurs et dynamiques socio-naturelles d'un dispositif, le comité de gestion des poissons migrateurs, entre Garonne et Seine », *Sciences Eaux & Territoires* 3 : 126-131.
- Blanc, N. & J. Lolive 2009 « La restauration écologique : une nouvelle formation du monde ? », *Cybergeo : European Journal of Geography*. doi : 10.4000/cybergeo.22806.
- Boulêtreau, S., Gaillagot, A., Carry, L., Tétard, S., De Oliveira, E. & F. Santoul 2018 « Adult atlantic salmon have a new freshwater predator », *PLOS ONE* 13 (4). doi : 10.1371/journal.pone.0196046.
- Comte, L. & G. Grenouillet 2013 « Do stream fish track climate change? Assessing distribution shifts in recent decades », *Ecography* 36 (11) : 1236-1246. doi : 10.1111/j.1600-0587.2013.00282.x.
- Croze, O. 2009 *Impact des seuils et barrages sur la migration anadrome du saumon atlantique (*Salmo salar* L.): caractérisation et modélisation des processus de franchissement*. thèse de l'INP Toulouse : Toulouse.
- Descola, P. 2005 *Par-delà nature et culture*. Paris : Gallimard (« Bibliothèque des sciences humaines »).
- Duperrex, M., Dutrait, C. & F. Dutrait 2013 *Micromegapolis. Lorsqu'une ville rencontre Gaïa*. Toulouse : Urbain, trop urbain. [En ligne] : itunes.apple.com/fr/book/micromegapolis/id731089989?mt=11.
- Gabrys, J. 2016 *Program Earth. Environmental Sensing Technology and the Making of a Computational Planet*. Minneapolis : University of Minnesota Press (« Electronic mediations »).
- Gayou, F. & M. Roguet 1996 « Salmon restoration in the rivers Garonne and Dordogne (South - West of France) », in *Meeting of the International Council for the Exploration of the Sea*. Reykjavik : 1-17.
- Giraud, Y. 2017 « L'hydroélectricité, le mariage de l'eau et de l'énergie », *Annales des Mines - Responsabilité et environnement* 86 : 31-35.
- Goodwin, R. A., Politano, M., Garvin, J. W., Nestler, J. M., Hay, D., Anderson, J. J., Weber, L. J., Dimperio, E., Smith, D. L. & M. Timko 2014 « Fish navigation of large dams emerges from their modulation of flow field experience », *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111 (14) : 5277-5282. doi : 10.2307/23771401.
- Guchet, X. 2017 « Objet versus artefact. Pour une philosophie des techniques orientée-objet », *Cahiers COSTECH* 1. [En ligne] : costech.utc.fr/CahiersCOSTECH/spip.php?article17.
- Haraway, D. 2008 *When Species Meet*. Minneapolis : University of Minnesota Press (« Posthumanities »).
- Heidegger, M. 1969 *Essais et conférences*, Paris : Gallimard (« Les Essais »).
- Hornborg, A. 2015 « The political ecology of the Technocene », in C. Hamilton, C. Bonneuil & F. Gemenne dir. *The Anthropocene and the Global Environmental Crisis*. London : Routledge : 57-69.

- Houdart, S. 2015 *Les incommensurables*. Bruxelles : Zones sensibles.
- Houdart, S. & O. Thiery dir. 2011 *Humains, non-humains. Comment repeupler les sciences sociales*. Paris : La Découverte.
- Hourdequin 2013 « Restoration and history in a changing world : A case study in ethics for the Anthropocene », *Ethics and the Environment* 18 (2) : 115-134. doi : 10.2979/ethicsenviro.18.2.115.
- Hui, Y. 2017 « On cosmotechnics : For a renewed relation between technology and nature in the Anthropocene », *Techné : Research in Philosophy and Technology* 21 (2) : 319-341. doi : 10.5840/techné201711876.
- Ingold, T. 2013 *Making. Anthropology, Archaeology, Art and Architecture*. Londres : Routledge.
- Jenkins, D. 2003 « Atlantic salmon, endangered species, and the failure of environmental policies », *Comparative Studies in Society and History* 45 (4) : 843-872. doi : 10.2307/3879498.
- Katz, E. 1991 « Restoration and redesign : The ethical significance of human intervention in nature », *Restoration & Management Notes* 9 (2) : 90-96. doi : 10.2307/43439946.
- Lakoff, A. 2016 « The zone of entrainment », *Limn* 7. Public Infrastructures/Infrastructural Publics. [En ligne] : limn.it/the-zone-of-entrainment/.
- Larinier, M. 1992 « Passes à bassins successifs, prébarrages et rivières artificielles », *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* 326-327 : 45-72. doi : 10.1051/kmae:1992005.
- Larrère, C. & R. Larrère 2015 *Penser et agir avec la nature. Une enquête philosophique*. Paris : La Découverte.
- Latour, B. 2008 *Politiques de la nature. Comment faire entrer les sciences en démocratie*. Paris : La Découverte.
- Latour, B. & T. M. Lenton 2019 « Extending the domain of freedom, or why Gaia is so hard to understand », *Critical Inquiry* 45 (3) : 659-680. doi : 10.1086/702611.
- Leroi-Gourhan, A. 1964 *Le geste et la parole. 2: La mémoire et les rythmes*. Paris : Albin Michel (« Sciences d'aujourd'hui »).
- 1973 [1^{ère} éd. 1945] *Milieu et techniques*. Paris : Albin Michel (« Sciences d'aujourd'hui » 2).
- Marschall, E. A., Mather, M. E., Parrish, D. L., Allison, G. W. & J. R. McMenemy 2011 « Migration delays caused by anthropogenic barriers. Modeling dams, temperature, and success of migrating salmon smolts », *Ecological Applications* 21 (8) : 3014-3031. doi : 10.2307/41417110.
- Mathevet, R. 2012 *La solidarité écologique. Ce lien qui nous oblige*. Arles : Actes sud.
- Michelet, P. 2017 « La biodiversité des milieux aquatiques continentaux en France métropolitaine : état des lieux et menaces », *Annales des Mines - Responsabilité et environnement* 86 : 36-39.
- Millet, C. & Y. Bouvier 2005 « Un patrimoine électrique au cœur de Toulouse : l'espace EDF Bazacle », *Annales historiques de l'électricité* 3 : 132-140.
- Morandi, B., Piégay, H., Johnstone, K. & D. Miralles 2016 « Les Agences de l'eau et la restauration : 50 ans de tensions entre hydraulique et écologique », *Vertigo* 16 (1). doi : 10.4000/vertigo.17194.
- Morizot, B. 2016 *Pour une théorie de la rencontre. Hasard et individuation chez G. Simondon*. Paris : Vrin (« Pour demain »).
- Perrin, J.-A. 2017 « Scientificité et conflictualité de la continuité écologique des cours d'eau. Penser une confluence des usages et des non-usages de l'eau par la construction d'un imaginaire

socio-territorial », in J.-P. Pierron dir. *Écologie politique de l'eau. Rationalités, usages et imaginaires*. Paris : Hermann (« Cerisy ») : 67-82.

Pitrou, P. 2014 « La vie, un objet pour l'anthropologie ? », *L'Homme* 212 : 159-189.

Prominski, M. 2014 « Andscapes : Concepts of nature and culture for landscape architecture in the 'Anthropocene' », *Journal of Landscape Architecture* 9 (1) : 6-19. doi : 10.1080/18626033.2014.898819.

Simondon, G. 2012 [1^{ère} éd. 1958] *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris : Aubier (« Philosophie »).

— 2013 *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*. Grenoble : Millon (« Krisis »).

Tsing, A. L., Swanson, H., Gan, E. & N. Bubandt dir. 2017 *Arts of Living on a Damaged Planet. Ghosts/Monsters of the Anthropocene*. Minneapolis : University of Minnesota Press.

Uexküll, J. von 1984 *Mondes animaux et monde humain. Suivi de Théorie de la signification*. Paris : Denoël.

Valette, P., Carozza, J.-M., Salles, D., David, M. & G. Simonet 2014a « Construction géohistorique du « sauvage » de la Garonne toulousaine : quelle part de naturalité dans les paysages fluviaux ? », *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie* 5 (3). doi : 10.4000/developpementdurable.10578.

— 2014b « Construction géohistorique du « sauvage » de la Garonne toulousaine : quelle part de naturalité dans les paysages fluviaux ? (2^{ème} partie) », *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie* 5 (3). doi : 10.4000/developpementdurable.10628.

— 2014c « Construction géohistorique du « sauvage » de la Garonne toulousaine : quelle part de naturalité dans les paysages fluviaux ? (3^{ème} partie) », *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie* 5 (3). doi : 10.4000/developpementdurable.10629.

Van Cappellen, P. & T. Maavara 2016 « Rivers in the Anthropocene. Global scale modifications of riverine nutrient fluxes by damming », *Ecohydrology & Hydrobiology* 16 (2) : 106-111. doi : 10.1016/j.ecohyd.2016.04.001.

Van Looy, K., T. Tormos & Y. Souchon 2014 « Disentangling dam impacts in river networks », *Ecological Indicators* 37 : 10-20. doi : 10.1016/j.ecolind.2013.10.006.

Verbeek, P. 2011 *Moralizing Technology. Understanding and Designing the Morality of Things*. Chicago : The University of Chicago Press.

Waller, M. 2016 *Artefacts naturels. Nature, réparation, responsabilité*. Paris : Éditions de l'éclat (« Philosophie imaginaire »).

Wantzen, K. M., Ballouche, A., Longuet, I., Bao, I., Bocoum, H., Cissé, L., Chauhan, M., Girard, P., Gopal, B., Kane, A., Marchese, M. R., Nautiyal, P., Teixeira, P. & M. Zalewski 2016 « River culture : An eco-social approach to mitigate the biological and cultural diversity crisis in riverscapes », *Ecohydrology & Hydrobiology* 16 (1) : 7-18. doi : 10.1016/j.ecohyd.2015.12.003.

Wright, J. P., Jones, C. G. & A. S. Flecker 2002 « An ecosystem engineer. The beaver, increases species richness at the landscape scale », *Oecologia* 132 (1) : 96-101. doi : 10.1007/s00442-002-0929-1.

Zalasiewicz, J., Williams, M., Waters, C. N., Barnosky, A. D., Palmesino et al. 2017 « Scale and diversity of the physical technosphere. A geological perspective », *The Anthropocene Review* 4 (1) : 9-22.

NOTES

1. Cet article est redevable d'une enquête de terrain menée avec Claire Dutrait et François Dutrait, laquelle a débouché sur un livre numérique interactif et une exposition, *Micromegapolis* (2013). Je remercie Bruno Latour, Isabelle Stengers, Didier Debaise et Perig Pitrou pour m'avoir permis d'exposer mes idées. Mes remerciements vont aussi aux *referees* de cet article ainsi qu'à Victor Petit dont les judicieuses remarques ont contribué à éclaircir mon propos, les obscurités qui demeurent sans doute étant de mon seul fait. Merci enfin à Gil Bartholeyns et à la rédaction de *Techniques & culture* dans son ensemble pour son extrême patience.
2. De même qu'on note la création de dispositifs de franchissement pour les poissons migrateurs dès le milieu du XIX^e siècle, les politiques de repeuplement de saumon sauvage ne sont pas nécessairement récentes : une entreprise de la sorte a été initiée pour la rivière Maine à la fin des années 1860 (Jenkins 2003).
3. Cette notion de « milieu associé » n'est pas cantonnée chez Simondon à une description de l'invention technique, mais relève d'une philosophie de l'individuation du vivant comme transition d'un milieu d'extériorité à un milieu d'intériorité (Simondon 2013). Baptiste Morizot soulève la difficulté à interpréter le rôle imparti au milieu associé dans l'individuation autrement que comme une « monadologie fluide » (Morizot 2016 : 135) qui concilie les « autotélies » individuelles. Pour résoudre cette difficulté, Morizot formule une théorie simondonienne de la « rencontre individuannte », mais c'est encore une perspective, très intégrative, de réduction des solutions de continuité, ce qui nous semble difficilement satisfaisant pour une approche contemporaine d'écologie politique. Les orientations vitalistes et parfois lénifiantes autour d'un grand tout de la vie et de la nature rendent en effet de piètres services à une écologie qui se voudrait opératoire.
4. On retrouve ce geste, mais autour de la description de la chaîne de montagnes des Alpes, dans l'excellent film *Alpi* d'Armin Linke (2011).
5. Le travail sur la souche biologique du saumon pour sa ré-acclimatation en Garonne, mais aussi toutes les manipulations techniques, les suivis, les marquages, les stratégies de piégeage et de classement des reproducteurs... Ces rapports à l'espèce – notamment en ce qu'ils sont portés et incarnés par des ingénieurs, des chercheurs, des êtres humains en somme – sont constitutifs d'une *zone de contact*. Cette terminologie empruntée à Donna Haraway (Haraway 2008) nous invite à réfléchir à cette rencontre entre espèces animales, à la penser « par le milieu », par le registre non anthropomorphe de la connexion et de la relation entre des êtres hétérogènes appartenant à un même paysage habité. C'est pourquoi la mise en évidence de ces zones de contact inter-espèces peut utilement contrebalancer les perspectives fonctionnalistes des Modernes en biologie, en expérimentation animale ou en termes de protection d'espèces menacées.
6. Nous reprenons ici une remarque déjà énoncée dans notre ouvrage *Micromegapolis* : la déception est l'envers de l'inquiétude caractéristique de la Modernité. En effet, les Modernes, prenant appui sur John Locke, selon qui l'*uneasiness* est la cause déterminante de tout acte de volonté, eurent tendance à louer cette inquiétude comme source d'action nécessaire au progrès, à l'industrie, à l'évolution... La déception résulterait des promesses non réalisées de la Modernité.

ABSTRACTS

In the late 1970s, the Atlantic salmon (*Salmo salar*) had definitely disappeared from the Garonne river. Over the past few decades, the reintroduction program for this species has been based on genetic and breeding methods as well as on a whole range of technical infrastructures. Although technically “low tech”, this salmon technosphere is an ideal environment for questioning the engineering of ecological restoration. Studying it allows to go against the hylomorphic vision of design and to propose a speculative narrative on the sort of *camera obscura* which the fish pass embodies, and through which design follows a cascade of disconcerting translations.

À la fin des années 1970, le saumon Atlantique (*Salmo salar*) avait définitivement disparu de la Garonne. Depuis quelques décennies, le programme de réintroduction de cette espèce s'appuie autant sur des procédés génétiques et d'élevage que sur tout un ensemble d'infrastructures techniques. Cette « technosphère » du saumon constitue un cadre idéal pour interroger l'ingénierie de la réparation des écosystèmes. Montrant comment la restauration écologique dont une passe à poissons est l'un des instruments demeure une réparation incomplète, l'article discute de la pertinence du concept de « milieu associé » (Gilbert Simondon) pour définir une écologie des techniques à l'heure de l'Anthropocène.

INDEX

Mots-clés: anthropocène, technosphère, milieu technique, fleuve, restauration écologique

Keywords: anthropocene, technosphere, technical milieu, river, ecological restoration

AUTHOR

MATTHIEU DUPERREX

Matthieu Duperrex est docteur en arts plastiques, avec une thèse consacrée aux relations de l'art contemporain et de l'Anthropocène. Il est directeur artistique du collectif *Urbain, trop urbain* et enseigne la théorie des arts et du design à l'université Toulouse Jean-Jaurès. Il a publié en 2019 *Voyages en sol incertain. Enquête dans les deltas du Rhône et du Mississippi* (Wildproject et La Marelle, Marseille).