



Avaliar e promover serviços do ecossistema de peixes diádromos num cenário de alterações climáticas

Sumário Executivo.

Título do Produto: Lista de serviços de ecossistema providenciados pelos peixes diádromos

Referência do Produto: WP 4 – Accão nr.1

Autores e Afiliação:

Arantza Murillas (AZTI); Matthew Ashley (Plymouth university); Cristina Marta-Pedroso (MARETEC/IST-UL); Angela Muench (Cefas); Lynda Rodwell (Plymouth university); Sian Rees (Plymouth university); Tea Basic (Cefas); Estibaliz Díaz (AZTI); Patrick Lambert (Irstea); Lassalle Geraldine (Irstea); Catarina Mateus (Univ. Evora), Pedro R. Almeida (Univ. Evora), David J. Nachon (USC), Fernando G. Cobo (USC), Rufino Vieira (USC), Aitor Lecuona (Diputación Foral de Gipuzkoa), Gordon H. Copp. (CEFAS), James King (Inland Fisheries Ireland), William Roche (Inland Fisheries Ireland), Carlos Antunes (CMVNC), Thomas Trancart (MNHN), Eric Feunteun (MNHN)

Todas as informações contidas neste documento são fornecidas "tal como estão" e não é dada garantia de que as informações são adequadas para uma finalidade específica. O utilizador utiliza as informações por sua conta e risco exclusivo. A Autoridade de Gestão do Programa não tem qualquer responsabilidade em relação a este documento, que representa apenas a visão dos autores.



RESUMO

Os rios nas regiões atlânticas da UE (AA) suportam populações de peixes diádromos, que proporcionam inúmeros benefícios à sociedade, conhecidos como serviços de ecossistema (SE). Esses benefícios incluem valores de aprovisionamento, como alimentos, mas também valores intrínsecos (por exemplo, mantendo recursos para as gerações futuras) e importância cultural (por exemplo, património natural). Neste estudo, desenvolvido no âmbito do Projeto DiadeES (INTERREG AA), os SE providenciados pelos peixes diádromos foram identificados através de extensa revisão da literatura e consultando as partes interessadas identificadas em cada um dos casos de estudo que integram o projecto (rio Gipuzkoa em Espanha, rio Loire em França, rios Mondego e Minho em Portugal e os rios Tamar, Frome e Taff no Reino Unido). Os SE providenciados pelos peixes diádromos e identificados como relevantes incluem fornecimento de alimento (serviço de aprovisionamento), troca de nutrientes entre habitats costeiros e interiores (serviço de regulação), pesca recreativa e turismo, incluindo o turismo gastronómico (serviços culturais). O contributo dos peixes diádromos para a criação de conhecimento (educação e investigação ambiental) foi também identificado no âmbito dos serviços culturais. A manutenção dos peixes diádromos e dos serviços de ecossistema que estes providenciam e a provisão de outros serviços prestados pelos rios da AA (controlo de inundações; produção de eletricidade; poluição agrícola; extração de areia) são identificadas como conflitantes.

INTRODUÇÃO

O conhecimento e a tomada de consciência da importância dos serviços de ecossistema (SE) são crescentes e patentes no aumento do número de publicações neste domínio e na sua incorporação, em diferentes políticas ao nível europeu, mas também à escala nacional. Pese embora esta evidência relativamente à crescente aplicação do conceito, dos sistemas de classificação e metodologias de avaliação e quantificação do valor económico dos SE, a integração destes elementos numa moldura metodológica para avaliação dos SE providenciados pelos peixes diádromos no espaço atlântico da UE (AA) é restrita a um pequeno número de estudos, com frequência casos de estudo de abrangência limitada e frequentemente limitada ao desenvolvimento de um quadro conceptual e identificação de potenciais indicadores para a sua avaliação, sem proceder à sua quantificação. Assim, o trabalho desenvolvido teve por objetivo suprir a falta de conhecimento sobre o fornecimento de SE por peixes diádromos. Para isso recorreu-se a uma revisão da evidência dispersa por literatura científica e cinzenta e à recolha de informação (conhecimento ecológico local - CEL) junto de partes interessadas (cientistas e Autoridades de Gestão com influência na gestão dos peixes diádromos no Espaço Atlântico). A revisão da evidência conduzida teve por objectivo responder, conjuntamente com as partes interessadas envolvidas, a um conjunto bem definido de questões, a saber: (i) que peixes diádromos fornecem SE na AA? (ii) quais são os SE fornecidos pelos peixes diádromos nos AA? (iii) quais são os SE identificados na literatura versus os SE fornecidos por peixes diádromos de acordo com o conhecimento empírico? (iv) Quais são as lacunas de conhecimento (identificadas na revisão de literatura e no conhecimento empírico)? (v) de que forma uma abordagem integrativa assente no conceito de SE pode contribuir para a boa gestão dos recursos naturais?

A combinação da revisão sistemática de literatura e a investigação conduzida junto das partes interessadas permitiu, de forma inovadora, confrontar as evidências colhidas na literatura com o conhecimento ecológico local (CEL) no que concerne ao fornecimento de SE na região do Atlântico.

Quais são os serviços de ecossistema fornecidos pelos peixes diádromos?

A evidência do fornecimento de serviços culturais, principalmente a pesca recreativa, pertencente à classe CICES “*Interacções físicas e experimentais com as espécies, ecossistemas, e paisagens terrestres/marítimas*” foi



amplamente apoiada pela literatura (50 de 92 artigos), em particular para o caso da pesca recreativa de salmão e truta. Os serviços de aprovisionamento (pesca comercial - associada à classe CICES: “*Biomassa - animais selvagens para alimentação*”) foram a segunda tipologia de SE (31 artigos de 92 revistos) mais evidenciada na revisão de literatura. Também foram bastante significativas as evidências para a prestação de serviços de regulação por peixes diádromos, em particular, relacionadas com a transferência de nutrientes dos sistemas marinho para os rios e sistemas terrestres, (grupo CICES – “*Regulação de condições físicas, químicas e biológicas*” - 23 documentos de 92 revistos). Os serviços de suporte, como diversidade biológica, produção primária e fornecimento de larvas/ gametas, foram identificados como sendo fornecidos por todas as espécies, embora não fosse esse o foco dos estudos revistos. Em todos os estudos, uma redução na abundância de peixes diádromos causou uma redução no nível de provisão dos SE associado à espécie, enquanto a presença ou abundância aumentadas proporcionou um aumento na provisão de SE. Somente em relação à presença da lampreia houve um impacto negativo associado, pois, embora a lampreia melhore a provisão de benefícios de 'controle biológico' (serviço de Regulação), há um impacto negativo resultante para a espécie hospedeira (truta) quando a temperatura da água é elevada (Cline et al., 2014).

Vários dos estudos revistos, realizados ou com referência à AA, identificam uma relação directa entre redução na abundância das espécies e um declínio na pesca comercial (serviços de aprovisionamento) dos peixes diádromos. De uma forma geral, os estudos consultados, focaram-se nos salmonídeos, tendo outras espécies de peixes diádromos sido consideradas apenas num pequeno número de estudos. A redução da diversidade de espécies macrobentónicas originou uma redução de captura de salmão-rei de 8,18kt para 8,14kt por ano (Daniels et al., 2018). Além da procura elevada, as alterações climáticas, têm sido identificadas, na AA, e globalmente, como uma ameaça à manutenção do fornecimento dos serviços de aprovisionamento pelos peixes diádromos (Graham e Harrod, 2009, Cheung et al., 2012). Diversos estudos relatam uma relação directa entre o aumento da abundância dos peixes diádromos e a o fornecimento de serviços de regulação. Da mesma forma uma diminuição na abundância limita o fornecimento do SE na bacia hidrográfica. O transporte de nutrientes do mar para rios (e vegetação ribeirinha) - SE pertencente à classe CICES “Regulação das condições físicas, químicas e biológicas” -, os processos de decomposição e fixação de nutrientes e os seus efeitos na qualidade do solo (água?) tem recebido particular atenção dos investigadores. O carbono e outros nutrientes originados no mar chegam aos sistemas fluviais por meio das excreções dos peixes, produção de gâmetas e, também, pela decomposição das carcaças dos peixes que morrem após a desova (Bottom et al., 2009, Dudgeon, 2010, Field e Reynolds, 2011, Gende et al., 2002, Graham e Harrod, 2009, Hammerschlag et al., 2019, Holmlund e Hammer, 1999, Kappel, 2005, Limburg e Waldman, 2009, Morton et al., 2017). No que diz respeito à classe “Interacções físicas e experimentais com as espécies, ecossistemas, e paisagens terrestres/marítimas (serviços culturais) a pesca recreativa foi o SE dominante. Na verdade, os serviços culturais têm sido referidos como tendo substituído os serviços de aprovisionamento, em termos da sua relevância para o bem-estar humano. (Drouineau et al., 2018). Por exemplo, Haro et al. (2009) destaca a relevância, em termos económicos, assumida pela pesca recreativa face à pesca comercial na Suécia (Báltico), devido às alterações na abundância das espécies. Com base na revisão de literatura efetuada, a maior contribuição das populações de peixes diádromos para o bem-estar humano são enquadradas nos serviços culturais.

Incorporação do conhecimento ecológico local (CEL) e valores da comunidade no inventário dos SE

A abordagem ascendente adoptada para a identificação dos SE revelou uma diferença acentuada entre os SE listados como sendo potencialmente providenciados pelos peixes diádromos e o SE identificados empiricamente – isto é, incorporando conhecimento local. A inventariação (SE/Espécie) com base no conhecimento empírico revelou que os SE e as espécies que os providenciam, podem, para uma mesma região, diferir substancialmente da listagem potencial. Tal como obtido no âmbito da revisão de evidência na literatura, e no que diz respeito aos SE de aprovisionamento (biomassa), as espécies de salmão e truta do mar ganham relevo com base no



conhecimento ecológico local (CEL). As partes interessadas mencionaram ainda a importância da pesca comercial do linguado europeu e o esturjão, por exemplo, que são contudo espécies sobre as quais não é, na actualidade, exercida pesca comercial. Adicionalmente, não é expectável que a pesca (recursos pesqueiros) recupere no futuro, tornando os valores de opção da biomassa nulos. No entanto, outros valores de opção listados pelas partes interessadas locais, tais como moléculas ou a pele de peixe (curtida) não colheram evidência no âmbito da revisão de literatura.

Embora, em teoria, todos os peixes diádromos possam ser fornecedores de alimento, apenas aproximadamente um terço (30%) das espécies objecto do projecto (nove espécies com referência aos casos de estudo considerados) fornecem actualmente este serviço de acordo com o CEL recolhido. Significa assim, que basear o inventário do SE de aprovisionamento apenas nas evidências recolhidas no âmbito da revisão de literatura pode conduzir a resultados enviesados uma vez que e, embora este serviço resulte como importante com base nessa abordagem de inventariação, o reconhecimento e importância estimado com base no CEL é bastante inferior. Importa, contudo, referir que a pesca de algumas dessas espécies é hoje proibida por lei – devido aos baixos stocks em resultado de sobre-exploração no passado. Em sentido contrário, a inventariação com base no CEL revelou a crescente relevância e a evidência do futuro fornecimento de pele (curtida) e moléculas obtidas dos peixes, especialmente da lampreia do mar, serviço para o qual nenhuma evidência foi encontrada no âmbito da revisão de literatura. A evidência empírica desse serviço é contudo reduzida. Relativamente aos serviços de regulação, as evidências obtidas no âmbito da revisão de literatura são mais fortes do que as obtidas com base no CEL. As partes interessadas reportaram um baixo reconhecimento empírico destes SE embora entendam que são relevantes para a provisão de outros SE.

No caso dos serviços culturais, e em particular para o caso da pesca recreativa, as partes interessadas locais reconheceram que todas as espécies providenciam oportunidades de pesca recreativa. As evidências colhidas na revisão de literatura, por seu lado, sugerem que a pesca recreativa está essencialmente associada ao salmão e/ou truta marinha. Ainda no âmbito dos serviços culturais, e no que diz respeito à relevância das interações intelectuais e representativas com o ambiente natural - educação e conhecimento científico verificou-se que a revisão de literatura foi mais profícua no que diz respeito à evidência do seu fornecimento do que a obtido por via da abordagem CEL. No entanto, na abordagem CEL, as interações intelectuais e representativas com o ambiente natural - Gastronomia, arte e folclore em torno das espécies - foram elencadas com frequência. As principais espécies referidas, relativamente a este serviço, foram o sável, a lampreia do mar, a enguia europeia e o salmão do Atlântico. No computo geral, o salmão do Atlântico foi a espécie mais popular em termos do fornecimento de serviços culturais.

Da evidência do fornecimento de SE ao conhecimento integrativo na gestão dos recursos naturais

Evidenciar o valor das espécies de peixes diádromos e os seus beneficiários também permite identificar o custo e benefício relativos de recursos naturais (outras espécies, rios, áreas costeiras etc.) e/ou estratégias de gestão alternativas. O fornecimento dos serviços identificados pode ser comprometido em função das espécies e populações presentes, bem como, em função de outras relações complexas entre as espécies, a sua exploração, e os benefícios que providenciam. Butler (2011) descreve o caso de populações de salmão e focas para ilustrar este trade-off (dicotomia) dado que as duas espécies tem grupos de beneficiários distintos e que os esforços de conservação de uma espécie prejudicam a abundância e o benefício fornecido pela outra. Auerbach et al. (2014) estendem o exemplo anterior para considerar não apenas as interações entre as espécies, mas também, um nível mais alto de interações que podem ocorrer num dado ecossistema. Por exemplo, os benefícios fornecidos pelos dos rios, podem incluir os SE providenciados pelos peixes diádromos, mas, em geral, é dado mais ênfase a outros benefícios como os obtidos da agricultura desenvolvida nas planícies aluviais e o significado cultural da biodiversidade ribeirinha. Desenvolver, por exemplo, estratégias de gestão/decisão de



infraestruturas de armazenamento ou regulação da água nos rios (barragens, diques, canais) implica considerar todas os benefícios gerados, ou potencialmente gerados, pelo ecossistema (por exemplo, produção de energia hidroeléctrica, transporte de pessoas e materiais, recreio, remoção de poluentes, etc.). No entanto, os trade-off (conflitos) ocorrem por via da maximização do valor dos SE decorrentes da existência dessas infraestruturas. Os gestores e decisores devem, pelo menos, compreender a natureza e o volume desses trade-offs (ou seja, as barragens –que fornecem energia eléctrica, por exemplo, alteram os regimes de sedimentos e interrompem ciclos reprodutivos e as migrações dos peixes em geral).

A actual gestão dos rios não é completamente alheia à identificação/percepção dos SE providenciados pelos peixes diádromos, mas como Morton et al (2017) sugerem (referindo-se aos Rio da Columbia, Canada), por vezes é dada prioridade à produção de energia hidroeléctrica levando à perda de benefícios económicos decorrentes dos SE associados aos peixes diádromos (por exemplo, pesca e ciclo de nutrientes). De uma forma mais genérica, Pope et al. (2016) fazem notar que, mesmo quando não detectada numa fase inicial, a perda completa de certos SE pode ocorrer se uma gestão adequada dos ecossistemas não for adoptada. Estes autores ilustram o papel da gestão com a decisão de introduzir uma escada para peixes na Barragem de Landsburg em Rock Creek, EUA, para permitir a recolonização do salmão na área e, portanto, assegurar a provisão adicional de serviços de aprovisionamento e culturais (por pesca à linha). O trabalho de Semmens et al. (2011) é fundamental para mostrar a relevância de estabelecer ligações ecológicas entre múltiplas áreas, onde os peixes diádromos encontram habitats favoráveis. Quantificar os SE em múltiplas escalas permitirá uma melhor gestão integrada da bacia. Os benefícios obtidos num certo local dependerão dos benefícios produzidos noutras áreas nas situações em que o local de produção do serviço e a apropriação do seu benefício não coincidem espacialmente. Este aspecto, multi-escala, deve ser considerado na definição de políticas de gestão.

Por fim, ainda mais importante do que a falta de avaliações monetárias do SE é o desafio da integração do conhecimento empírico nos processos de tomada de decisão. Quase nenhum dos trabalhos revistos envolveu as partes interessadas na identificação dos SE nem na sua avaliação monetária. Hattan et al. (2015) evidência que nem todos os especialistas estão familiarizados com a terminologia e conceito de SE, o que implica na necessidade de um esforço adicional ao envolvê-los. É neste sentido, que o trabalho desenvolvido representa um forte e inovador contributo para a conciliação do conhecimento científico e local na gestão dos peixes e das bacias que colonizam.



Table 1. Level of contribution of diadromous species to provision of ES (within categories)

Section	CICES 5.1 Division/group/class	Anadromous (see Table 1)							Catadromous (see Table 1)			
		Salmon	Brown / sea trout	Sturgeon	Smelt	Allis Shad	Twaiite Shad	Sea Lamprey	River Lamprey	Eel	Flounder	Mullet
Provisioning	Biomass (wild animals and their outputs)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Regulation and Maintenance	Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems – Bioremediation by micro-organisms, algae, plants, and animals	3	1									
	Regulation of physical, chemical, biological conditions – regulation of the chemical composition of freshwaters by living processes	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1
	Regulation of physical, chemical, biological conditions – nutrient cycling (marine to terrestrial)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Decomposition and fixing processes and their effect on soil quality	3	3	3	3	3	3			1		
	Maintaining nursery populations and habitats (including gene pool protection)	3	3	3	3	3	3	3	3			
Cultural	Physical and experiential interactions with natural environment - Physical use of land/seascapes in different environmental settings	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Intellectual and representative interactions with natural environment – Characteristics of living systems that enable scientific investigation or the creation of traditional ecological knowledge	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Intellectual and representative interactions with natural environment – Characteristics of living systems that enable education and training	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Intellectual and representative interactions with natural environment – Characteristics of living systems that are resonant in terms of culture or heritage	3	3	3		3	3	3	3	3		
	Intellectual and representative interactions with natural environment – Characteristics of living systems that enable aesthetic experiences	3	3							3		
	Intellectual and representative interactions with natural environment – Elements of living systems that have symbolic meaning	3										
	Intellectual and representative interactions with natural environment – Elements of living systems that have sacred or religious meaning	3										



Section	CICES 5.1 Division/group/class	Anadromous (see Table 1)							Catadromous (see Table 1)			
		Salmon	Brown / sea trout	Sturgeon	Smelt	Allis Shad	Twaite Shad	Sea Lamprey	River Lamprey	Eel	Flounder	Mullet
	Intellectual and representative interactions with natural environment – Characteristics or features of living systems that have an existence value	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Intellectual and representative interactions with natural environment – Characteristics or features of living systems that have an option or bequest value	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Other Supporting services	Primary production	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Other Regulating services	Biological diversity	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Biological control							3	3			
	Larval /Gamete supply	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Scale of ecosystem service supplied relative to other features		Confidence in evidence	
#	Significant contribution	3	AA's relevant - Peer-reviewed literature
#	Moderate contribution	2	Grey literature or evidence from outside AA's sites
#	Low contribution	1	Expert opinion
#	No or negligible ecosystem service provision		Not assessed
	Not assessed		



Table 2. ES provided by diadromous fish according to the expert knowledge (following MEA classification)

ES identification				Case Studies Atlantic Area													
MEA classification	CICES 5.1 Division/group/class	ES (expert knowledge)	Nb.	Diadromous fish	Nb.	Ulla catchment	Gipuzcoan rivers	Minho catchment	Mondego catchment	Gironde/Garonne/Dordogne system	Loire catchment	Normand-Breton Bay/Gulf	Tamar (T), Frome (F) and Taff (Ta) rivers	Waterford harbour and the three sisters' rivers			
						8	1	2	3	4	5	6	7	9			
Provisioning services	Biomass (wild animals and their outputs)	Food provision	1	Allis shad	1a			X	X		X						
				Twaite shad	1b			X		X							
				Sea lamprey	2a	X		X	X	X							
				River lamprey	2b								X				
				European eel	3	X		X	X	X			X			X (T, F, Ta)	X
				Atlantic salmon	4			X								X (T, F)*	X
				Sea trout	5											X (T, F)*	
				European sturgeon	6												
				Thin lipped grey mullet	7			X	X				X			X (F)	
				European smelt	8												
				European flounder	9	X		X			X						
				Thin lipped grey mullet	7									X	X		
					Option value (Leather provision)	3											
	Option value (molecules provision)	4	Sea lamprey	2a	X**												
	Physical and experiential interactions with natural environment	Recreation sport fishing	5	Allis shad	1a			X	X			X					
				Twaite shad	1b	X		X	X	X					X		
				Sea lamprey	2a				X								
				River lamprey	2b				X								
				European eel	3		X										
				Atlantic salmon	4	X		X								X (T, F, Ta)	X
				Sea trout	5	X	X	X								X (T, F, Ta)	X
				European sturgeon	6												
				Thin lipped grey mullet	7	X	X	X								X (T, F, Ta)	
				European flounder	9		X	X								X (T, F, Ta)	X
				Other species	---												X
	Sport fishing competitions	6	Atlantic salmon	4	X								X(Ta)				



ES identification			Species		Case Studies Atlantic Area												
MEA classification	CICES 5.1 Division/group/class	ES (expert knowledge)	Nb.	Diadromous fish	Nb.	Ulla catchment	Gipuzcoan rivers	Minho catchment	Mondego catchment	Gironde/Garonne/Dordogne system	Loire catchment	Normand-Breton Bay/Gulf	Tamar (T), Frome (F) and Taff (Ta) rivers	Waterford harbour and the three sisters' rivers			
Cultural services				Sea trout	5				X				X(Ta)				
		Option value (fishing competitions)	7	European flounder	9									X(T, F)	X		
					Twaite shad	1b										X	
		Spiritual, symbolic, and other interactions with natural environment	Spiritual experience (including emotional benefits)	8	European eel	3		X									
	Intellectual and representative interactions with natural environment – Characteristics of living systems that are resonant in terms of culture or heritage	Gastronomy around species and emotional brotherhood		9	Allis shad	1a			X	X							
					Twaite shad	1b	X		X								
					Sea lamprey	2a	X		X	X	X						
					River lamprey	2b											
					European eel	3	X	X	X	X							
					Atlantic salmon	4	X										
		Gastronomic festival or events		10	Allis shad	1a			X	X	X						
					Twaite shad	1b			X		X						
					Sea lamprey	2a	X		X	X	X						
					European eel	3	X		X	X							
					European flounder	9	X		X								
		Art and folklore		11	Allis shad	1a									X(T)		
					Sea lamprey	2a	X										
					Atlantic salmon	4	X									X	
					European Smelt	8										X(T)	
		Local identity art benefits (songs, literature, painting, city emblems...)		12	Allis shad	1a											
Twaite shad					1b												
Atlantic salmon	4									X							
Sea lamprey	2a				X				X								
European sturgeon	6									X							
Traditional know-how,		13	Sea lamprey	2a	X				X		X						
			European eel	3	X	X		X	X								
			Atlantic salmon	4										X(T, F)			



ES identification			Species		Case Studies Atlantic Area											
MEA classification	CICES 5.1 Division/group/class	ES (expert knowledge)	Nb.	Diadromous fish	Nb.	Ulla catchment	Gipuzcoan rivers	Minho catchment	Mondego catchment	Gironde/Garonne/Dordogne system	Loire catchment	Normand-Breton Bay/Gulf	Tamar (T), Frome (F) and Taff (Ta) rivers	Waterford harbour and the three sisters' rivers		
Cultural services				Sea trout	5								X(F)			
				Diadromous fish	--					X						
	Characteristics or features of living systems that have an existence value	Natural heritage and natural diversity – the existence value	14	Allis shad	1a					X						
				Twaite shad	1b					X					X	
				Sea lamprey	2a					X						
				European eel	33					X						X
				Thin lipped grey mullet	7					X						
				All species (full assemblage of fishes)	----							X				X (T,F,Ta)
	Characteristics of living systems that enable scientific investigation or the creation of traditional ecological knowledge Characteristics of living systems that enable education and training	The potential for environmental education and research	15	Allis shad	1a					X				X (T)		
				Twaite shad	1b	X				X					X	
				Sea lamprey	2a					X			X			
				European eel	3	X	X			X					X (T,F,Ta)	X
				Atlantic salmon	4	X	X	X							X (T,F,Ta)	X
				Sea trout	5										X (T,F)	
Thin lipped grey mullet				7						X					X	
Regulating and Supporting services	Food web control	16	European eel	3									X (T,F,Ta)			
			Atlantic salmon	4										X (T,F,Ta)		
	Redistribution of fluxes, nutrient regulation (i.e. energy and matter, upstream, downstream inputs.)	17	Allis shad	1a	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X (T)		
			Twaite shad	1b					X	X					X	
			Sea lamprey	2a					X					X (T,F,Ta)	X	
			European eel	3					X					X (T,F,Ta)	X	
			Atlantic salmon	4										X (T,F,Ta)	X	
			Sea trout	5										X (T,F,Ta)	X	
			Thin lipped Grey mullet	7						X					X	
	Biological cycle (i.e. other species biological cycle participation)	18	Allis shad	1a										X(T)		
			Twaite shad	1b												



ES identification			Species		Case Studies Atlantic Area													
MEA classification	CICES 5.1 Division/group/class	ES (expert knowledge)	Nb.	Diadromous fish	Nb.	Ulla catchment	Gipuzcoan rivers	Minho catchment	Mondego catchment	Gironde/Garonne/Dordogne system	Loire catchment	Normand-Breton Bay/Gulf	Tamar (T), Frome (F) and Taff (Ta) rivers	Waterford harbour and the three sisters' rivers				
				Sea Lamprey	2a								X (T,F,Ta)	X				
				European eel	3									X (T,F,Ta)	X			
				Atlantic salmon	4										X (T,F,Ta)	X		
				Sea trout	5										X (T,F,Ta)			
				Thin lipped grey mullet	7						X							
				European Smelt	8										X(T)			
				Sediment turnover and formation	19			Sea lamprey	2a								X (T,F,Ta)	X
								River lamprey	2b									X (T,F,Ta)
	Atlantic salmon	4													X (T,F,Ta)	X		
	Sea trout	5													X (T,F,Ta)	X		

(*) Salmon or sea trout catches from commercial fisheries allowed until 2018, so no more provisional services from 2019.

(**) To potentially explore this unknown current value in some Atlantic case studies.

