

ESTADO DE CONSERVAÇÃO E DE **AMEAÇA DAS ESPÉCIES MIGRADORAS NO** **RIO MINHO (GT. 4.)**

PROJECTO MIGRANET - “OBSERVATÓRIO DAS POPULAÇÕES DE PEIXES
MIGRADORES NO ESPAÇO SUDOE”

PROGRAMA DE COOPERAÇÃO TERRITORIAL INTERREG IV B SUDOE (2ª
CONVOCATÓRIA)

FUNDO EUROPEU PARA O DESENVOLVIMENTO REGIONAL (FEDER) DA UNIÃO
EUROPEIA



**ESTADO DE CONSERVAÇÃO E DE AMEAÇA DAS
ESPÉCIES MIGRADORAS NO RIO MINHO (GT. 4.)**

- GRUPO DE TAREFAS 4 - ACÇÃO 3 -

CIIMAR

Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental.

Rua dos Bragas, nº 289. 4050-123 Porto. Portugal.

Conteúdo

1. Rio Minho - Estado ecológico do habitat	5
Qualidade ecológica da água	5
Disponibilidade do habitat	5
2. Critérios de classificação	7
3. Estado das espécies migradoras.....	7
<i>Alosa alosa</i>	8
<i>Alosa fallax</i>	9
<i>Anguilla anguilla</i>	10
<i>Petromyzon marinus</i>	11
<i>Salmo salar</i>	12
<i>Salmo trutta</i>	13
4. Quadro Resumo	14
5. Bibliografia.....	15

1. Rio Minho - Estado ecológico do habitat

Qualidade ecológica da água

Através da avaliação dos índices de qualidade da água no troço internacional do rio Minho e respetivos afluentes, verifica-se que as massas de água superficiais da região apresentam classificações que variam entre o moderado e o muito bom. Foram no entanto identificados alguns pontos problemáticos, tal como se apresenta de seguida. Foi identificado um ponto problemático no Ribeiro de Campos, sendo que a presença da zona industrial situada nessa Freguesia, já próximo da confluência com o rio Minho, parece afetar a qualidade das águas deste ribeiro, uma vez que esta diminui drasticamente neste local em comparação com pontos de amostragem a montante. Também o Rio Coura e o Ribeiro das Ínsuas apresentam problemas com poluição, no entanto o índice IBMWP nunca alcançou valores abaixo de “10” em nenhum dos pontos amostrados, como acontece no Ribeiro de Campos. No caso do Rio Coura em particular, verifica-se que os valores reduzidos do Índice IBMWP estão associados também a uma alteração da dinâmica do rio, através do condicionamento da normal circulação da água, devido à existência de instalações mini-hídricas de aproveitamento hidroelétrico. Em ambos os afluentes, Coura e Ínsuas, verificou-se que a jusante de pontos de amostragem com reduzido índice de qualidade de água, ocorrem valores com índice superior. Além disso, no rio Coura, ao longo do tempo, verifica-se uma flutuação destes índices para um dos pontos amostrados. Assim, a análise da variação dos índices de qualidade apontam para que as ocorrências dos focos de poluição sejam pontuais e permitam a regeneração do rio e uma recuperação das populações macrobentónicas residentes.

Disponibilidade do habitat

A modificação da normal circulação dos caudais por parte de ações antropogénicas tem sido prática comum ao longo dos tempos. Inicialmente o aproveitamento das águas tinha como finalidade o regadio e os moinhos. No entanto, com o desenvolvimento de estruturas de aproveitamento hidroelétrico no século XIX, esta situação tem-se agravado sendo que as barreiras existentes se tornam cada vez mais altas e intransponíveis. Na parte portuguesa da bacia hidrográfica do rio Minho encontram-se inventariadas 827 estruturas adjacentes às linhas de água, das quais 285 estão identificadas como obstáculos. Estes obstáculos, tomam diferentes níveis de importância no que se refere ao impacto no habitat. Dos resultados obtidos em trabalhos anteriores, concluiu-se que a área de habitat disponível para as espécies diádromas encontra-se afetada pela existência de barreiras à sua progressão, correspondendo este impacto a uma diminuição a cerca de 24 % da área de habitat disponível expectável para a parte portuguesa da bacia hidrográfica do Rio Minho. Grande parte da perda de habitat refere-se à sub-bacia hidrográfica do rio Coura devido a existência de uma mini-hídrica que inviabiliza mais de 50% do troço para os migradores. A metodologia aplicada demonstra ainda que 100% das mini-hídricas identificadas foram classificadas como intransponíveis, enquanto os açudes (que correspondem a 54% dos obstáculos identificados) têm um baixo impacto na circulação das espécies migradoras e destes, apenas 3% são classificados como intransponíveis.



Existem outros fatores que podem influenciar transponibilidade das barreiras que variam em função da espécie migradora analisada, tais como a profundidade a jusante do obstáculo fundamental (p.e. relevante para os salmonídeos) ou a morfologia das margens nas áreas onde as barreiras estão instaladas (p.e. relevante para as enguias).

2. Critérios de classificação e estado das espécies migradoras


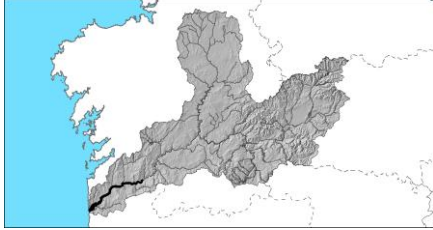
O estado de conservação das espécies pode ser classificado com base em critérios de classificação estabelecidos pela Organização Internacional de Conservação da Natureza (IUCN, 2012). Assim, existe já classificação quanto ao estado de conservação das espécies migradoras que ocorrem no rio Minho tanto a nível internacional (IUCN, 2012) como a nível nacional (Cabral *et al.*, 2005). Neste documento, analisa-se o estado de conservação, à escala da bacia hidrográfica do rio Minho, com base na informação recolhida através do projeto Migra-net e em trabalhos anteriores. A terminologia usada é a seguinte:

- NÃO AVALIADA (NA)
- AVALIADA
 - DADOS INSUFICIENTES (DI)
 - DADOS ADEQUADOS
 - EXTINTA (EX)
 - EXTINTA NA NATUREZA (EN)
 - AMEAÇADA
 - CRITICAMENTE EM PERIGO (CP)
 - EM PERIGO (EP)
 - VULNERÁVEL (VU)
 - PREOCUPANTE (P)
 - POUCO PREOCUPANTE (PP)


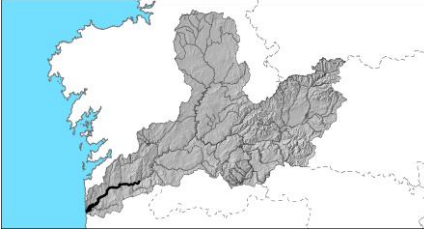
Populações (abundância) / Subpopulações

- DISTRIBUIÇÃO
 - MUITO ESCASSA
 - ESCASSA
 - FREQUENTE
 - MUITO FREQUENTE


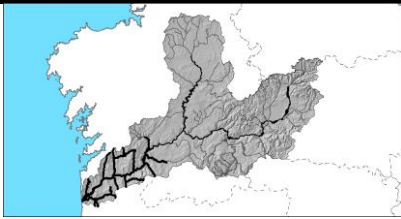
Alosa alosa

1. Nome comum:	Sável	
2. Nome científico:	<i>Alosa alosa</i> Lacépède, 1803	
		
3. Distribuição na área de estudo:		
Troço Internacional do rio Minho	Frequente	
Afluentes	Ausente	
4. Estatuto de conservação:		
Global	Baixo risco/pouco preocupante (IUCN)	
Europa	Em Perigo (Lelek, 1987)	
Espanha	Vulnerável (Blanco & González, 1992; Doadrio, 2001)	
Galiza	Em perigo (Viéitez & Rey, 2004)	
Portugal	Vulnerável (Cabral <i>et al.</i> 2005)	
Troço Internacional do Rio Minho	Vulnerável	
5. Estatutos de proteção		
Internacional:	IUCN	
Europa:	Diretiva Habitat (Anexo II e V) e Convenção de Berna (Anexo III)	
Portugal	(Transposição da Diretiva Habitats, Decreto-Lei 140/99 e Decreto Lei 49/05; Transposição Convenção de Berna - Decreto-Lei 316/89)	
Galiza	Lei 7/1992 de pesca fluvial (DOGA nº 151 de 5/8/1992)	
Espanha	Lei Orgânica 16/2007 (BOE nº: 299 de 14/12/2007)	
6. Ameaças sobre a espécie na bacia do rio Minho		
<p>Perda de qualidade química da água (contaminação por ETARs e efluentes domésticos e industriais não tratados – próximo das zonas industriais contíguas ao rio Louro, ribeiro de Campos).</p> <p>Redução do habitat disponível (barragem da Frieira).</p> <p>Perda da qualidade hidromorfológica (variações do caudal devido à barragem).</p> <p>Diminuição dos efetivos devido à introgressão genética (hibridização com <i>Alosa fallax</i>)</p>		
7. Espécie explorada em Portugal		Espécie explorada no rio Minho
Sim (Decreto 44623, Decreto 312/70, Decreto Regulamentar 43/87, Decreto Regulamentar 7/2000)		Sim (Decreto n.º 8/2008)
8. Espécie comercializável em Portugal		Espécie comercializável no rio Minho
Sim		Sim


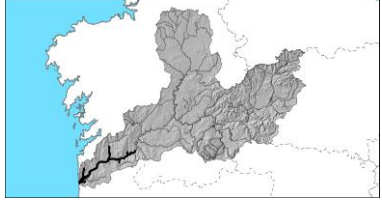
Alosa fallax

1. Nome comum:		Savelha
2. Nome científico:		<i>Alosa fallax</i> Lacépède, 1803
		
3. Distribuição na área de estudo:		
Troço Internacional do rio Minho	Frequente	
Afluentes	Ausente	
4. Estatuto de conservação:		
Global	Baixo risco/pouco preocupante (IUCN)	
Europa	Em Perigo (Lelek, 1987)	
Espanha	Vulnerável (Blanco & González, 1992; Doadrio, 2001)	
Galiza	Em perigo (Viéitez & Rey, 2004)	
Portugal	Vulnerável (Cabral <i>et al.</i> 2005)	
Troço Internacional do Rio Minho	Vulnerável	
5. Estatutos de proteção		
Internacional:	IUCN	
Europa:	Diretiva Habitat (Anexo II e V) e Convenção de Berna (Anexo III)	
Portugal	(Transposição da Diretiva Habitats, Decreto-Lei 140/99 e Decreto Lei 49/05; Transposição Convenção de Berna - Decreto-Lei 316/89)	
Galiza	Lei 7/1992 de pesca fluvial (DOGA nº 151 de 5/8/1992)	
Espanha	Lei Orgânica 16/2007 (BOE nº: 299 de 14/12/2007)	
6. Ameaças sobre a espécie na bacia do rio Minho		
Perda de qualidade química da água (contaminação por ETARs e efluentes domésticos e industriais não tratados – próximo das zonas industriais contíguas ao rio Louro, ribeiro de Campos).		
Redução do habitat disponível (barragem da Frieira).		
7. Espécie explorada em Portugal		Espécie explorada no rio Minho
Sim (Decreto 44623, Decreto 312/70, Decreto Regulamentar 43/87, Decreto Regulamentar 7/2000)		Sim (Decreto n.º 8/2008)
8. Espécie comercializável em Portugal		Espécie comercializável no rio Minho
Sim		Sim


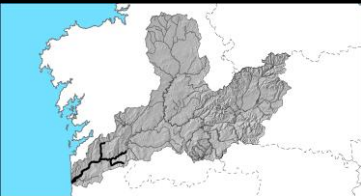
Anguilla anguilla

1. Nome comum:	Enguia, enguia de vidro, meixão	
2. Nome científico:	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	
		
3. Distribuição na área de estudo:		
Troço Internacional do rio Minho	Frequente	
Afluentes	Frequente	
4. Estatuto de conservação:		
Global	Críticamente em perigo (IUCN)	
Europa	Em Perigo (Lelek, 1987)	
Espanha	Vulnerável (Blanco & González, 1992; Doadrio, 2001)	
Galiza	Vulnerável (Viéitez & Rey, 2004)	
Portugal	Críticamente em perigo (Cabral <i>et al.</i> 2005)	
Troço Internacional do Rio Minho	Vulnerável	
5. Estatutos de proteção		
Internacional:	IUCN	
Europa:	Diretiva Habitat (Anexo II) e Convenção de Berna (Anexo III)	
Portugal	(Transposição da Diretiva Habitats, Decreto-Lei 140/99 e Decreto Lei 49/05; Transposição Convenção de Berna - Decreto-Lei 316/89)	
Galiza	Lei 7/1992 de pesca fluvial (DOGA nº 151 de 5/8/1992)	
Espanha	Lei Orgânica 16/2007 (BOE nº: 299 de 14/12/2007)	
6. Ameaças sobre a espécie na bacia do rio Minho		
<p>Perda de qualidade química da água (contaminação por ETARs e efluentes domésticos e industriais não tratados – próximo das zonas industriais contíguas ao rio Louro, ribeiro de Campos).</p> <p>Redução do habitat disponível (barragem da Frieira, mini-hídricas e açudes nos afluentes).</p> <p>Parasita exótico, <i>Anguillicoloides crassus</i> que se aloja na bexiga-natatória das enguias e compromete a migração reprodutora.</p>		
7. Espécie explorada em Portugal		Espécie explorada no rio Minho
Sim (Decreto 44623, Decreto 312/70, Decreto Regulamentar 43/87, Decreto Regulamentar 7/2000)		Sim (Decreto n.º 8/2008)
8. Espécie comercializável em Portugal		Espécie comercializável no rio Minho
Sim		Sim, na fase de meixão
9. Medidas de conservação		
Plano de gestão da enguia para o rio Minho		



Petromyzon marinus

1. Nome comum:	Lampreia-marinha	
2. Nome científico:	<i>Petromyzon marinus</i> Linnaeus 1758	
		
3. Distribuição na área de estudo:		
Troço Internacional do rio Minho	Muito frequente	
Afluentes	Frequente	
4. Estatuto de conservação:		
Global	Baixo risco/pouco preocupante (IUCN)	
Europa	Vulnerável (Lelek, 1987)	
Espanha	Vulnerável (Blanco & González, 1992; Doadrio, 2001)	
Galiza	Em perigo (Viéitez & Rey, 2004)	
Portugal	Vulnerável (Cabral <i>et al.</i> 2005)	
Troço Internacional do Rio Minho	Pouco preocupante	
5. Estatutos de proteção		
Internacional:	IUCN	
Europa:	Diretiva Habitat (Anexo II) e Convenção de Berna (Anexo III)	
Portugal	(Transposição da Diretiva Habitats, Decreto-Lei 140/99 e Decreto Lei 49/05; Transposição Convenção de Berna - Decreto-Lei 316/89)	
Galiza	Lei 7/1992 de pesca fluvial (DOGA nº 151 de 5/8/1992)	
Espanha	Lei Orgânica 16/2007 (BOE nº: 299 de 14/12/2007)	
6. Ameaças sobre a espécie na bacia do rio Minho		
<p>Perda de qualidade química da água (contaminação por ETARs e efluentes domésticos e industriais não tratados – próximo das zonas industriais contíguas ao rio Louro, ribeiro de Campos).</p> <p>Redução do habitat disponível (barragem da Frieira, mini-hídricas e açudes nos afluentes).</p> <p>Perda da qualidade hidromorfológica (variações do caudal devido à barragem).</p> <p>Pesca furtiva (rio Coura e outros afluentes de reduzida dimensão).</p>		
7. Espécie explorada em Portugal		Espécie explorada no rio Minho
Sim (Decreto 44623, Decreto 312/70, Decreto Regulamentar 43/87, Decreto Regulamentar 7/2000)		Sim (Decreto n.º 8/2008)
8. Espécie comercializável em Portugal		Espécie comercializável no rio Minho
Sim		Sim

Salmo salar

1. Nome comum:	Salmão do Atlântico	
2. Nome científico:	<i>Salmo salar</i> Linnaeus, 1758	
		
3. Distribuição na área de estudo:		
Troço Internacional do rio Minho	Escassa	
Afluentes	Escassa	
4. Estatuto de conservação:		
Global	Baixo risco/pouco preocupante (IUCN)	
Europa	Em Perigo (Lelek, 1987)	
Espanha	Vulnerável (Blanco & González, 1992; Doadrio, 2001)	
Galiza	Vulnerável (Viéitez & Rey, 2004)	
Portugal	criticamente em perigo (Cabral <i>et al.</i> 2005)	
Troço Internacional do Rio Minho	Em perigo	
5. Estatutos de proteção		
Internacional:	IUCN	
Europa:	Diretiva Habitat (Anexo II) e Convenção de Berna (Anexo III)	
Portugal	(Transposição da Diretiva Habitats, Decreto-Lei 140/99 e Decreto Lei 49/05; Transposição Convenção de Berna - Decreto-Lei 316/89)	
Galiza	Lei 7/1992 de pesca fluvial (DOGA nº 151 de 5/8/1992)	
Espanha	Lei Orgânica 16/2007 (BOE nº: 299 de 14/12/2007)	
6. Ameaças sobre a espécie na bacia do rio Minho		
Perda de qualidade química da água (contaminação por ETARs e efluentes domésticos e industriais não tratados – próximo das zonas industriais contíguas ao rio Louro, ribeiro de Campos).		
Redução do habitat disponível (barragem da Frieira, mini-hídricas e açudes nos afluentes).		
Perda da qualidade hidromorfológica (variações do caudal devido à barragem).		
7. Espécie explorada em Portugal		Espécie explorada no rio Minho
Sim (Decreto 44623, Decreto 312/70, Decreto Regulamentar 43/87, Decreto Regulamentar 7/2000)		Sim (Decreto n.º 8/2008)
8. Espécie comercializável em Portugal		Espécie comercializável no rio Minho
Sim		Sim

Salmo trutta

1. Nome comum:	Truta marisca	
2. Nome científico:	<i>Salmo trutta</i> morpho <i>trutta</i> Linnaeus, 1758	
		
3. Distribuição na área de estudo:		
Troço Internacional do rio Minho	Frequente	
Afluentes	Frequente	
4. Estatuto de conservação:		
Global	Baixo risco/pouco preocupante (IUCN)	
Europa	Em Perigo (Lelek, 1987)	
Espanha	Vulnerável (Blanco & González, 1992; Doadrio, 2001)	
Galiza	Vulnerável (Viéitez & Rey, 2004)	
Portugal	Críticamente em perigo (Cabral <i>et al.</i> 2005)	
Troço Internacional do Rio Minho	Vulnerável	
5. Estatutos de proteção		
Internacional:	IUCN	
Europa:	Diretiva Habitat (Anexo II) e Convenção de Berna (Anexo III)	
Portugal	(Transposição da Diretiva Habitats, Decreto-Lei 140/99 e Decreto Lei 49/05; Transposição Convenção de Berna - Decreto-Lei 316/89)	
Galiza	Lei 7/1992 de pesca fluvial (DOGA nº 151 de 5/8/1992)	
Espanha	Lei Orgânica 16/2007 (BOE nº: 299 de 14/12/2007)	
6. Ameaças sobre a espécie na bacia do rio Minho		
Perda de qualidade química da água (contaminação por ETARs e efluentes domésticos e industriais não tratados – próximo das zonas industriais contíguas ao rio Louro, ribeiro de Campos).		
Redução do habitat disponível (barragem da Frieira, mini-hídricas e açudes nos afluentes).		
7. Espécie explorada em Portugal		Espécie explorada no rio Minho
Sim (Decreto 44623, Decreto 312/70, Decreto Regulamentar 43/87, Decreto Regulamentar 7/2000)		Sim (Decreto n.º 8/2008)
8. Espécie comercializável em Portugal		Espécie comercializável no rio Minho
Sim		Sim

3. Quadro Resumo

Espécie	Categoria			Tipo de Ocorrência	Instrumentos legais				
	Portugal (Continente)	Espanha	Minho		Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves/Habitats	Outra legislação
Petromyzoniformes									
<i>Petromyzon marinus</i> (Linnaeus, 1758) Lampreia-marinha	VU	VU	PC	A - MigRep	III			II	2,3
Anguilliformes									
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758) Enguia-europeia	EN	VU	VU	C - Vis			II		2,3
Clupeiformes									
<i>Alosa alosa</i> (Linnaeus, 1758) Sável	EN	VU	VU	A - MigRep	III			II e V	2,3
<i>Alosa fallax</i> (Lacépède, 1803) Savelha	VU	VU	VU	A - MigRep	III			II e V	2,3
Salmoniformes									
<i>Salmo salar</i> (Linnaeus, 1758) Salmão	CR	EN	EN	A - MigRep	III			II e V	2,3
<i>Salmo trutta</i> var. <i>trutta</i> (Linnaeus, 1758) Truta-marisca	CR	VU	VU	A - MigRep					2,3

4. Bibliografía

Antunes, C. (coord.), Braga, A. C., Carvalho, A.C., Machado, A. M., Roleira, A., Fernandes, M., Azevedo M. I., Araújo, M. J., Mota, M. 2012. Valorização dos recursos naturais da bacia hidrográfica do rio Minho - Projeto Natura Minho-Miño, relatório final. CIIMAR.

Antunes C & Rodrigues H, 2004. Guia Natural do rio Minho – Os peixes. Aquamuseu do RioMinho, Vila Nova de Cerveira.

Blanco, J.C. & González, J.L. (1992). Libro Rojo de los Vertebrados de España. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid.

Catálogo gallego de especies amenazadas. Decreto 88/2007. Nº 89. Miércoles, 9 de mayo de 2007. Diario Oficial de Galicia.

Cabral MJ (coord.), Almeida J, Almeida, PR, Dellinger T, Ferrand de Almeida N, Oliveira ME, Palmeirim JM, Queiroz AI, Rogado L, Santos-Reis M (eds.), 2005. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

Convención de Berna 82/72 (BOE 07-06-1988) sobre “Conservación de la Vida Salvaje y de los Hábitats Naturales de Europa”.

Directiva CE; 43/92. Directiva de Conservación de Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora salvaje de la Comunidad Europea (CE), 43/92/C.E.E. del 21 de mayo de 1992).

Doadrio, I. (2001). Atlas y libro rojo de los peces continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

Elvira, B. (2001). Las categorías de la IUCN y la conservación del salmón Atlántico *Salmo salar*. En: El Salmón, Joya de Nuestros Ríos. García de Leániz, C. Serdio, A. & Consuegra, S. (Eds.). Gobierno de Cantabria, Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca, Santander, pp. 111-124.

IUCN 2012. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 17 October 2012.

Lelek, A. (1987). Threatened Fishes of Europe. Em: The Freshwater Fishes of Europe. AULA Verlag, Wiesbaden, vol. 9.

Viéitez, E. & Rey, J. M. (2004). A natureza ameazada. Consello da Cultura Galega. Sección de Patrimonio Cultural.

**INFORME GENERAL DEL ESTADO DE
CONSERVACIÓN Y AMENAZAS DE LAS
ESPECIES DE PECES MIGRADORES DEL
RÍO ULLA (GT. 4)**

PROYECTO MIGRANET- "OBSERVATORIO DE LAS POBLACIONES DE PECES MIGRADORES
EN EL ESPACIO SUDOE"

PROGRAMA DE COOPERACIÓN TERRITORIAL INTERREG IV B SUDOE (2ª CONVOCATORIA)
FONDO EUROPEO PARA EL DESARROLLO REGIONAL (FEDER) DE LA UNIÓN EUROPEA



ESTACIÓN DE HIDROBIOLOXÍA
"ENCORO DO CON"

INFORME GENERAL DEL ESTADO DE
CONSERVACIÓN Y AMENAZAS DE LAS ESPECIES
DE PECES MIGRADORES DEL RÍO ULLA (GT. 4)

-GRUPO DE TAREAS 4 -ACCIÓN 3-

Estación de Hidrobiología “Encoro do Con”, Universidad de Santiago de Compostela.
Castroagudín s/n, 36617 Vilagarcía de Arousa, Pontevedra
Spain.

Tabla de contenido

1. Introducción	5
2. <i>Petromyzon marinus</i>	6
3. <i>Alosa fallax</i>	7
4. <i>Anguilla anguilla</i>	8
5. <i>Salmo salar</i>	9
6. <i>Salmo trutta</i> (ecotipo migrador)	10
7. Bibliografía	11



1.Introducción

El resultado más sobresaliente del área de estudio son los elevados valores obtenidos en los indicadores relacionados con la descomposición y mineralización de la materia orgánica. Así, la principal causa de pérdida de calidad fisicoquímica del río Ulla se debe a los problemas producidos por los efluentes de fuerte carga orgánica (urbanos o agroganaderos) que recibe el río en su recorrido, pues la concentración de nitritos disueltos en el agua es elevada en algunos sectores del río Ulla.



El hábitat potencial para las especies de peces migradores con mayor capacidad para el remonte en el río Ulla se encuentra reducido, debido a la construcción de la central hidroeléctrica de Touro, que junto con las otras dos centrales hidroeléctricas existentes aguas arriba (Brandariz y Portodomouros) limita y altera el régimen natural de los caudales circulantes en el río Ulla. Además, estos tres embalsamientos consecutivos deterioran considerablemente la calidad fisicoquímica del agua, que junto con la alteración de los caudales como consecuencia del turbinaje de los mismos provocan que tanto la calidad hidromorfológica del agua como su calidad química no lleguen al buen estado. No obstante, la calidad del agua va mejorando aguas abajo por la propia capacidad autodepuradora del río Ulla y por la confluencia de un caudaloso afluente, el río Deza, por debajo de la localidad Ull2 (Ponte Ledesma). Así, el río Deza, incrementa notablemente el hábitat disponible para los peces migradores. Por otra parte, en algunas de las localidades visitadas, el contenido de materia orgánica en el sedimento es elevado, reduciendo la calidad de los frezaderos.

En el río Ulla están presentes cinco especies de peces migradores: la lamprea marina (*Petromyzon marinus*), el salmón atlántico (*Salmo salar*), el reo (*Salmo trutta*), la anguila (*Anguilla anguilla*) y la saboga (*Alosa fallax*).



2. *Petromyzon marinus*

1. Nombre común:	Lamprea marina	
2. Nombre científico:	<i>Petromyzon marinus</i> Linnaeus 1758	
		
3. Distribución en el área de estudio:		
U11 (Ponte Remesquide):	Escasa	
U12 (Ponte Ledesma):	Muy abundante	
U13 (Arnois):	Abundante	
U14 (Ximonde):	Abundante	
U15 (Pontevea):	Abundante	
U16 (Ponte Sinde):	Muy abundante	
U17 (Herbón):	Escasa	
4. Estado de conservación:		
Mundial:	Preocupación menor (IUCN)	
Europa:	Vulnerable (Lelek, 1987)	
España:	Vulnerable (Blanco & González, 1992; Doadrio, 2001)	
Galicia:	En peligro (Viéitez & Rey, 2004)	
Río Ulla:	Bueno	
5. Protección:		
Internacional:	IUCN	
Europa:	Directiva Hábitat (Anexo II) y Convenio de Berna (Anexo III)	
España:	Ley Orgánica 16/2007 (BOE nº: 299 de 14/12/2007)	
Galicia:	Ley 7/1992 de pesca fluvial (DOGA nº 151 de 5/8/1992)	
6. Amenazas sobre la especie en río Ulla:		
Pérdida de la calidad química del agua (contaminación, embalse de Portodemouros y minicentrales)		
Reducción del hábitat disponible (minicentral de Touro, pequeñas presas y azudes)		
Pérdida calidad hidromorfológica (fluctuaciones de caudal debido a las minicentrales, extracciones de gravas, etc.)		
7. Especie pescable en España:		
Si (Anexo I del Real Decreto 1095/1989)	Especie pescable en el río Ulla: Si (Orden 28/12/2011, DOG nº: 12)	
8. Especie comerciable en España:		
Si (Real Decreto 1118/1989)	Especie comerciable en el río Ulla: Si (Ley 7/1992 de pesca fluvial)	



3. *Alosa fallax*

1. Nombre común:	Zaborca, saboga
2. Nombre científico:	<i>Alosa fallax</i> Lacépède, 1803
	
3. Distribución en el área de estudio:	
UI11 (Ponte Remesquide):	Ausente
UI12 (Ponte Ledesma):	Ausente
UI13 (Arnois):	Ausente
UI14 (Ximonde):	Escasa
UI15 (Pontevea):	Escasa
UI16 (Ponte Sinde):	Abundante
UI17 (Herbón):	Abundante
	
4. Estado de conservación:	
Mundial:	Preocupación menor (IUCN)
Europa:	En Peligro (Lelek, 1987)
España:	Vulnerable (Blanco & González, 1992; Doadrio, 2001)
Galicia:	En peligro (Viéitez & Rey, 2004)
Río Ulla:	Satisfactorio
5. Protección:	
Internacional:	IUCN
Europa:	Directiva Hábitat (Anexos II y V) y Convenio de Berna (Anexo III)
España:	Ley Orgánica 16/2007 (BOE nº: 299 de 14/12/2007)
Galicia:	Ley 7/1992 de pesca fluvial (DOGA nº 151 de 5/8/1992)
6. Amenazas sobre la especie en río Ulla:	
Pérdida de la calidad química del agua (contaminación, embalse de Portodemouros y minicentrales)	
Reducción del hábitat disponible (minicentral de Touro, pequeñas presas y azudes)	
Pérdida calidad hidromorfológica (fluctuaciones de caudal debido a las minicentrales, extracciones de gravas, etc.)	
Sobrepesca	
7. Especie pescable en España:	
Si (Anexo I del Real Decreto 1095/1989)	Especie pescable en el río Ulla: Si (Orden 28/12/2011, DOG nº: 12)
8. Especie comerciable en España:	
Si (Real Decreto 1118/1989)	Especie comerciable en el río Ulla: No (Ley 7/1992 de pesca fluvial)



4. *Anguilla anguilla*

1. Nombre común:	Anguila
2. Nombre científico:	<i>Anguilla anguilla</i> Linnaeus 1758
	
3. Distribución en el área de estudio:	
Ull1 (Ponte Remesquide):	Escasa
Ull2 (Ponte Ledesma):	Escasa
Ull3 (Arnois):	Escasa
Ull4 (Ximonde):	Escasa
Ull5 (Pontevea):	Escasa
Ull6 (Ponte Sinde):	Escasa
Ull7 (Herbón):	Escasa
	
4. Estado de conservación:	
Mundial:	En peligro crítico (IUCN)
Europa:	Vulnerable (Lelek, 1987)
España:	Vulnerable (Blanco & González, 1992; Doadrio, 2001)
Galicia:	En peligro (Viéitez & Rey, 2004)
Río Ulla:	Satisfactorio
5. Protección:	
Internacional:	IUCN
Europa:	Reglamento (CE) N°: 1100/2007
España:	Ley Orgánica 16/2007 (BOE n°: 299 de 14/12/2007)
Galicia:	Ley 7/1992 de pesca fluvial (DOGA n° 151 de 5/8/1992)
6. Amenazas sobre la especie en río Ulla:	
Pérdida de la calidad química del agua (contaminación, embalse de Portodemouros y minicentrales)	
Reducción del hábitat disponible (minicentral de Touro, pequeñas presas y azudes)	
Pérdida calidad hidromorfológica (fluctuaciones de caudal debido a las minicentrales, extracciones de gravas, etc.)	
7. Especie pescable en España:	
Si (Anexo I del Real Decreto 1095/1989)	No (Orden 28/12/2011, DOG n°: 12)
8. Especie comerciable en España:	
Si (Real Decreto 1118/1989)	No (Ley 7/1992 de pesca fluvial)

5. *Salmo salar*

1. Nombre común:	Salmón Atlántico
2. Nombre científico:	<i>Salmo salar</i> Linnaeus 1758
	
3. Distribución en el área de estudio:	
U111 (Ponte Remesquide):	Escaso
U112 (Ponte Ledesma):	Abundante
U113 (Arnois):	Abundante
U114 (Ximonde):	Muy abundante
U115 (Pontevea):	Abundante
U116 (Ponte Sinde):	Abundante
U117 (Herbón):	Escaso
	
4. Estado de conservación:	
Mundial:	Preocupación menor (IUCN)
Europa:	Casi amenazado (Elvira, 2001) y en Peligro (Lelek, 1987)
España:	Vulnerable (Blanco & González, 1992)
	En peligro de extinción (Doadrio, 2001)
Galicia:	En peligro (Viéitez & Rey, 2004)
Río Ulla:	Satisfactorio
5. Protección:	
Internacional:	IUCN
Europa:	Directiva Hábitat (Anexos II y V) y Convenio de Berna (Anexo III)
España:	Ley Orgánica 16/2007 (BOE nº: 299 de 14/12/2007)
Galicia:	Ley 7/1992 de pesca fluvial (DOGA nº 151 de 5/8/1992)
6. Amenazas sobre la especie en río Ulla:	
Pérdida de la calidad química del agua (contaminación, embalse de Portodemouros y minicentrales)	
Reducción del hábitat disponible (minicentral de Touro, pequeñas presas y azudes)	
Pérdida calidad hidromorfológica (fluctuaciones de caudal debido a las minicentrales, extracciones de gravas, etc.)	
Sobrepesca	
Introgresión genética	
7. Especie pescable en España:	
Si (Anexo I del Real Decreto 1095/1989)	Especie pescable en el río Ulla: Si (Orden 28/12/2011, DOG nº: 12)
8. Especie comerciable en España:	
Si (Real Decreto 1118/1989)	Especie comerciable en el río Ulla: No (Ley 7/1992 de pesca fluvial)

6. *Salmo trutta* (ecotipo migrador)

1. Nombre común:	Reo
2. Nombre científico:	<i>Salmo trutta</i> Linnaeus 1758
	
3. Distribución en el área de estudio:	
UII1 (Ponte Remesquide):	Escaso
UII2 (Ponte Ledesma):	Escaso
UII3 (Arnois):	Abundante
UII4 (Ximonde):	Abundante
UII5 (Pontevea):	Abundante
UII6 (Ponte Sinde):	Abundante
UII7 (Herbón):	Abundante
	
4. Estado de conservación:	
Mundial:	Preocupación menor (IUCN)
Europa:	En Peligro (Lelek, 1987)
España:	Vulnerable (Blanco & González, 1992; Doadrio, 2001)
Galicia:	Vulnerable (Viéitez & Rey, 2004)
Río Ulla:	Satisfactorio
5. Protección:	
Internacional:	IUCN
Europa:	Directiva Hábitat (Anexo II)
España:	Ley Orgánica 16/2007 (BOE nº: 299 de 14/12/2007)
Galicia:	Ley 7/1992 de pesca fluvial (DOGA nº 151 de 5/8/1992)
6. Amenazas sobre la especie en río Ulla:	
Pérdida de la calidad química del agua (contaminación, embalse de Portodemouros y minicentrales)	
Reducción del hábitat disponible (minicentral de Touro, pequeñas presas y azudes)	
Pérdida calidad hidromorfológica (fluctuaciones de caudal debido a las minicentrales, extracciones de gravas, etc.)	
Sobrepesca	
7. Especie pescable en España:	
Si (Anexo I del Real Decreto 1095/1989)	Especie pescable en el río Ulla: Si (Orden 28/12/2011, DOG nº: 12)
8. Especie comerciable en España:	
Si (Real Decreto 1118/1989)	No (Ley 7/1992 de pesca fluvial)



7. Bibliografía

- Blanco, J.C. & González, J.L. (1992). *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid.
- Catálogo gallego de especies amenazadas. *Decreto 88/2007*. Nº 89. Miércoles, 9 de mayo de 2007. Diario Oficial de Galicia.
- Convenio de Berna 82/72 (BOE 07-06-1988) sobre “Conservación de la Vida Salvaje y de los Hábitats Naturales de Europa”.
- Directiva CE; 43/92. Directiva de Conservación de Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora salvaje de la Comunidad Europea (CE), 43/92/C.E.E. del 21 de mayo de 1992).
- Doadrio, I. (2001). *Atlas y libro rojo de los peces continentales de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Elvira, B. (2001). Las categorías de la IUCN y la conservación del salmón Atlántico *Salmo salar*. En: *El Salmón, Joya de Nuestros Ríos*. García de Leániz, C. Serdio, A. & Consuegra, S. (Eds.). Gobierno de Cantabria, Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca, Santander, pp. 111-124.
- IUCN (International Union for the Conservation of Nature), 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 20 December 2010.
- Kirchhofer, A. & D. Hefti (eds.) (1996). *Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe*. Birkhäuser Verlag, Basel.
- Lelek, A. (1987). Threatened Fishes of Europe. En: *The Freshwater Fishes of Europe*. AULA Verlag, Wiesbaden, vol. 9.
- Ley 7/1992 de pesca fluvial. Publicada en el Diario Oficial de Galicia número 151, de 5 de agosto de 1992 (DOGA nº 151 de 5/8/1992).
- Ley Orgánica 16/2007, de Patrimonio Natural y Biodiversidad (BOE nº: 299 de 14/12/2007).
- Orden de 28 de diciembre de 2011 por la que se establecen las normas de pesca en las aguas continentales de la Comunidad Autónoma de Galicia durante la temporada 2012. (DOG nº: 12, miércoles, 18 de enero de 2012).
- Real Decreto 1095/1989, de 8 de septiembre por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca y se establecen normas para su protección (BOE nº: 218 del 12-2-1989).
- Real Decreto 1118/1989 de 15 de septiembre por el que se determinan las especies objeto de caza y de pesca comercializables y se dictan normas al respecto (BOE nº: 224 del 19-8-1989).
- Reglamento (CE) nº: 1100/2007 del Consejo de 18 de septiembre de 2007 por el que se establecen medidas para la recuperación de la población de anguila europea.
- Viéitez, E. & Rey, J. M. (2004). *A natureza ameazada*. Consello da Cultura Galega. Sección de Patrimonio Cultural.

INFORME GENERAL DEL ESTADO DE
CONSERVACIÓN Y AMENAZAS DE LAS
ESPECIES DE PECES MIGRADORES DEL
RÍO UMIA (GT. 4)

PROYECTO MIGRANET- “OBSERVATORIO DE LAS POBLACIONES DE PECES MIGRADORES
EN EL ESPACIO SUDOE”

PROGRAMA DE COOPERACIÓN TERRITORIAL INTERREG IV B SUDOE (2ª CONVOCATORIA)
FONDO EUROPEO PARA EL DESARROLLO REGIONAL (FEDER) DE LA UNIÓN EUROPEA



INFORME GENERAL DEL ESTADO DE
CONSERVACIÓN Y AMENAZAS DE LAS ESPECIES
DE PECES MIGRADORES DEL RÍO UMIA (GT. 4)

-GRUPO DE TAREAS 4 -ACCIÓN 3-

Estación de Hidrobiología “Encoro do Con”, Universidad de Santiago de Compostela.
Castroagudín s/n, 36617 Vilagarcía de Arousa, Pontevedra
Spain.

Tabla de contenido

1. Introducción	5
2. <i>Petromyzon marinus</i>	6
3. <i>Anguilla anguilla</i>	7
4. <i>Salmo salar</i>	8
5. <i>Salmo trutta</i> (ecotipo migrador)	9
6. Bibliografía	10





1. Introducción

En el río Umia están presentes las siguientes especies de peces migradores: la lamprea marina (*Petromyzon marinus*), el salmón Atlántico (*Salmo salar*), el reo (*Salmo trutta*) y la anguila (*Anguilla anguilla*). Con anterioridad diversos autores han afirmado que la saboga (*Alosa fallax*) esta presente en el río Umia (Hervella & Caballero, 1999; Doadrio, 2001), sin embargo los muestreos realizados para su corroboración en este río, hasta la fecha, han sido negativos.



La principal causa de la pérdida de calidad fisicoquímica del río Umia se debe a la contaminación orgánica procedente tanto de fuentes difusas como fijas o definidas. No obstante, el metabolismo del embalse, seguido de su estado de eutrofización, modifica la condición fisicoquímica del agua que se libera aguas abajo, por lo que de inicio el estado químico del agua es malo. A partir de este punto, la actividad autodepuradora del río hace que la situación mejore ligeramente hasta Umi4 (As Aceñas). En este contexto, es necesario destacar que la puesta en funcionamiento de la depuradora de Caldas de Reis mejoró la situación con respecto a la existente anteriormente, pero sin que, por las presiones sobre el estado químico que venimos describiendo, se pueda alcanzar un buen estado a partir de este punto. No obstante, a partir de Umi4 (As Aceñas) la calidad química vuelve a empeorar por la aportación de nuevos efluentes contaminantes. Así, en la localidad de Umi7 (Ribadumia), se han encontrado las mayores concentraciones de materia orgánica en disolución.

Por otro lado, la condición general hidromorfológica es mala, en parte debido a un profundo dragado del cauce que se llevo a cabo hace unos treinta años que levanto las orillas, modificó en gran medida la pendiente y alteró los procesos de erosión y sedimentación naturales del cauce. Además, llama la atención la elevada cobertura de vegetación acuática de *Egeria densa*, que modifica los patrones de sedimentación en el cauce.



2. *Petromyzon marinus*

1. Nombre común:	Lamprea marina
2. Nombre científico:	<i>Petromyzon marinus</i> Linnaeus 1758
	
3. Distribución en el área de estudio:	
Umi1 (A Baxe):	Ausente
Umi2 (Caldas):	Abundante
Umi3 (O Currucho):	Escasa
Umi4 (As Aceñas):	Escasa
Umi5 (Paradela):	Escasa
Umi6 (Ponte Arnelas):	Escasa
Umi7 (Ribadumia):	Escasa
	
4. Estado de conservación:	
Mundial:	Preocupación menor (IUCN)
Europa:	Vulnerable (Lelek, 1987)
España:	Vulnerable (Blanco & González, 1992; Doadrio, 2001)
Galicia:	En peligro (Viéitez & Rey, 2004)
Río Umia:	Deficiente
5. Protección:	
Internacional:	IUCN
Europa:	Directiva Hábitat (Anexo II) y Convenio de Berna (Anexo III)
España:	Ley Orgánica 16/2007 (BOE nº: 299 de 14/12/2007)
Galicia:	Ley 7/1992 de pesca fluvial (DOGA nº 151 de 5/8/1992)
6. Amenazas sobre la especie en río Umia:	
Pérdida de la calidad química del agua (contaminación y presa de A Baxe)	
Reducción del hábitat disponible (pequeñas presas y azudes)	
Pérdida calidad hidromorfológica (regulación del caudal debido a la presa de A Baxe, canalizaciones, extracciones de gravas, etc.)	
7. Especie pescable en España:	
Si (Anexo I del Real Decreto 1095/1989)	Especie pescable en el río Umia: No (Orden 28/12/2011, DOG nº: 12)
8. Especie comerciable en España:	
Si (Real Decreto 1118/1989)	Especie comerciable en el río Umia: No (Ley 7/1992 de pesca fluvial)



3. *Anguilla anguilla*

1. Nombre común:	Anguila
2. Nombre científico:	<i>Anguilla anguilla</i> Linnaeus 1758
	
3. Distribución en el área de estudio:	
Umi1 (A Baxe):	Escasa
Umi2 (Caldas):	Escasa
Umi3 (O Currucho):	Escasa
Umi4 (As Aceñas):	Escasa
Umi5 (Paradela):	Escasa
Umi6 (Ponte Arnelas):	Escasa
Umi7 (Ribadumia):	Escasa
	
4. Estado de conservación:	
Mundial:	En peligro crítico (IUCN)
Europa:	Vulnerable (Lelek, 1987)
España:	Vulnerable (Blanco & González, 1992; Doadrio, 2001)
Galicia:	En peligro (Viéitez & Rey, 2004)
Río Umiá:	Deficiente
5. Protección:	
Internacional:	IUCN
Europa:	Reglamento (CE) N°: 1100/2007
España:	Ley Orgánica 16/2007 (BOE n°: 299 de 14/12/2007)
Galicia:	Ley 7/1992 de pesca fluvial (DOGA n° 151 de 5/8/1992)
6. Amenazas sobre la especie en río Umiá:	
Pérdida de la calidad química del agua (contaminación y presa de A Baxe)	
Reducción del hábitat disponible (pequeñas presas y azudes)	
Pérdida calidad hidromorfológica (regulación del caudal debido a la presa de A Baxe, canalizaciones, extracciones de gravas, etc.)	
7. Especie pescable en España:	
Si (Anexo I del Real Decreto 1095/1989)	No (Orden 28/12/2011, DOG n°: 12)
8. Especie comerciable en España:	
Si (Real Decreto 1118/1989)	No (Ley 7/1992 de pesca fluvial)

4. *Salmo salar*

1. Nombre común:	Salmón Atlántico
2. Nombre científico:	<i>Salmo salar</i> Linnaeus 1758
	
3. Distribución en el área de estudio:	
Umi1 (A Baxe):	Ausente
Umi2 (Caldas):	Escasa
Umi3 (O Currucho):	Escasa
Umi4 (As Aceñas):	Escasa
Umi5 (Paradela):	Escasa
Umi6 (Ponte Arnelas):	Escasa
Umi7 (Ribadumia):	Escasa
	
4. Estado de conservación:	
Mundial:	Preocupación menor (IUCN)
Europa:	Casi amenazado (Elvira, 2001) y en Peligro (Lelek, 1987)
España:	Vulnerable (Blanco & González, 1992)
	En peligro de extinción (Doadrio, 2001)
Galicia:	En peligro (Viéitez & Rey, 2004)
Río Umia:	Deficiente
5. Protección:	
Internacional:	IUCN
Europa:	Directiva Hábitat (Anexos II y V) y Convenio de Berna (Anexo III)
España:	Ley Orgánica 16/2007 (BOE nº: 299 de 14/12/2007)
Galicia:	Ley 7/1992 de pesca fluvial (DOGA nº 151 de 5/8/1992)
6. Amenazas sobre la especie en río Umia:	
Perdida de la calidad química del agua (contaminación y presa de A Baxe)	
Reducción del hábitat disponible (pequeñas presas y azudes)	
Perdida calidad hidromorfológica (regulación del caudal debido a la presa de A Baxe, canalizaciones, extracciones de gravas, etc.)	
Introgresión genética	
7. Especie pescable en España: Especie pescable en el río Umia:	
Si (Anexo I del Real Decreto 1095/1989)	No (Orden 28/12/2011, DOG nº: 12)
8. Especie comerciable en España: Especie comerciable en el río Umia:	
Si (Real Decreto 1118/1989)	No (Ley 7/1992 de pesca fluvial)

5. *Salmo trutta* (ecotipo migrador)

1. Nombre común:	Reo
2. Nombre científico:	<i>Salmo trutta</i> Linnaeus 1758
	
3. Distribución en el área de estudio:	
Umi1 (A Baxe):	Ausente
Umi2 (Caldas):	Escasa
Umi3 (O Currucho):	Escasa
Umi4 (As Aceñas):	Escasa
Umi5 (Paradela):	Escasa
Umi6 (Ponte Arnelas):	Abundante
Umi7 (Ribadumia):	Escasa
	
4. Estado de conservación:	
Mundial:	Preocupación menor (IUCN)
Europa:	En Peligro (Lelek, 1987)
España:	Vulnerable (Blanco & González, 1992; Doadrio, 2001)
Galicia:	Vulnerable (Viéitez & Rey, 2004)
Río Umiá:	Satisfactorio
5. Protección:	
Internacional:	IUCN
Europa:	Directiva Hábitat (Anexo II)
España:	Ley Orgánica 16/2007 (BOE nº: 299 de 14/12/2007)
Galicia:	Ley 7/1992 de pesca fluvial (DOGA nº 151 de 5/8/1992)
6. Amenazas sobre la especie en río Umiá:	
Pérdida de la calidad química del agua (contaminación y presa de A Baxe)	
Reducción del hábitat disponible (pequeñas presas y azudes)	
Pérdida calidad hidromorfológica (regulación del caudal debido a la presa de A Baxe, canalizaciones, extracciones de gravas, etc.)	
Sobrepesca	
7. Especie pescable en España:	
Si (Anexo I del Real Decreto 1095/1989)	Especie pescable en el río Umiá: Si (Orden 28/12/2011, DOG nº: 12)
8. Especie comerciable en España:	
Si (Real Decreto 1118/1989)	Especie comerciable en el río Umiá: No (Ley 7/1992 de pesca fluvial)

6. Bibliografía

- Blanco, J.C. & González, J.L. (1992). *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid.
- Catálogo gallego de especies amenazadas. *Decreto 88/2007*. Nº 89. Miércoles, 9 de mayo de 2007. Diario Oficial de Galicia.
- Convenio de Berna 82/72 (BOE 07-06-1988) sobre “Conservación de la Vida Salvaje y de los Hábitats Naturales de Europa”.
- Directiva CE; 43/92. Directiva de Conservación de Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora salvaje de la Comunidad Europea (CE), 43/92/C.E.E. del 21 de mayo de 1992).
- Doadrio, I. (2001). *Atlas y libro rojo de los peces continentales de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Elvira, B. (2001). Las categorías de la IUCN y la conservación del salmón Atlántico *Salmo salar*. En: *El Salmón, Joya de Nuestros Ríos*. García de Leániz, C. Serdio, A. & Consuegra, S. (Eds.). Gobierno de Cantabria, Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca, Santander, pp. 111-124.
- Hervella, F. & Caballero, P. (1999). *Inventariación Piscícola de los ríos Gallegos*. Centro de Investigaciones Forestales de Lourizán, Dir. Xeral de Montes e Medio Ambiente Rural, Consellería de Medio Ambiente, Xunta de Galicia.
- IUCN (International Union for the Conservation of Nature), 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 20 December 2010.
- Kirchhofer, A. & D. Hefti (eds.) (1996). *Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe*. Birkhäuser Verlag, Basel.
- Lelek, A. (1987). Threatened Fishes of Europe. En: *The Freshwater Fishes of Europe*. AULA-Verlag, Wiesbaden, vol. 9.
- Ley 7/1992 de pesca fluvial. Publicada en el Diario Oficial de Galicia número 151, de 5 de agosto de 1992 (DOGA nº 151 de 5/8/1992).
- Ley Orgánica 16/2007, de Patrimonio Natural y Biodiversidad (BOE nº: 299 de 14/12/2007).
- Orden de 28 de diciembre de 2011 por la que se establecen las normas de pesca en las aguas continentales de la Comunidad Autónoma de Galicia durante la temporada 2012. (DOG nº: 12, miércoles, 18 de enero de 2012).
- Real Decreto 1095/1989, de 8 de septiembre por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca y se establecen normas para su protección (BOE nº: 218 del 12-2-1989).
- Real Decreto 1118/1989 de 15 de septiembre por el que se determinan las especies objeto de caza y de pesca comercializables y se dictan normas al respecto (BOE nº: 224 del 19-8-1989).
- Reglamento (CE) nº: 1100/2007 del Consejo de 18 de septiembre de 2007 por el que se establecen medidas para la recuperación de la población de anguila europea.



Viéitez, E. & Rey, J. M. (2004). *A natureza ameazada*. Consello da Cultura Galega. Sección de Patrimonio Cultural.



Institut National de la Recherche Agronomique
STATION D'HYDROBIOLOGIE
Quartier Ibarron, 64310 Saint Pée sur Nivelle - Tél. 05 59 51 59 51 – Fax 05 59 54 51 52

Diagnostic de l'état de conservations des poissons migrateurs amphihalins sur la Nivelle (Aquitaine, France) : bilan des pressions anthropiques

Mahias J., Prevost E., Gaudin P.



La Nivelle à Saint-Pée-sur-Nivelle (source : Jérémy Mahias)



Sommaire

Introduction	1
--------------------	---

Partie I : Présentation du bassin versant de la Nivelle

1. Généralités	2
2. Le réseau hydrographique	3
3. Le peuplement piscicole	5
3.1 Les espèces non migratrices	5
3.2 Les espèces migratrices	5

Partie II : Etats des lieux et évolution du bassin versant de la Nivelle

1. Qualité de l'eau de la Nivelle	7
1.1 Qualité physico-chimique et système d'évaluation de la qualité de l'eau (SEQ-eau)	7
1.1.1 Altération « Acidification ».....	8
1.1.2 Altération « Matières Organiques et OXYdables (MOOX) »	9
1.1.3 Altération « Matières azotées hors nitrates »	12
1.1.4 Altération « Nitrates »	13
1.1.5 Altération « Matières phosphorées »	15
1.1.6 Altération « Particules en suspension »	17
1.1.7 Altération « Minéralisation »	18
1.1.8 Altération « Micropolluants minéraux »	20
1.1.9 Altération « Pesticides »	21
1.1.10 Altération « Micro-organismes »	21
1.1.11 Bilan des altérations de la qualité physico-chimique	21
1.2 Qualité biologique	22
1.2.1 Indice biologique global normalisé (IBGN)	22
1.2.2 Indice biologique diatomée (IBD)	24
1.2.3 Indice biologique macrophytique en rivière (IBMR)	24
1.2.4 Bilan de la qualité biologique	25
1.3 Synthèse générale sur la qualité de l'eau de la Nivelle	25
2. Les pressions anthropiques sur le bassin versant de la Nivelle et leurs impacts sur l'environnement	27
2.1 La démographie	27
2.2 Occupation des sols	28
2.3 Agriculture	29
2.3.1 Exploitations agricoles	29
2.3.2 Exploitations dédiées à l'élevage	30
2.4 Trafic routier	31
2.4.1 Equipement automobile des ménages	31
2.4.2 Lieu de travail des actifs	32
2.4.3 Fréquentation des axes routiers	32
2.5 Tourisme et loisirs	33

2.5.1 Lieux touristiques	33
2.5.2 Fêtes et évènements importants	34
2.5.3 Activités sportives	34
2.5.4 Emplacements de campings et chambres d'hôtels	35
2.6 Activités industrielles	35
2.6.1 Garages et lavages automobiles	35
2.6.2 Stations-services	36
2.6.3 Carrières	37
2.7 Activités commerciales et artisanales	37
2.8 Assainissement	39
2.8.1 Assainissement collectif	39
2.8.2 Assainissement non collectif	40
2.9 Continuité écologique	40
2.10 Synthèse des pressions anthropiques sur la Nivelle et des principales conséquences sur le milieu aquatique	42
3. <u>Les pressions climatiques sur la Nivelle</u>	43
3.1 Températures	43
3.1.1 Température de l'air	43
3.1.2 Température de l'eau	44
3.2 Pluviométrie	45
3.3 Hydrologie	46
3.4 Liens entre les différents paramètres	47
3.4.1 Hydrologie et température de l'eau	47
3.4.2 Hydrologie et Pluviométrie	48
4. <u>Les pressions essentielles</u>	49
4.1 Les matières en suspension (MES)	49
4.2 Les pollutions organiques et en microorganismes	49
4.3 Les pressions directes	50
4.4 Les pollutions chimiques	50
4.5 Les changements climatiques	50
4.6 Les macro-déchets	51

<p>Partie III : Conséquences des différentes pressions sur les peuplements piscicoles du Bassin de la Nivelle</p>
--

1. <u>Conséquences des matières en suspension</u>	53
2. <u>Conséquences des pollutions organiques et en micro-organismes</u>	53
3. <u>Conséquences des pollutions chimiques</u>	54
4. <u>Conséquences des pressions directes</u>	54
5. <u>Conséquences de la gestion des déchets</u>	55
6. <u>Conséquences des changements climatiques</u>	55
Conclusion	57
Références bibliographiques	58

Liste des figures

- Figure 1** : Bassin versant de la Nivelle (Extrait de Dumas & Haury, 1995).
- Figure 2** : Géologie du bassin versant de la Nivelle (Extrait de Dumas & Haury, 1995).
- Figure 3** : Evolution du pH de 1971 à 2010 pour la Nivelle.
- Figure 4** : Evolution de l'altération « Acidification » de 1971 à 2009 pour la Nivelle.
- Figure 5** : Evolution de la concentration (gauche) et du taux de saturation en oxygène dissous (droite) de 1985 à 2010 pour la Nivelle.
- Figure 6** : Evolution de la demande biochimique en oxygène de 1985 à 2010 pour la Nivelle.
- Figure 7** : Evolution de la concentration en ammonium de 1985 à 2010 pour la Nivelle.
- Figure 8** : Evolution de la concentration en carbone organique dissous de 1985 à 2010 pour la Nivelle.
- Figure 9** : Evolution de la qualité de l'eau pour l'altération « Matières Organiques et OXYdables (MOOX) » de 1973 à 2009 pour la Nivelle. Bleue : « Très bonne » qualité ; vert : « Bonne » qualité ; jaune : Qualité « moyenne » ; orange : Qualité « médiocre » ; rouge : « Mauvaise » qualité.
- Figure 10** : Evolution de la concentration en nitrites de 1985 à 2010 pour la Nivelle.
- Figure 11** : Evolution de l'altération « Matières azotées (hors nitrates) » de 1974 à 2009 pour la Nivelle.
- Figure 12** : Evolution de la concentration en nitrates de 1985 à 2010 pour la Nivelle.
- Figure 13** : Evolution de l'altération « Nitrates » de 1973 à 2009 pour la Nivelle.
- Figure 14** : Evolution de la concentration en phosphates de 1985 à 2010 sur la Nivelle.
- Figure 15** : Evolution de la concentration en phosphore total de 2000 à 2010 sur la Nivelle.
- Figure 16** : Evolution de l'altération « Matières phosphorées » de 1973 à 2009 sur la Nivelle.
- Figure 17** : Evolution de la concentration en MES de 1985 à 2010 sur la Nivelle.
- Figure 18** : Evolution de l'altération « Particules en suspension » de 1973 à 2009 sur la Nivelle.
- Figure 19** : Evolution de la conductivité de 1985 à 2010 sur la Nivelle.
- Figure 20** : Evolution de la concentration en calcium de 1985 à 2010 sur la Nivelle.
- Figure 21** : Evolution de la concentration en sulfates de 1985 à 2010 sur la Nivelle.
- Figure 22** : Evolution de l'altération « Minéralisation » de 1973 à 2009 sur la Nivelle.
- Figure 23** : Evolution de l'altération « Micropolluants minéraux » de 1993 à 2009 sur la Nivelle.
- Figure 24** : Evolution de l'IBGN de 1987 à 2009 sur la Nivelle.
- Figure 25** : Evolution du groupe indicateur faunistique de 1987 à 2009 sur la Nivelle.
- Figure 26** : Evolution de la variété taxonomique de 1987 à 2009 sur la Nivelle.
- Figure 27** : Evolution de l'IBD de 2007 à 2010 sur la Nivelle.
- Figure 28** : Evolution de l'indice IBMR de 2007 à 2010 sur la Nivelle.
- Figure 29** : Evolution démographique de 1968 à 2008 pour le bassin versant de la Nivelle.
- Figure 30** : Evolution de la densité de population de 1968 à 2008 pour le bassin versant de la Nivelle (rouge) et l'Aquitaine (orange).
- Figure 31** : Evolution de l'occupation du sol de 1990 à 2006 du bassin versant de la Nivelle.
- Figure 32** : Evolution des territoires agricoles de 1990 à 2006 du bassin versant de la Nivelle.
- Figure 33** : Evolution des milieux forestiers et semi naturels de 1990 à 2006 du bassin versant de la Nivelle.
- Figure 34** : Evolution du nombre d'exploitations de 1968 à 2010 pour le bassin versant de la Nivelle (rouge) et l'Aquitaine (orange).
- Figure 35** : Carte sur l'orientation technico-économique des exploitations agricoles d'Aquitaine en 2010 (d'après Agreste).
- Figure 36** : Evolution du nombre d'exploitations concernant l'élevage (a) et du cheptel (b) de 1988 (rouge) à 2000 (bleu) pour le bassin versant de la Nivelle.

- Figure 37** : Evolution du nombre de ménages équipés de véhicules de 1999 à 2008 pour le bassin versant de la Nivelle (a) et l'Aquitaine (b).
- Figure 38** : Principaux lieux touristiques (étoiles rouges) du bassin versant de la Nivelle (d'après Rivière-environnement).
- Figure 39** : Herri urrats (à gauche) et rallye du Labourd (à droite ; source : Xabi et Patrick Bernière).
- Figure 40** : Principales activités sportives exercées sur le bassin versant de la Nivelle (d'après Rivière-environnement).
- Figure 41** : Garages et lavages automobiles (points rouges) du bassin versant de la Nivelle (d'après Rivière-environnement).
- Figure 42** : Stations-services du bassin versant de la Nivelle (d'après Rivière-environnement). Les cercles rouges sont proportionnelles au nombre de stations-services présentes.
- Figure 43** : Carrières du bassin versant de la Nivelle (d'après Rivière-environnement).
- Figure 44** : Carte représentant les stations d'épurations (rouge), les sources et forages (bleu) et les usines de traitement d'eau potable (violet) du bassin versant de la Nivelle (cerclée en noir ; d'après CCSPB)
- Figure 45** : Carte représentant les principaux barrages de la Nivelle (d'après Rivière-environnement).
- Figure 46** : Evolution de la température moyenne de l'air (vert) et des températures moyennes maximales et minimales (rouge et bleu) de 1973 à 2010 pour la station de mesure de référence (Biarritz-Parme).
- Figure 47** : Evolution de l'altération « Température » de 1973 à 2009 pour le bassin de la Nivelle.
- Figure 48** : Evolution des précipitations de 1973 à 2010 pour la station de mesure de référence (Biarritz-Parme).
- Figure 49** : Evolution des débits moyens annuels de 1969 à 2010 pour le bassin de la Nivelle.
- Figure 50** : Evolution des débits moyens du mois d'avril de 1969 à 2010 pour le bassin de la Nivelle.
- Figure 51** : Evolution des débits moyens lors des périodes de hautes eaux (bleue) et de basses eaux (rouge) de 1969 à 2010 pour le bassin de la Nivelle.
- Figure 52** : Evolution des températures moyennes et des débits moyens en 2010 pour le bassin de la Nivelle.
- Figure 53** : Evolution de la pluviométrie et des débits moyens de 1973 à 2010 pour le bassin de la Nivelle.

Liste des tableaux

- Tableau 1** : Effectifs d'espèces non migratrices capturées dans les pièges d'Olha et d'Uxondoa en 2010.
- Tableau 2** : Effectifs d'espèces migratrices capturées dans les pièges d'Olha et d'Uxondoa en 2010.
- Tableau 3** : Valeurs des paramètres physico-chimiques de l'eau de la Nivelle à Saint-Pée-sur-Nivelle pour 3 périodes de 1985 à 2010. En gras, période servant de comparaison (Dumas & Hauray, 1995) avec les 2 autres périodes.
- Tableau 4** : Classe de qualité en fonction des valeurs de la DBO5 (d'après Rodier, 2009).
- Tableau 5** : Classes de qualité en fonction des valeurs de la concentration en ammonium (d'après Rodier, 2009).
- Tableau 6** : Classes de qualité en fonction des valeurs de la concentration
- Tableau 7** : Classes de qualité de l'eau utilisées pour l'IBGN
- Tableau 8** : Classes de qualité utilisées pour l'IBD.
- Tableau 9** : Classes de qualité utilisées pour l'IBMR.

- Tableau 10** : Récapitulatif des différents résultats concernant la qualité de l'eau et évolution. En rouge : altération ou indice posant problème ; en orange : altération ou indice moyennement prioritaire ; en vert : altération ou indice non prioritaire.
- Tableau 11** : Différents types de produits utilisés en agriculture et les risques de pollution associés (source : Agreste)
- Tableau 12** : Lieu de travail des actifs du bassin versant de la Nivelle en 1999 et 2008.
- Tableau 13** : Fréquentation des axes routiers du bassin versant de la Nivelle comparé à un axe routier réputé (RN 10 ; d'après AUDAP).
- Tableau 14** : Caractéristiques des principaux centres commerciaux du bassin versant de la Nivelle (d'après CCI et société.com). En gras, les centres commerciaux de la partie espagnole.
- Tableau 15** : Caractéristiques des stations d'épuration (STEP) du bassin versant de la Nivelle. En orange : STEP de la partie espagnole (d'après CCSPB).
- Tableau 16** : Récapitulatif des pressions anthropiques, leurs évolutions et leurs principales conséquences. Rouge : fort impact ; orange : impact moyen ; vert : faible impact. ↗ : pression en hausse ; ↘ : pression en baisse ; = : stable.
- Tableau 17** : Températures de l'air moyennes, moyennes maximales et moyennes minimales pour différentes période sur le bassin versant de la Nivelle.
- Tableau 18** : Evolution des températures de l'eau moyennes, minimales et maximales de 1985 à 2010 (4 périodes et saison) pour la Nivelle à Ibaron.
- Tableau 19** : Débits moyens, minimaux et maximaux pour différentes périodes
- Tableau 20** : Comparaison des débits moyens mensuels entre 2 périodes (1969-1989 et 1990-2010) pour le bassin de la Nivelle (annexe).
- Tableau 21** : Croisement des pressions essentielles et des facteurs anthropiques. Impact des pressions/facteurs : rouge : important ; orange : moyen.
Tendances pressions/facteurs : ↗ : augmente ; ↘ : diminue ; = : stable.
Conséquences des facteurs : + : impact important ; 0 : impact nul ; +/- : impact moyen.

Introduction

Ce rapport est réalisé dans le cadre du projet de coopération transnationale MIGRANET. Ce projet, auquel participent différentes institutions de France (Institut National de Recherche Agronomique (INRA)), d'Espagne (« Dirección Xeral de Conservación da Natureza de la Xunta de Galicia », « Encoro do Con » et « Fundación Centro de Estudos Eurorrexionais (F. CEER) ») et du Portugal (« Centro Interdisciplinar de Investigación Marinha e Ambiental (CIIMAR) » et « Aquamuseu do Rio Minho de la Camara Municipal de Vila Nova de Cerveira »), a permis de mettre en place un suivi des populations de poissons migrateurs dans le sud-ouest européen (SUDOE). Il a pour objectif de mettre en place une stratégie conjointe de coopération pour l'obtention de données sur les poissons migrateurs qui permettra de connaître l'état de conservation des populations, les pressions existantes qui agissent sur elles en compromettant leur survie, et de prévoir leur futur face aux changements climatiques et non climatiques (MIGRANET, 2011). Concrètement, quatre rivières font partie du réseau Migranet, à savoir les rivières Minho (Nord-Portugal), Umia et Ulla (Galice-Espagne) et enfin la Nivelle (Aquitaine-France).

Dans ce rapport, il est question de la rivière Nivelle dont l'INRA de Saint-Pée-sur-Nivelle est la principale institution responsable en France. L'objectif de ce rapport est de faire un point sur les impacts des pressions climatiques et non climatiques sur les peuplements piscicoles (particulièrement les migrateurs amphihalins) de la rivière Nivelle (sud-ouest de la France). Trois grandes parties composent ce rapport :

- **Partie I : Présentation du bassin versant de la Nivelle** où est présentée des généralités sur la Nivelle, le réseau hydrographique et le peuplement piscicole de cette rivière.
- **Partie II : Etats des lieux et évolution du bassin versant de la Nivelle** où la qualité de l'eau (physico-chimiques et biologiques), les pressions anthropiques et climatiques sont abordées. A partir de ces constatations, nous ressortons les pressions essentielles s'exerçant sur la Nivelle.
- **Partie III : Conséquences des différentes pressions sur les peuplements piscicoles** où les impacts sur les poissons des pressions essentielles (tirées de la partie précédente) sont étudiés. Des fiches espèces sur les migrateurs amphihalins présents dans le bassin de la Nivelle sont réalisées et jointes en annexes (B.1 à B.6).

Partie I : Présentation du bassin versant de la Nivelle

Le bassin versant de la Nivelle couvre partiellement ou totalement le territoire de 13 communes. 8 sont riveraines du cours principal (Aïnhoa, St-Pée sur Nivelle, Ascain, St-Jean de Luz, Ciboure, Urdax, Baztàn et Etxalar) et 3 de ses affluents (Sare, Zugarramurdi, Vera de Bidasoa). Certaines communes limitrophes sont cependant peu concernées par la gestion de l'eau du bassin versant de la Nivelle comme Souraïde et Espelette par exemple, car la plus grande partie de leur territoire est située sur un autre bassin versant.

1. Généralités

La Nivelle est le fleuve côtier le plus au sud du Pays Basque français et le plus à l'ouest de la chaîne pyrénéenne (si on exclut la partie aval de la Bidasoa qui s'écoule sur la frontière franco-espagnole ; Dumas & Haury, 1995). Rivière de piémont typique de 39 km de long, la Nivelle prend sa source en Espagne dans la province basque de Navarre (mont Alcurrunz à 520 m d'altitude), parcourt 12 km du côté navarrais, où elle porte le nom d'Olavidea ou Ugarena en basque. Après un parcours français en province du Labourd de 27 km, dont 7,5 km d'estuaire, la Nivelle, qui est alors appelée Urdazuri en Basque, se jette dans le Golfe de Gascogne à Saint-Jean-de-Luz (Dumas & Haury, 1995 ; figure 1).

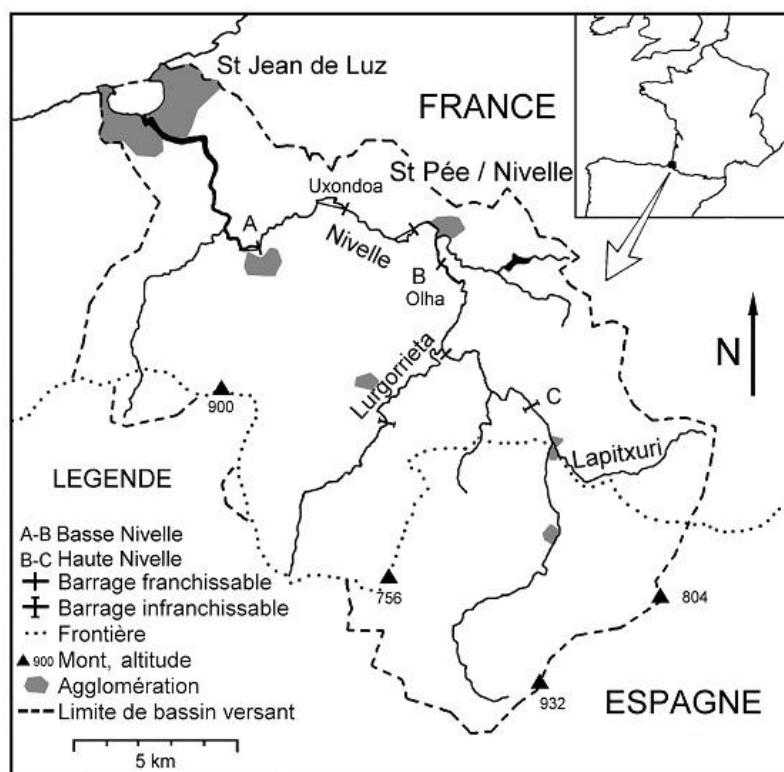


Figure 1 : Bassin versant de la Nivelle (Extrait de Dumas & Haury, 1995).

Son bassin versant de 238 km² et d'une altitude maximale de 932 m présente une grande variété géologique (figure 2) où dominent des formations marnocalcaire (flysch) ; il est essentiellement agro-pastoral avec des surfaces importantes de landes sur les reliefs (plus de 50 % de la surface totale du bassin). Son eau, neutre à légèrement alcaline et souvent troublée par les pluies, demeure de bonne qualité jusqu'à St-Pée sur Nivelle ; elle se dégrade en aval et reste

douteuse jusqu'à l'estuaire (Dumas et Haury, 1995). Son débit annuel moyen est de $4,98 \text{ m}^3/\text{s}$ à St-Pée sur Nivelle.

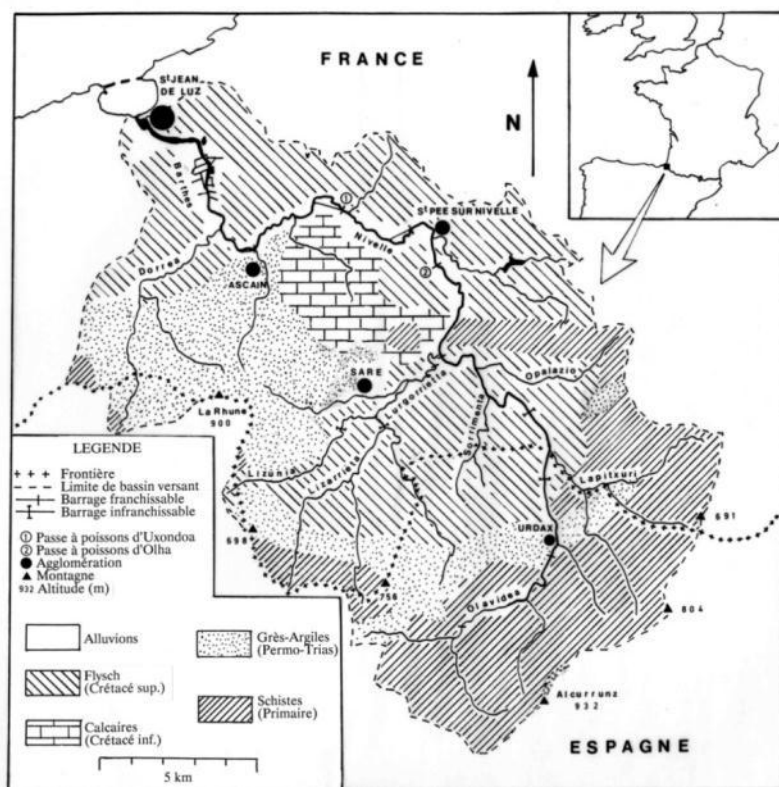


Figure 2 : Géologie du bassin versant de la Nivelle (Extrait de Dumas & Haury, 1995).

2. Le réseau hydrographique

Le réseau hydrographique de la Nivelle est dense, constitué de 330 ruisseaux permanents, d'ordre de drainage de Strahler¹ au moins égal à 1. Les principaux affluents coulent des massifs montagneux situés au Sud et à l'Ouest : l'Olavidea (d'ordre 4), le Lapitxuri (d'ordre 3), le Lurgorrieta (d'ordre 4) et le Dorrea ou Hanniberea (d'ordre 4) qui confluent en zone estuarienne. L'estuaire débute à Ascain (limite amont de la marée hydraulique) ; il traverse un système de zones humides où pénètre la marée : les Barthes (Dumas & Haury, 1995). Nous avons choisi de découper le bassin de la Nivelle en 5 sous-bassins : la zone estuarienne (baie et barthes), le sous bassin de Sare (Lurgorrieta), le sous bassin de St-Pée sur Nivelle (Amezpetu et Lac), le sous bassin d'Aïnhua (Lapitxuri et Opalazio) et enfin le sous bassin espagnol (Olavidea). Seuls les plus grands affluents (Lurgorrieta, Lapitxuri, Opalazio) et le sous bassin espagnol sont décrits ici. La zone estuarienne n'est pas prise en compte dans notre étude car elle constitue une zone particulière située en limite de salure. Le sous bassin espagnol est présenté plus sommairement, en fonction des informations acquises.

Le sous bassin de Sare : le Lurgorrieta

Le Lurgorrieta est un cours d'eau d'une largeur moyenne d'environ 5 mètres à l'aval pour une hauteur de berge moyenne d'environ 2 mètres, mais avec certaines portions très larges (certains ouvrages faisant jusqu'à 20 mètres de large). Il possède un profil en U et le fond est principalement composé de graviers et de galets. Cet affluent est caractérisé par un fort transport solide, de nombreuses encoches d'érosion ainsi que de nombreux embâcles. La végétation des berges est constituée d'une seule rangée d'arbres plus ou moins bien entretenus.

¹ L'ordre de Strahler d'un cours d'eau est défini par son ordre de branchement au cours principal en partant de l'amont (Strahler, 1964).

A environ 700 mètres en amont de Cherchebruit (Commune de Saint-Pée-sur-Nivelle), le long de la route et en haut de berge, des dépôts de matériaux de construction se retrouvent en quantité importante. Les arbres en rive gauche (peupliers : *Populus nigra*) sont encaissés dans ces déblais ce qui augmente leur fragilité. En rive droite, se trouvent des chênes âgés (*Quercus robur*). On observe des encoches d'érosion en bas de berge (rive droite) et en haut de berge (rive gauche), probablement dues à l'écoulement lorsque l'eau regagne le lit mineur après débordement.

Le sous bassin d'Aïnhoa : le Lapitxuri et l'Opalazio

Le Lapitxuri est un cours d'eau de dimensions modestes avec une largeur de 3 à 7 mètres pour une hauteur de berges de 1 à 3 mètres. Il possède un profil en U et son lit est composé de dalles de schistes, de gros blocs et de graviers. Il est caractérisé par une pente forte avec du courant. Les berges sont composées le plus souvent de prairies et de zones boisées. A l'aval, le cours d'eau traverse un camping, puis l'agglomération de Dantxarria (berge gauche artificialisée avec mur en béton).

L'Opalazio est un ruisseau de 3 à 5 mètres de large pour une hauteur de berge allant de 0,5 à 1,5 mètres. Il possède un profil en U et un fond composé de graviers et de sables. Il est caractérisé par un fort transport solide et par une succession de zones calmes et de radiers. Cet affluent se distingue par de fortes érosions dans les méandres ainsi que de nombreux embâcles de grande taille. Il traverse des zones boisées (chênes, aulnes (*Alnus glutinosa*) et érables (*Acer buergerianum*) et des prairies sur l'aval. La berge en rive droite est enrochée le long de la D305.

Le sous bassin espagnol : l'Olavidea

Sur le linéaire de rivière étudié (8 920 mètres), quatre entités homogènes ont été mises en évidence à partir des données relatives à la végétation des berges et à la morphodynamique.

Secteur 1 (5 400 m) : Des sources (« Dos puentes ») à l'amont d'Urdax

La rivière coule dans une vallée étroite, encaissée, à pente forte avec un courant fort. La ripisylve est bien développée et ne se distingue pas vraiment des zones boisées environnantes. Les espèces présentes sont l'aulne en majorité, le frêne (*Fraxinus excelsior*), le chêne, le hêtre (*Fagus sylvatica*) et le chataigner (*Castanea sativa*). Au niveau morphodynamique, il est caractérisé par de nombreux secteurs d'accumulation de troncs et branchages. En amont, la roche-mère crée un seuil naturel, suivi par deux seuils artificiels. Sur ce parcours amont, on observe de nombreux arbres en travers, ou dont le système racinaire a été mis à nu par le courant.

Secteur 2 (500 m) : Bourg d'Urdax

La ripisylve est réduite à une seule rangée de platanes (*Platanus acerifolia*). La berge gauche est entièrement artificialisée (mur) en amont du pont. En aval du pont s'est créé un atterrissement. Une partie du débit passe par un bras de dérivation qui traverse tout le bourg.

Secteur 3 (2 620 m) : Aval d'Urdax et amont de Dancharinea

La vallée s'élargit légèrement mais les zones de courant restent majoritaires, sauf sur les derniers 600 m où il y a alternance entre rapides et zone lenticules. La rivière traverse deux zones boisées sur environ 25% du linéaire. Sur la majorité du parcours, la ripisylve est totalement absente (54% en rive gauche et 33% en rive droite). Ceci peut être expliqué par la présence de pacages. Ailleurs, la ripisylve est limitée à une rangée d'arbres. Les espèces présentes sont l'aulne, le platane, le chêne, l'érable et le frêne. Sur tout ce linéaire, on trouve 6 seuils naturels (roche-mère) et un seuil artificiel (ouvrage de dérivation). De nombreuses encoches d'érosion sont présentes en particulier sur l'aval. En zone boisée, on trouve des arbres tombés dans le cours d'eau. En amont de la route menant à Pampelune, on trouve un enrochement important en rive droite du méandre ainsi qu'un embâcle au niveau du pont. Des

embâcles sont également coincés sur le dernier seuil naturel. La berge est protégée par un mur en rive gauche à l'aval de ce seuil.

Secteur 4 (400 m) : Bourg Dancharinea

C'est un secteur artificialisé, seulement ¼ du linéaire présente une ripisylve mais celle-ci est réduite à une rangée d'arbre. Sur le reste des berges, aucune végétation n'est présente. Sur pratiquement la moitié du linéaire amont, en rive gauche, la présence d'encoches d'érosion est évidente. On trouve ensuite, un seuil naturel renforcé par des aménagements. En aval de ce seuil, en rive gauche, un mur de 50 mètres de long sur 3 mètres de haut est dressé jusqu'à la confluence avec le Lapitxuri.

3. Le peuplement piscicole

Le peuplement piscicole de la Nivelles peut être divisé en 2 catégories : les espèces non migratrices et les espèces migratrices amphihalines. Seules les espèces migratrices amphihalines sont étudiées en détail dans ce mémoire, mais un bilan des espèces non migratrices est présenté. La Nivelles est équipée de deux passes à poissons pourvues de pièges de contrôle des remontées : Uxondoa en basse Nivelles, 4,5 km en aval du centre de Saint Pée sur Nivelles (depuis 1984) et Olha à la transition entre la basse et la haute Nivelles, 1,1 km en amont du centre de Saint Pée sur Nivelles (depuis 1992).

3.1 Les espèces non migratrices

En 2010, 11 espèces non migratrices ont été capturées dans les pièges d'Olha et d'Uxondoa (effectifs capturés : tableau 1). Ces espèces sont les suivantes : les truites communes (dites « truites fario ») et arc en ciel (*Salmo trutta* et *Oncorhynchus mykiss*), le mulot (*Chelon labrosus*), le chevaine (*Leuciscus cephalus*), la vandoise (*Leuciscus leuciscus*), la perche (*Perca fluviatilis*), le goujon (*Gobio gobio*), le gardon (*Rutilus rutilus*), le rotengle (*Scardinius erythrophthalmus*), la carpe (*Cyprinus carpio*) et le black bass (*Micropterus salmoides*).

Tableau 1 : Effectifs d'espèces non migratrices capturées dans les pièges d'Olha et d'Uxondoa en 2010.

Espèces	Gardons et rotengles	Vandoises	Truites communes	Chevaines	Truites arc-en-ciel	Goujons	Carpes	Mulets	Perche	Black bas
Effectifs capturés	414	326	228	70	9	5	4	1	1	1

3.2 Les espèces migratrices

Quatre espèces migratrices amphihalines ont été capturées au piège d'Uxondoa en 2010 (tableau 2): la truite de mer (*Salmo trutta*), le saumon atlantique (*Salmo salar*), la grande alose (*Alosa alosa*) et l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*). La lamproie marine (*Petromyzon marinus*) et la lamproie fluviatile (*Lampetra fluviatilis*) sont présentes dans le bassin de la Nivelles mais n'ont pas été capturées dans les pièges. Une description détaillée de chaque espèce, est donnée dans les fiches espèces (annexes B.1 à B.6).

Tableau 2 : Effectifs d'espèces migratrices capturées dans les pièges d'Olha et d'Uxondoa en 2010.

Espèces	Saumon Atlantique	Grandes aloses	Truites de mer	Anguilles européennes
Effectifs capturés	161	133	60	2

Les migrateurs (saumons, truites de mer et grandes aloses) accèdent aux 18 premiers kilomètres de la Nivelles en eau douce et aux 4,7 premiers kilomètres de l'affluent principal, le

Lurgorrieta. Les barrages sont les principales causes de leurs arrêts. Les surfaces de production de jeunes saumons totalisent 46 181 m² pour une surface totale en eau de 321 000 m² (Lange *et al.*, 2011). De 1986 à 1990, les meilleures zones de production potentielle de juvéniles inaccessibles aux géniteurs et situées en amont d'Olha, étaientensemencées en alevins de saumons, puis directement repeuplées avec des adultes sur le point de se reproduire fin 1990 et 1991. Depuis, la population de saumons s'auto-entretient.

Partie II : Etats des lieux et évolution du bassin versant de la Nivelle

Nous présentons ici un bilan des connaissances actuelles sur la qualité de l'eau de la Nivelle et son évolution au cours des dernières décennies, ainsi qu'un état des lieux des pressions anthropiques et climatiques sur son bassin versant. Pour finir, nous proposons une synthèse des pressions essentielles s'exerçant sur la Nivelle.

1. Qualité de l'eau de la Nivelle

L'ensemble des tableaux, figures et annexes concernant ce point ont été élaborées à partir de données brutes de l'agence de l'eau Adour Garonne (<http://adour-garonne.eaufrance.fr>). La qualité de l'eau sera présentée en 3 parties, à savoir 1) Qualité physico-chimique et système d'évaluation de la qualité de l'eau (SEQ-eau), 2) Qualité biologique (IBGN, IBD et IBMR) puis 3) Synthèse générale sur la qualité de l'eau.

1.1 Qualité physico-chimique et système d'évaluation de la qualité de l'eau (SEQ-eau)

L'étude de la qualité physico-chimique de l'eau permet de rechercher les éventuelles causes de perturbations. Les résultats pour toutes les périodes étudiées (1985-1993, 1994-2002 et 2003-2010) proviennent de l'agence de l'eau Adour Garonne. L'étude de Dumas & Haury (1995) sert de base pour la comparaison avec les autres périodes. Le tableau 3 répertorie les différents résultats obtenus pour les 3 périodes étudiées.

Tableau 3 : Valeurs des paramètres physico-chimiques de l'eau de la Nivelle à Saint-Pée-sur-Nivelle pour 3 périodes de 1985 à 2010. En gras, période servant de comparaison (Dumas & Haury, 1995) avec les 2 autres périodes.

Paramètres	1985-1993			1994-2002			2003-2010		
	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.
pH	7,8	7	8,6	7,8	7,1	8,4	7,9	7,1	8,6
Conductivité à 20 °C (microS/cm)	197,1	98	317	284,9	152,0	502,0	270,3	148,0	421,0
Matières en suspension (mg/l)	6,5	1	72	10,4	1,0	118,0	9,7	1,0	108,0
Demande biochimique en oxygène en 5 jours (mg/l)	1,5	0,3	10,8	1,6	0,5	5,6	1,7	0,5	4,4
Oxygène dissous (% de saturation)	96,3	64	150	98,4	73,0	154,0	99,7	57,0	137,0
Oxygène dissous (mg/l)	9,7	6,0	13,4	10,0	8,0	14,7	10,3	4,5	14,0
Carbone organique dissous (mg/l)	-	-	-	2,08	0,6	6,9	1,76	0,7	4
Calcium Ca ⁺⁺ (mg/l)	36,9	12	56,2	37,3	18,0	56,0	38,7	18,0	57,4
Ammonium NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,23	0,01	0,83	0,09	0,01	0,50	0,06	0,01	0,19
Nitrites NO ₂ ⁻ (mg/l)	0,08	0,01	0,6	0,06	0,01	0,20	0,03	0,01	0,12
Nitrates NO ₃ ⁻ (mg/l)	4,6	0,7	35	4,9	1,2	22,0	4,4	3,4	6,6
Bicarbonates HCO ₃ ⁻ (mg/l)	109,5	50	153	110,6	49,0	175,0	117,0	72,0	152,0
Phosphates PO ₄ ⁻ (mg/l)	0,11	0,01	0,8	0,11	0,01	0,50	0,07	0,02	0,30
Phosphore total	-	-	-	-	-	-	0,07	0,01	0,35
Sulfates (mg/l)	12,9	1,0	29,0	15,1	4,1	24,0	16,0	4,1	26,5

L'analyse détaillée de ces données est présentée dans les paragraphes ci-dessous selon le Système d'Evaluation de la Qualité de l'eau (SEQ-eau). Ce système est basé sur la notion d'altération, les paramètres de même nature ou de même effet sur le milieu aquatique étant regroupés en différentes altérations. Il fournit des évaluations concernant la qualité physico-chimique de l'eau pour chaque altération. Ces altérations permettent d'identifier un type de pollution précis (matière organique et oxydable, matières phosphorées, nitrates...) afin de pouvoir suivre son évolution dans le temps. Pour une altération donnée, la classe de qualité retenue est celle du paramètre le plus déclassant. Chaque altération avec ses paramètres associés (lorsqu'ils sont disponibles) est présentée ci-après. Les altérations présentées sont :

« acidification », « Matières organiques et oxydables (MOOX) », « Matières azotées hors nitrates », « nitrates », « Matières phosphorées », « particules en suspension », « Minéralisation », « micropolluants minéraux », « Pesticides » et « Micro-organismes ». Une description de chaque paramètre, de son origine, de son évolution sur la Nivelle, de ses impacts sur le milieu aquatique et de ses tendances d'évolution est réalisée.

1.1.1 Altération « Acidification »

L'altération est généralement calculée à partir de 2 paramètres : le pH et l'aluminium dissous. Pour la Nivelle, seul le pH est disponible pour calculer cet indice.

Description du paramètre et évolution pour la Nivelle

Le pH

Il mesure la concentration d'une solution aqueuse en protons (H+) et le degré d'acidité ou de basicité d'une eau par exemple. En solution aqueuse à température et pression standard, un pH de 7 indique la neutralité. Un pH moins élevé (par exemple pH 3) indique une augmentation de l'acidité, et un pH plus élevé (par exemple pH 11) indique une augmentation de l'alcalinité, c'est-à-dire de la basicité (source : actu-environnement.com/). Les concentrations de pH d'une eau varient naturellement selon la roche mère, les conditions climatiques et le tapis végétal, mais elles peuvent également être altérées par des activités industrielles ou d'autres effluents et par l'exposition à certains types de roches. Dans la Nivelle, le pH est légèrement alcalin et augmente entre 1971 et 2010, principalement de 1971 à 1985 (figure 3). Il est assez stable ($\approx 7,8/7,9$) depuis 1985 (tableau 3) mais une tendance à l'augmentation est rapportée ces dernières années (Lange, com. pers.).

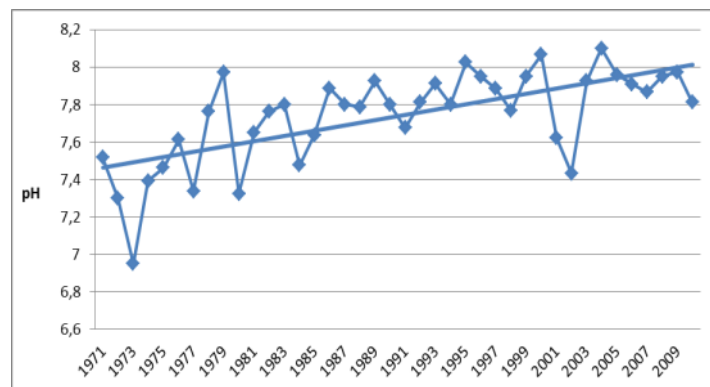


Figure 3 : Evolution du pH de 1971 à 2010 pour la Nivelle.

Evolution de l'altération « Acidification »

Elle est en légère dégradation (figure 4) en raison de l'augmentation du pH. Elle est passée d'une qualité « très bonne », à une qualité « très bonne-bonne ».

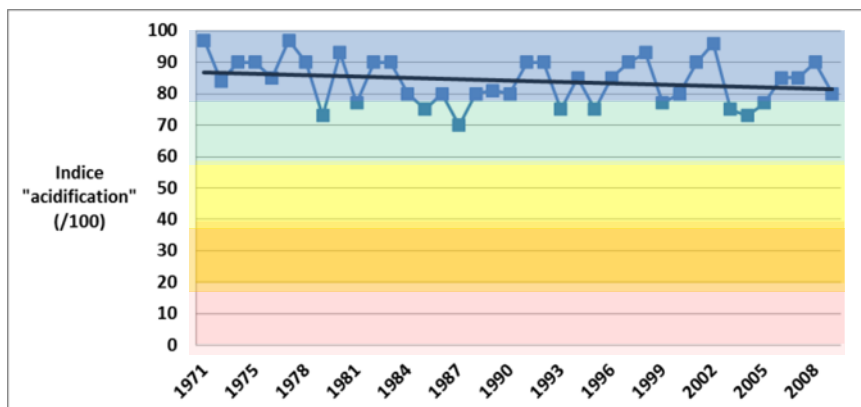


Figure 4 : Evolution de l'altération « Acidification » de 1971 à 2009 pour la Nivelle.

Impacts sur le milieu aquatique et tendances à venir

L'augmentation du pH de la Nivelle peut provenir de la présence de carrières extrayant principalement des matières calcaires ainsi que des rejets d'eaux usées des stations d'épuration ou encore de petits rejets non contrôlés. De nombreux organismes vivant dans l'eau sont sensibles aux variations du pH et peuvent être altérés par un pH trop éloigné de la neutralité. L'augmentation observée peut être à l'origine d'une augmentation des concentrations en ammoniacque qui est très toxique pour les poissons. Un pH (> 9) peut être nocif pour la vie aquatique.

1.1.2 Altération « Matières Organiques et OXYdables (MOOX) »

L'altération « Matières Organiques et OXYdables (MOOX) », qui traduit l'état d'oxygénation du milieu, est déterminée à partir de paramètres qui renseignent sur la présence dans l'eau de matières organiques carbonées ou azotées susceptibles de consommer l'oxygène dissous. Les matières organiques présentes en excès dans les eaux superficielles peuvent provenir des rejets domestiques, industriels et agricoles (effluents d'élevage par exemple). Cette altération est normalement déterminée à partir de 7 paramètres caractérisant les matières oxydables présentes dans l'eau, à savoir la concentration en oxygène dissous, la saturation en oxygène dissous, la demande biologique en oxygène (DBO₅), la concentration en ammonium (NH₄⁺), la concentration en carbone organique dissous (COD) la demande chimique en oxygène (DCO), et la concentration en azote Kjeldahl (NKJ). Pour la Nivelle, seulement les 5 premiers paramètres sont utilisés, les 2 derniers (DCO et NKJ) n'étant pas disponibles. Les paramètres concentration et saturation en oxygène dissous sont traités ensemble.

Description des paramètres et évolution pour la Nivelle

Concentration et saturation en O₂ dissous

La teneur en oxygène dissous est un paramètre important gouvernant la majorité des processus biologiques des écosystèmes aquatiques. La concentration en oxygène dissous est la résultante des facteurs physiques, chimiques et biologiques suivants :

- échanges à l'interface air-rivière,
- diffusion et mélange au sein de la masse d'eau,
- utilisation dans les réactions d'oxydation chimique (naturelles ou anthropiques),
- utilisation par les organismes aquatiques pour la respiration (ce qui inclut au sens large la dégradation bactérienne des matières organiques) et pour la nitrification,
- production d'oxygène *in situ* par la photosynthèse.

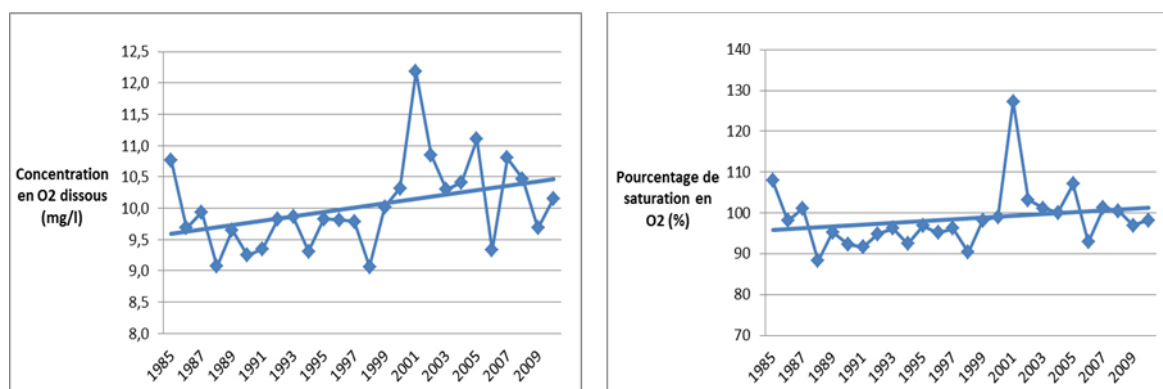


Figure 5 : Evolution de la concentration (gauche) et du taux de saturation en oxygène dissous (droite) de 1985 à 2010 pour la Nivelle.

La solubilité de l'oxygène dans l'eau est fonction de la pression atmosphérique (donc de l'altitude), de la température et de la minéralisation de l'eau : la saturation en O₂ diminue lorsque la température et l'altitude augmentent. Pour la Nivelle, la concentration et le taux de saturation en oxygène dissous augmentent depuis 1985 (tableau 3 et figure 5). La concentration est passée

de 9,7 mg/l (1985-1993), à 10,0 (1994-2002) puis à 10,3 mg/l pour la période 2003-2010 (tableau 3). Le taux de saturation a augmenté de plus de 4% de 1985 à 2010 (96,3 à 99,7 %). Les minimales et les maximales augmentent également.

Demande biochimique en oxygène (DBO₅)

La demande biochimique en oxygène (DBO) correspond à la quantité de dioxygène nécessaire aux micro-organismes aérobies de l'eau pour oxyder les matières organiques, dissoutes ou en suspension dans l'eau. Ce paramètre constitue un bon indicateur de la teneur en matières organiques biodégradables d'une eau (toute matière organique biodégradable polluante entraîne une consommation d'oxygène) au cours des procédés d'autoépuration. Le paramètre DBO₅ est utilisé pour établir un classement qualitatif des eaux et définir l'altération du milieu par les matières organiques biodégradables (tableau 4).

Tableau 4 : Classe de qualité en fonction des valeurs de la DBO₅ (d'après Rodier, 2009).

Valeurs (mg/l)	DBO ₅ < 3	3 < DBO ₅ < 5	5 < DBO ₅ < 8	DBO ₅ > 8
Qualité	Très bonne	Bonne	Moyenne	Mauvaise, voire très mauvaise

Pour la Nivelles, la DBO₅ augmente très légèrement (figure 6) en passant de 1,5 mg d'O₂/l (1985-1993) à 1,7 mg d'O₂/l (2003-2010 ; tableau 3). Les maximales diminuent alors que les minimales augmentent (tableau 3). Malgré ces augmentations, les concentrations correspondent à une qualité de l'eau très bonne (tableau 4).

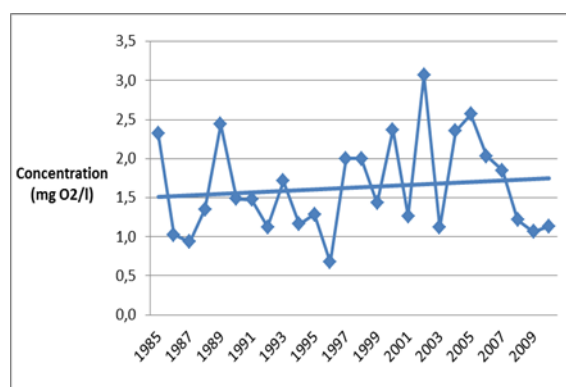


Figure 6 : Evolution de la demande biochimique en oxygène de 1985 à 2010 pour la Nivelles.

Ammonium (NH₄⁺)

L'ammonium (NH₄⁺) représente une forme d'azote minéral soluble. Ce paramètre est souvent utilisé comme traceur des eaux usées domestiques. Il est utilisé pour établir un classement qualitatif des eaux (tableau 5). Pour la Nivelles, les concentrations en ammonium (NH₄⁺) diminuent à partir de 1985 (figure 7 page suivante). De 0,23 mg/l pour la période 1985-1993, la concentration en ammonium est descendue à 0,09 mg/l (1994-2002) et à 0,06 mg/l pour 2003-2010 (tableau 3). Les concentrations minimales sont restées constantes alors que les maximales ont diminué. L'eau est de « très bonne » qualité à partir de 1999 alors qu'elle était seulement de « bonne » qualité auparavant (tableau 5).

Tableau 5 : Classes de qualité en fonction des valeurs de la concentration en ammonium (d'après Rodier, 2009).

Valeurs (mg/l)	NH ₄ ⁺ < 0,1	0,1 < NH ₄ ⁺ < 0,5	0,5 < NH ₄ ⁺ < 2	2 < NH ₄ ⁺ < 8	NH ₄ ⁺ > 8
Qualité	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise

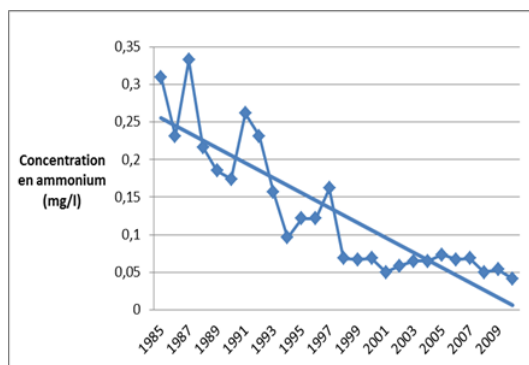


Figure 7 : Evolution de la concentration en ammonium de 1985 à 2010 pour la Nivelles.

Carbone organique dissous (COD)

C'est la mesure du carbone lié à la matière organique dissoute, biodégradable ou non. Une forte concentration en COD n'indique pas forcément une pollution, il peut être d'origine naturelle (passage forestier par exemple). Ce paramètre est utilisé pour établir un classement qualitatif des eaux (tableau 6). Pour la Nivelles, la concentration en carbone organique dissous (COD) diminue faiblement depuis 1994 (tableau 3 et figure 8). Elle est passée de 2,08 mg/l (1994-2002) à 1,76 mg/l (2003-2010). Les minimales sont constantes alors que les maximales diminuent (tableau 3). La qualité de l'eau pour la concentration en carbone organique dissous est très bonne (< 5 mg/l ; tableau 6).

Tableau 6 : Classes de qualité en fonction des valeurs de la concentration en carbone organique dissous (d'après Rodier, 2009).

Valeurs (mg/l)	COD < 5	5 < COD < 7	7 < COD < 10	10 < COD < 15	COD > 15
Qualité	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise

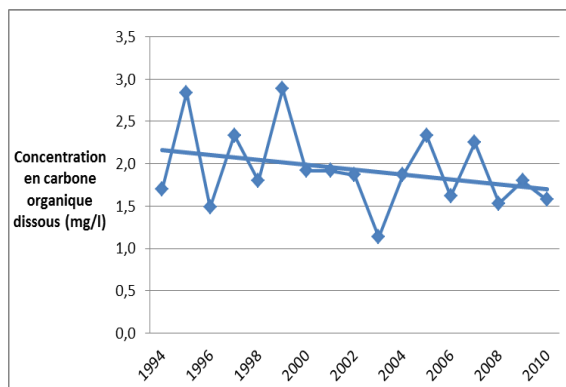


Figure 8 : Evolution de la concentration en carbone organique dissous de 1994 à 2010 pour la Nivelles.

Evolution de l'altération « Matières Organiques et Oxydable (MOOX) »

Pour cette altération, la qualité de l'eau s'est améliorée de 1973 à 2009 en passant d'une qualité « médiocre » (« mauvaise » en 1977 et 1981) à une qualité « bonne » (voire « très bonne » en 2009 ; figure 9 page suivante).

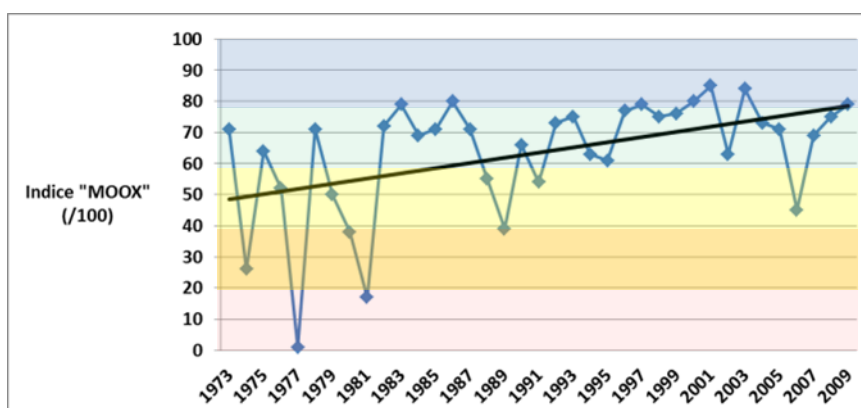


Figure 9 : Evolution de la qualité de l'eau pour l'altération « Matières Organiques et Oxydables (MOOX) » de 1973 à 2009 pour la Nivelle. Bleue : « Très bonne » qualité ; vert : « Bonne » qualité ; jaune : Qualité « moyenne » ; orange : Qualité « médiocre » ; rouge : « Mauvaise » qualité.

Impacts sur le milieu aquatique et tendances à venir

Les Matières Organiques et Oxydables (MOOX) ont différents impacts pour le milieu aquatique, à savoir la désoxygénation de l'eau, la libération de substances toxiques (ammoniac, nitrite...) ou encore l'envasement du fond des rivières (dégradation de la qualité de vie pour le milieu aquatique). Par exemple, un manque d'oxygène de l'eau est défavorable aux équilibres biologiques de la rivière (réduction de la capacité d'autoépuration du milieu notamment). Malgré la bonne qualité observée ces dernières années, cet indice est à surveiller car il est vulnérable au vu des années précédentes. La demande biochimique en oxygène (DBO_5) peut être un facteur limitant pour cet indice car il est en légère hausse, signe d'un enrichissement du milieu en matières organiques biodégradables. Si cette tendance se confirme ces prochaines années on peut s'attendre à une augmentation du colmatage des fonds des rivières et à la prolifération de micro-organismes provoquant une chute de l'oxygène dissous dans le milieu récepteur, conduisant à l'asphyxie des espèces aquatiques. Au contraire, les autres paramètres étudiés contribuent à améliorer la qualité de l'eau pour les « MOOX ». En effet, la teneur et la saturation en oxygène dissous augmentent (plus la concentration est proche de la saturation, plus l'aptitude de la rivière à absorber la pollution est grande) alors que les concentrations en ammonium et en carbone organique dissous sont en baisse.

1.1.3 Altération « Matières azotées hors nitrates »

Cette altération est déterminée à partir de 3 paramètres caractérisant les matières azotées présentes dans l'eau (ammonium (NH_4^+), nitrites (NO_2^-) et azote Kjeldahl (NKJ)). Seuls 2 paramètres sont utilisés pour la Nivelle (ammonium et nitrites), les données pour l'azote Kjeldahl ne s'étalant que sur une très courte période (2007-2010). Les matières azotées (hors nitrates) ont pour origines possibles : les rejets urbains, industriels, les effluents d'élevage et les organismes vivants.

Description des paramètres et évolution pour la Nivelle

Ammonium (NH_4^+)

L'évolution de l'ammonium est traitée au paragraphe 1.1.2.

Nitrite

Les nitrites constituent le stade intermédiaire entre les ions ammonium (NH_4^+) et les nitrates (NO_3^-). Ils constituent le résultat d'une première oxydation de l'ammonium (NH_4^+). L'ion nitrite (NO_2^-) s'oxyde facilement en ion nitrate (NO_3^-) et, pour cette raison, se retrouve rarement en concentration importante dans les eaux naturelles. Peu stable en rivière, on ne les rencontre que lorsqu'il existe un déséquilibre au niveau de l'oxygénation ou de la flore bactérienne de la

rivière. Pour la Nivelles, les concentrations en nitrites (NO_2^-) sont en baisse de 1985 à 2010 en passant de 0,08 mg/l (1985-1993) à 0,06 mg/l (1994-2002) puis à 0,03 mg/l (2003-2010 ; tableau 3 et figure 10).

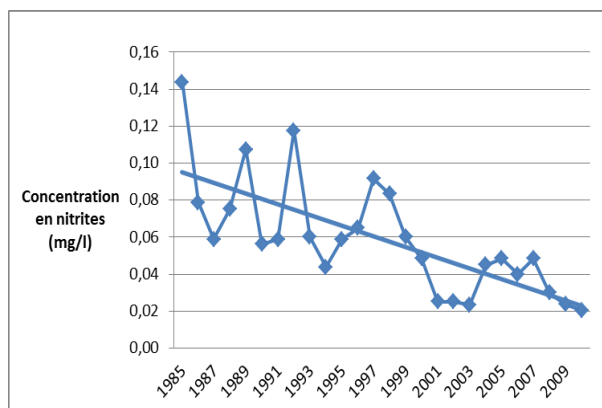


Figure 10 : Evolution de la concentration en nitrites de 1985 à 2010 pour la Nivelles.

Evolution de l'altération « Matières azotées hors nitrates »

La qualité de l'eau concernant l'altération « matières azotées hors nitrates » a positivement évolué (1973-2009) et est passé d'une qualité « moyenne » à « médiocre » à une qualité « bonne » à « très bonne » (figure 11).

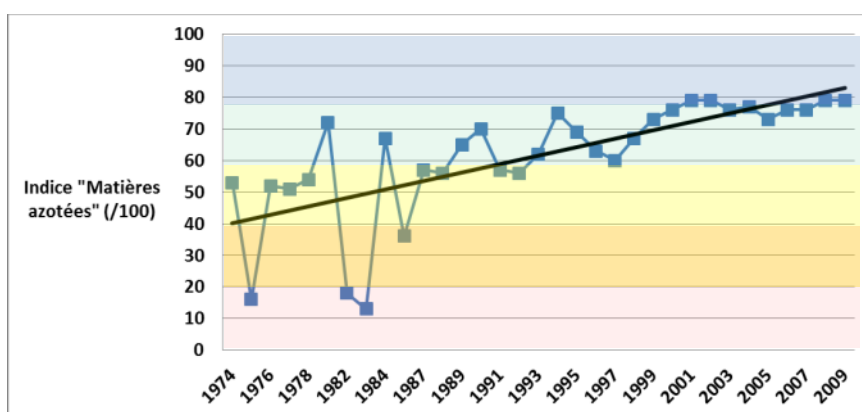


Figure 11 : Evolution de l'altération « Matières azotées (hors nitrates) » de 1974 à 2009 pour la Nivelles.

Impacts sur le milieu aquatique et tendances à venir

Les matières azotées participent au développement d'algues dans les cours d'eau et peuvent présenter des effets toxiques sur l'écosystème, notamment sur la faune piscicole. Les concentrations en nitrites (NO_2^-) et en ammonium (NH_4^+) sont en baisse. Malgré leurs pouvoirs très toxiques vis à vis des espèces aquatiques, les faibles concentrations retrouvées dans la Nivelles n'ont pas d'effets néfastes mais restent à prendre en compte. Cet indice est à surveiller car il semble fragile au vue des années précédentes où la qualité était moins bonne.

1.1.4 Altération « Nitrates »

Elle est déterminée à partir de l'analyse des nitrates (NO_3^-) présents dans l'eau. La concentration en nitrates des eaux est très dépendante de l'hydrologie. Cette contamination a deux sources :

- **origine diffuse** : nitrates entraînés par le ruissellement ou l'infiltration et provenant des engrais minéraux ou organiques non utilisés par les plantes ;

- **origine ponctuelle** : rejets d'eaux usées domestiques, agricoles ou industrielles.

Description du paramètre et évolution pour la Nivelles

Nitrates

Les nitrates constituent le stade final de l'oxydation de l'azote et sont l'un des éléments nutritifs majeurs des végétaux. Leur présence, associée aux autres éléments nutritifs, stimule le développement de la flore aquatique.

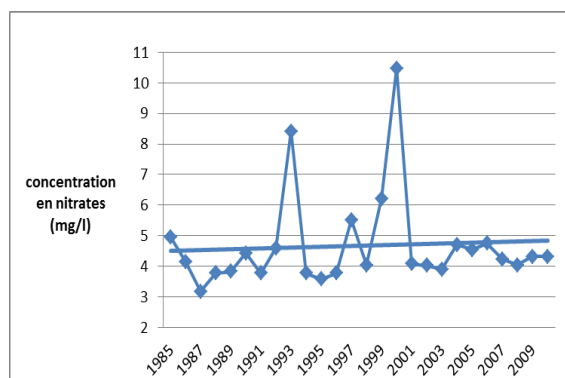


Figure 12 : Evolution de la concentration en nitrates de 1985 à 2010 pour la Nivelles.

Pour la Nivelles, la concentration en nitrates a légèrement augmenté entre les périodes 1985-1993 (4,6 mg/l) et 1994-2002 (4,9 mg/l) puis baissé en 2003-2010 (4,4 mg/l ; tableau 3 et figure 12). Les minimales ont augmenté alors que les maximales ont diminué (tableau 3). Une très faible augmentation peut être détectée. Elle est due essentiellement à 2 pics correspondant à des valeurs anormalement élevées, relevées sur trois prélèvements : en 1993, le pic est dû au prélèvement du 19/07 (35 mg/l, débit $2,51 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) et en 2000 à 2 prélèvements réalisés les 11/07 et 15/12 (20,3 mg/l, débit $4,51 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ et 22 mg/l, débit $5,29 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Il est impossible de déterminer s'il s'agit de valeurs erronées ou de pics de pollution ponctuels.

Evolution de l'altération « Nitrates »

La qualité de l'eau pour l'altération « Nitrates » s'améliore légèrement de 1973 à 2009. Elle est le plus souvent « bonne » avec des années où elle est « moyenne » ou « médiocre » (figure 13).

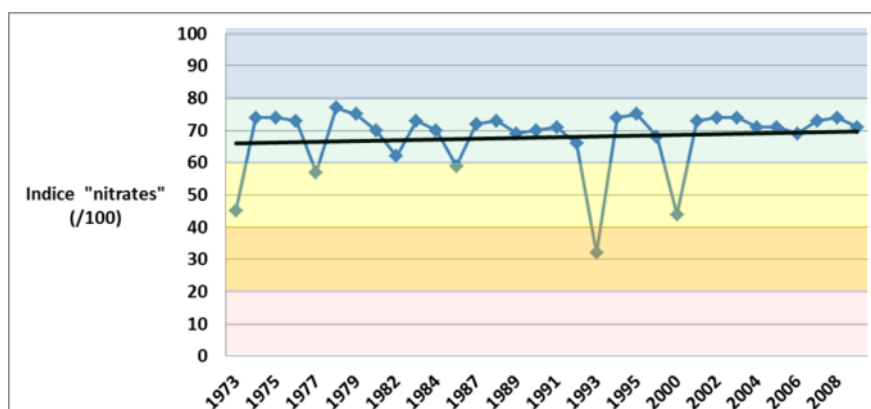


Figure 13 : Evolution de l'altération « Nitrates » de 1973 à 2009 pour la Nivelles.

Impacts sur le milieu aquatique et tendances à venir

De fortes concentrations en nitrates diminuent la teneur en oxygène dissous et peuvent conduire à l'asphyxie des espèces aquatiques résultant de l'eutrophisation du milieu. Les nitrates participent aux proliférations d'algues et donc à l'eutrophisation des cours d'eau. Pour la Nivelle, la qualité est bonne mais reste à surveiller. En effet, les concentrations en nitrates augmentent légèrement au cours du temps et il importe de surveiller l'existence de pollutions ponctuelles pouvant expliquer les pics de nitrates observés. Une eau « non polluée » possède des concentrations comprises entre 2 et 3 mg/l (Rodier, 2009). Pour la Nivelle, les concentrations se rapprochent de 5 mg/l d'où une qualité « bonne » et non « très bonne ».

1.1.5 Altération « Matières phosphorées »

L'altération « matières phosphorées » est déterminée à partir de l'analyse des phosphates et du phosphore total présents dans l'eau. Pour le phosphore total les données ne sont disponibles que pour la période 2000-2010. Les matières phosphorées proviennent essentiellement des rejets urbains (rejets de stations d'épuration et pertes par les réseaux d'assainissement), de rejets industriels ou de l'agriculture (engrais, élevage...). Le lessivage des sols en période de pluie ou la remise en suspension des sédiments suite à des variations de débits peuvent parfois entraîner des flux importants, longtemps après l'arrêt de toutes les sources de pollution. Le phosphore agricole provient de l'érosion des sols, ainsi que des fuites d'eaux souillées des sièges d'exploitation. Contrairement aux nitrates, le phosphore ou ses sources oxygénées (orthophosphates, polyphosphates) se fixent davantage dans les sols ou dans les sédiments des rivières. Il est en parti retenu en rivières où les crues peuvent le remettre en suspension, ainsi que dans les plans d'eau où il s'accumule dans les sédiments.

Description des paramètres et évolution pour la Nivelle

Phosphates

Ce sont des formes chimiques du phosphore assimilables par les végétaux aquatiques et essentielles à leur croissance. Les phosphates sont non toxiques en eux-mêmes pour la vie animale et végétale, ils portent atteinte à l'environnement dès lors qu'ils sont en fortes concentrations. Pour la Nivelle, la concentration en phosphates a diminué de 1985 à 2010 en passant de 0,11 mg/l (1985-1993) à 0,07 mg/l (2003-2010 ; tableau 3 et figure 14). Les concentrations minimales sont constantes ($\approx 0,01-0,02$ mg/l) au cours du temps alors que les maximales ont augmenté (tableau 3).

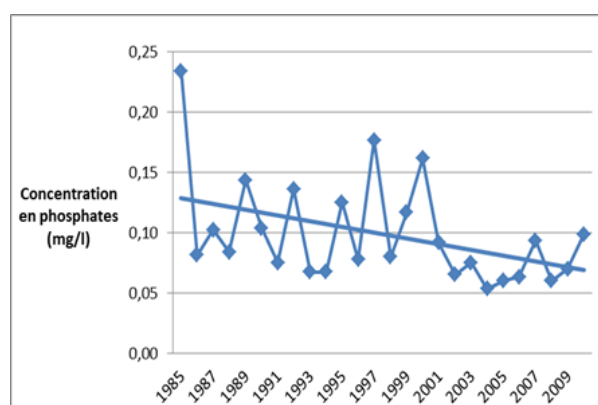


Figure 14 : Evolution de la concentration en phosphates de 1985 à 2010 sur la Nivelle.

Phosphore total

C'est un des éléments nutritifs essentiels pour les végétaux. Le phosphore total correspond à toutes les formes de phosphore dans l'eau. Une part importante du phosphore qui aboutit dans les cours d'eau (hors rejets directs) provient des particules de sols érodés et des sédiments. Pour la Nivelles, la concentration en phosphore total a diminué de 2000 à 2010 (figure 15).

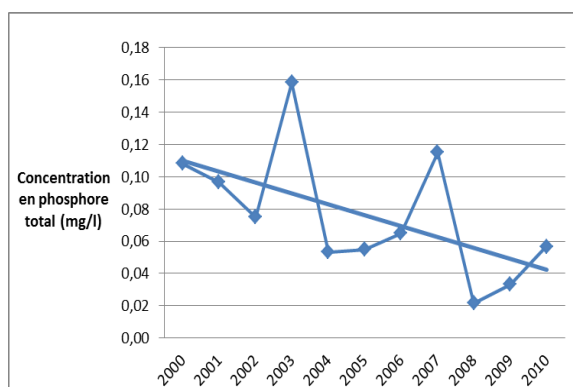


Figure 15 : Evolution de la concentration en phosphore total de 2000 à 2010 sur la Nivelles.

Evolution de l'altération « Matières phosphorées »

Les 2 paramètres précédents permettent de définir la qualité de l'eau pour l'altération « Matières phosphorées ». La qualité de l'eau baisse légèrement de 1973 à 2009 (figure 16). Cependant, l'eau est régulièrement de « bonne » qualité malgré qu'elle tende vers une qualité « moyenne » (figure 16).

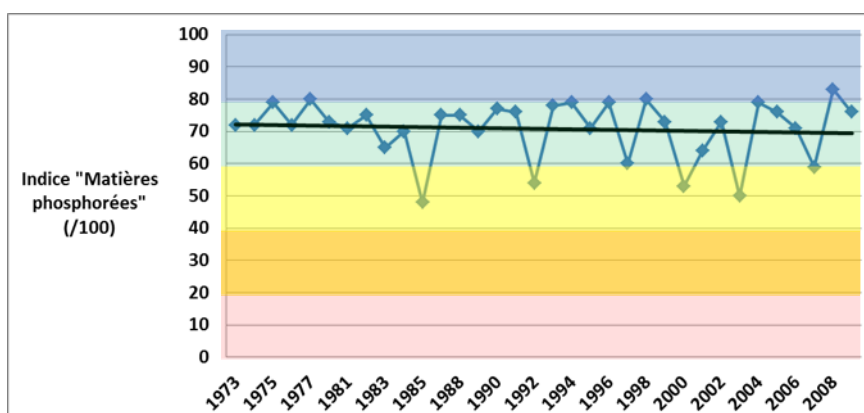


Figure 16 : Evolution de l'altération « Matières phosphorées » de 1973 à 2009 sur la Nivelles.

Impacts sur le milieu aquatique et tendances à venir

Les matières phosphorées font partie des éléments essentiels responsables de l'apparition du phénomène d'eutrophisation. Elles provoquent des proliférations d'algues pouvant diminuer la teneur en oxygène dissous et conduire à l'asphyxie des espèces aquatiques. La prolifération des végétaux colmate également les fonds des cours d'eau détruisant ainsi les milieux de vie des invertébrés et les zones de fraie des poissons. De fortes concentrations en phosphates corrélées à des températures élevées peuvent déplacer l'équilibre $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ vers la forme ammoniacale très toxique pour les poissons. Ce n'est pas le cas pour la Nivelles, étant donné que les concentrations en phosphore total et en phosphate ne sont pas très élevées et en légère baisse. La qualité de l'eau est « bonne » mais tend vers une qualité « moyenne », il faut donc continuer à surveiller cette altération.

1.1.6 Altération « Particules en suspension »

Cette altération est déterminée à partir de l'analyse des matières en suspension et de la turbidité de l'eau. Ces mesures peuvent être fortement influencées par les orages et les fortes pluies qui se produisent tout au long de l'année. Les particules en suspension arrivent aux cours d'eau lors d'évènements pluvieux par érosion des sols et du fait de rejets domestiques, pluviaux ainsi que des lessivages de surfaces imperméabilisées (source : Communauté de Communes Sud Pays Basque (CCSPB)). Seules les données pour les matières en suspension sont disponibles pour la Nivelle.

Description du paramètre et évolution pour la Nivelle

Matières en suspension (MES)

Les MES représentent l'ensemble des particules minérales et organiques contenues dans les eaux. Elles proviennent de nombreux facteurs tels que la nature des terrains traversés, la saison, la pluviométrie, le régime d'écoulement des eaux, la nature des rejets, etc... (Rodier, 1984). Elles peuvent être composées de particules de sable, de terre et de sédiment arrachées par l'érosion, de divers débris apportés par les eaux usées ou les eaux pluviales très riches en MES, d'êtres vivants planctoniques (notamment les algues) etc... Pour la Nivelle, la concentration en MES augmente entre les périodes 1985-1993 et 1994-2002 en passant de 6,5 mg/l à 10,4 mg/l (Dumas & Haury, 1995), puis elle se stabilise (9,7 pour 2003-2010, tableau 3 et figure 17). Les concentrations maximales ont suivi la même évolution (72 mg/l pour 1985-1993, 118 mg/l pour 1994-2002 et 108 mg/l pour 2003-2010). Les minimales sont stables (tableau 3).

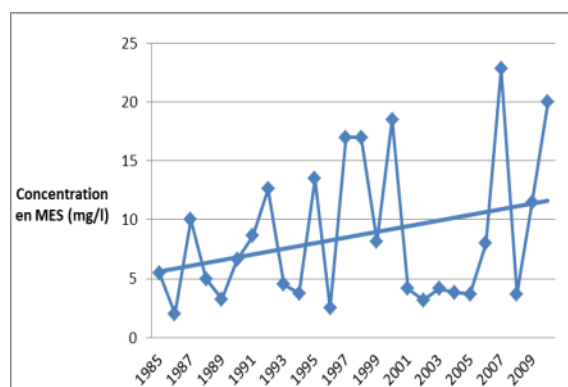


Figure 17 : Evolution de la concentration en MES de 1985 à 2010 sur la Nivelle.

Evolution de l'altération « Particules en suspension »

La qualité de l'eau pour les particules en suspension baisse depuis 1973 (figure 18). De « moyenne-bonne », nous sommes passés à une qualité « moyenne-médiocre » entre 1973 et 2006. La qualité de l'eau pour cette altération fluctue beaucoup au fil des années (figure 18).

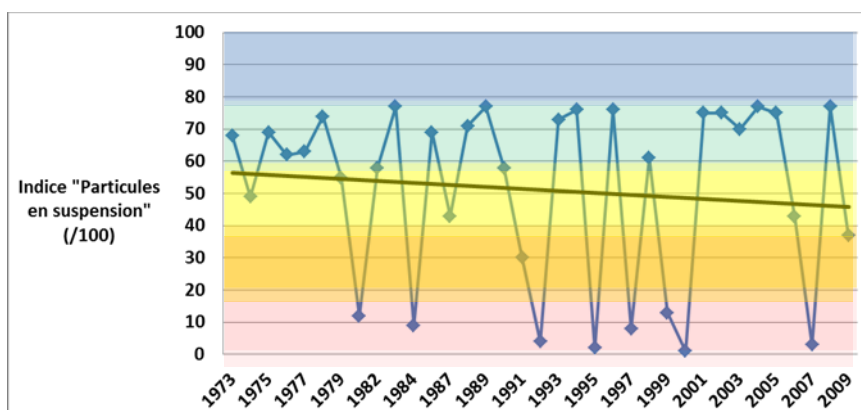


Figure 18 : Evolution de l'altération « Particules en suspension » de 1973 à 2009 sur la Nivelle.

Impacts sur le milieu aquatique et tendances à venir

Les matières en suspension affectent la transparence de l'eau et diminuent la pénétration de la lumière et, par suite, la photosynthèse. Elles peuvent accumuler des quantités élevées de matières toxiques (métaux, pesticides, HAP...). Le colmatage et la perturbation de la respiration des poissons sont des conséquences possibles. Le colmatage des fonds peut s'avérer un facteur défavorable pour la ponte des poissons lithophiles comme les salmonidés. Pour la Nivelles, les matières en suspension sont en hausses. Depuis 1974, on constate une perte de la qualité de l'eau pour les « particules en suspension ». Cette altération est très importante et sa surveillance est prioritaire.

1.1.7 Altération « Minéralisation »

Cette altération est déterminée à partir de 9 paramètres (conductivité, chlorures, sulfates, calcium, magnésium, sodium, potassium, TAC et dureté). La minéralisation est fonction de la géologie des terrains traversés. Seuls 3 paramètres sont étudiés pour la Nivelles (conductivité, calcium et sulfates).

Description des paramètres et évolution pour la Nivelles

Conductivité à 20°C

La conductivité permet d'avoir une image de la charge de l'eau en sels ionisés. Pour la Nivelles, elle augmente entre les périodes 1985-1993 et 1994-2002 en passant de 197 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 285 $\mu\text{S}/\text{cm}$, puis elle se stabilise (270 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en 2003-2010). Les minimales comme les maximales augmentent au cours du temps (tableau 3 ; figure 19)

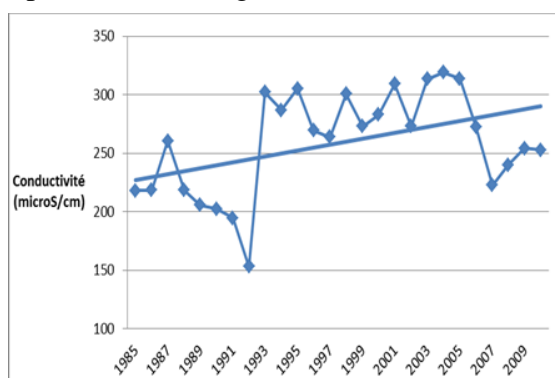


Figure 19 : Evolution de la conductivité de 1985 à 2010 sur la Nivelles.

Calcium

Le calcium est le cation le plus abondant dans les eaux continentales. Il s'introduit dans le système d'eau douce sous l'action de la météorisation des roches, particulièrement celle des roches calcaires, et par entraînement à partir du sol dans les eaux d'infiltration, par lixiviation et par ruissellement. Pour la Nivelles, la concentration en calcium a peu augmenté de 1985 à 2010 (figure 20). Elle passe de 36,9 mg/l pour 1985-1993 (Dumas & Haury, 1995) à 37,3 mg/l (1994-2002) et 38,7 mg/l (2003-2010). Les minimales et maximales augmentent également (tableau 3).

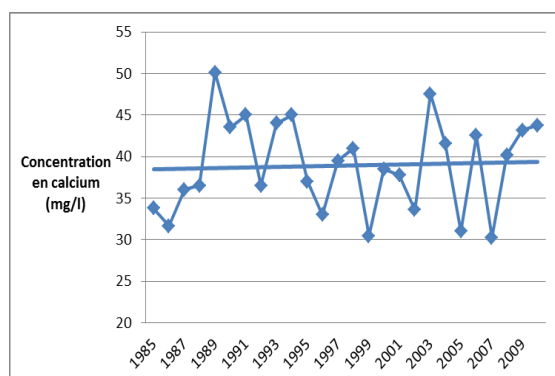


Figure 20 : Evolution de la concentration en calcium de 1985 à 2010 sur la Nivelles.

Sulfates

Le sulfate est le sel de l'acide sulfurique H_2SO_4 . Il se retrouve essentiellement dans les engrais et c'est un des éléments majeurs des composés dissouts dans l'eau de pluie. Les pratiques de fertilisation et d'épandage de déjections animales en agriculture peuvent en être la source. Pour la Nivelles, la concentration en sulfates augmente de 1985 à 2010 en passant de 12,9 mg/l (1985-1993) à 15,1 mg/l (1994-2002) puis à 16,0 mg/l (2003-2010 ; figure 21 et tableau 3). Les minimales augmentent et les maximales diminuent (tableau 3).

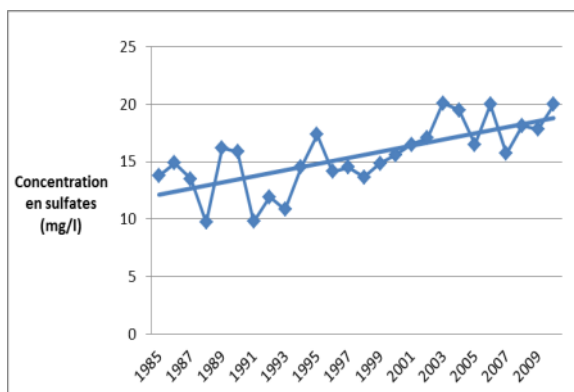


Figure 21 : Evolution de la concentration en sulfates de 1985 à 2010 sur la Nivelles.

Evolution de l'altération « Minéralisation »

La qualité globale de l'eau tend à s'améliorer au fil du temps (figure 22). Elle est passée d'une qualité « moyenne à médiocre » à « bonne » (voire « très bonne ») de 1973 à 2009.

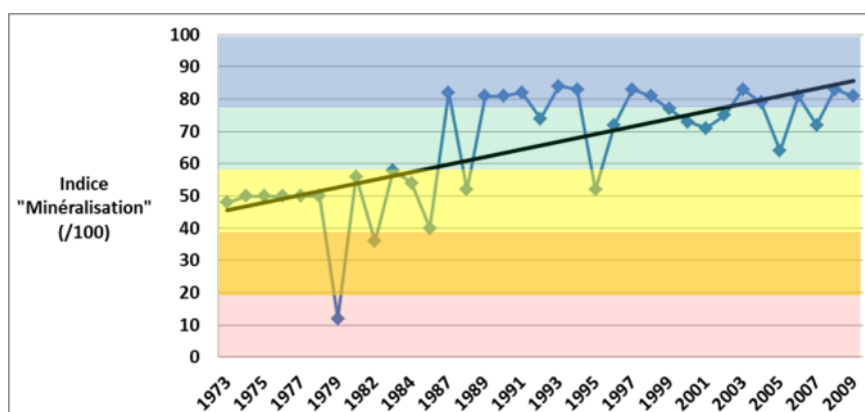


Figure 22 : Evolution de l'altération « Minéralisation » de 1973 à 2009 sur la Nivelles.

Impacts sur le milieu aquatique et tendances à venir

Dans les eaux naturelles, les sels dissouts sont des facteurs de la production végétale et de l'eutrophisation (sels de calcium par exemple). Aux fortes concentrations, ils interviennent au niveau de la pression osmotique des organismes et par leur toxicité. La connaissance de la teneur en sels dissouts est importante dans la mesure où chaque organisme aquatique a des exigences propres en ce qui concerne ce paramètre. Certaines espèces ne supportent généralement pas des variations importantes en sels dissouts provenant par exemple de déversements d'eaux usées.

Pour la Nivelles, la qualité s'est améliorée au fil du temps. Cet indice reste cependant à surveiller et notamment le paramètre sulfate dont les concentrations augmentent depuis 1985. En effet, les concentrations en sulfate d'une eau « normale » sont inférieures ou égales à 20 mg/l alors que celles d'une eau « polluée » s'échelonnent de 20 à 120 mg/l (Rodier, 2009). Or, la

concentration en sulfate de la Nivelles est très proche de 20 mg/l. Si, d'une façon générale, les eaux très chargées en sulfates ne sont pas favorables à la vie piscicole, les peuplements de poissons ne semblent pas être fortement altérés dans les cours d'eau présentant des teneurs élevées (Rodier, 2009). Pour le paramètre conductivité un lien peut être établi entre l'augmentation de ces dernières années et l'activité des carrières.

1.1.8 Altération « Micropolluants minéraux »

Les micropolluants minéraux correspondent aux métaux lourds et à d'autres substances toxiques non métalliques (arsenic, cyanures). Ils proviennent du milieu superficiel (pollution anthropique) mais également des formations géologiques (origine naturelle). C'est le cas de l'arsenic, présent dans la composition chimique des roches granitiques. Les micropolluants minéraux proviennent des rejets ponctuels (industries, stations d'épuration urbaines,...), de rejets ponctuels dispersés (déchets toxiques en quantités dispersés : rejets de nombreuses PMI, PME, artisans...) et/ou de rejets diffus moins bien connus (épandage de pesticides en agriculture, retombées de micropolluants émis dans l'atmosphère, lessivages des voies routières et autoroutières,...). Aucune information concernant les paramètres utilisés pour la Nivelles n'est disponible. Cependant, la présence de traces de mercure a été décelée (source : CCSPB). Le mercure dans l'eau peut venir des activités industrielles ou être déposé lors des pluies et dans ce cas, venir de n'importe quel point de la planète (source : CCSPB). En l'absence d'éléments, nous nous limiterons à la présentation de l'évolution de l'altération « micropolluants minéraux » et des impacts sur le milieu aquatique et les tendances à venir.

Evolution de l'altération « Micropolluants minéraux »

La qualité de l'eau pour les micropolluants minéraux s'est nettement améliorée de 1993 à 2009 en passant d'une « mauvaise » qualité à une qualité « bonne-très bonne » (figure 23). Il faut noter une forte variation de la qualité de l'eau, en particulier à partir de 2004 où elle fluctue entre « moyenne », « bonne » et « très bonne ».

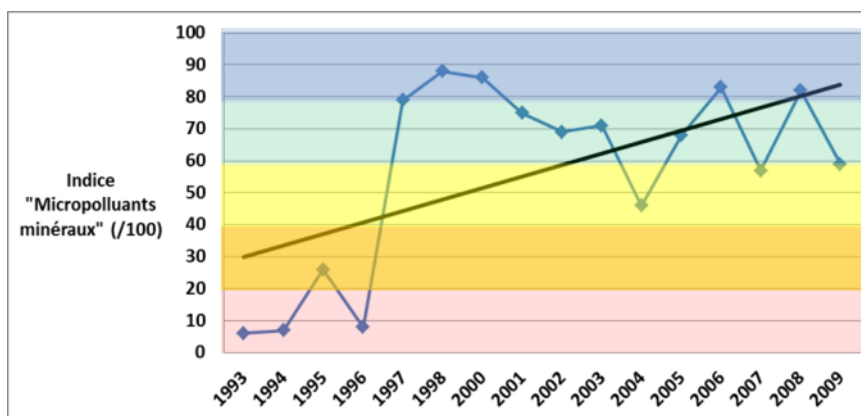


Figure 23 : Evolution de l'altération « Micropolluants minéraux » de 1993 à 2009 sur la Nivelles.

Impacts sur le milieu aquatique et tendances à venir

Les micropolluants minéraux ont des effets dommageables pour la faune et la flore aquatique. Ils contribuent à l'appauvrissement des écosystèmes aquatiques. Certains d'entre eux s'accumulent dans les êtres vivants (bio accumulation) et passent d'un maillon de la chaîne alimentaire à un autre (bio amplification). Ils induisent des dommages importants pour les équilibres biologiques. Pour la Nivelles, les micropolluants minéraux sont à surveiller car la qualité de l'eau fluctue énormément. L'eau est régulièrement de qualité « moyenne », mais

l'absence d'informations sur les substances étudiées ne permet pas de cibler des impacts potentiels ou d'envisager des tendances.

1.1.9 Altération « Pesticides »

Les pesticides regroupent diverses familles de produits d'origine synthétique et naturelle. Certaines molécules rentrant dans ce cadre sont identifiées comme substances dangereuses prioritaires par décision n°2455/2001/CE du Parlement Européen et du Conseil. Cette décision établit la liste des substances dangereuses prioritaires dans le domaine de l'eau, en référence à l'annexe 10 de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE). Ces produits sont utilisés dans de nombreux secteurs : agriculture, collectivités (espaces verts, voirie...), infrastructures de transport (routières et ferroviaires) et par les particuliers. Les pesticides proviennent du milieu superficiel qui peut être contaminé soit par pollution ponctuelle (débordement de cuve, mauvaise gestion des fonds de cuves,...) soit de manière diffuse (ruissellement, persistance dans le milieu...).

Peu d'années de suivi sont disponibles pour l'altération « pesticides », il est ainsi difficile de mettre en évidence une évolution pour le bassin de la Nivelle. Le nombre de molécules sur le marché très élevé et les seuils de détection trop hauts sont les principaux facteurs limitants. La Nivelle présente une qualité de l'eau « bonne » pour les deux seules années de suivi (2007 et 2009).

Impacts sur le milieu aquatique et tendances à venir

La présence de pesticides dans les cours d'eau est de nature à compromettre la potentialité de l'eau à héberger des populations animales ou végétales diversifiées. Pour la Nivelle, la qualité de l'eau est « bonne » pour les deux années de suivies, un suivi sur le plus long terme est à privilégier si l'on souhaite cibler des impacts et envisager des tendances.

1.1.10 Altération « Micro-organismes »

Les micro-organismes ne sont pas placés dans le paragraphe qualité biologique (1.2) mais dans celui-ci car ils font partie du SEQ-eau. Cette altération est définie à partir de 4 paramètres, à savoir les concentrations en coliformes thermotolérants, en coliformes totaux, en Escherichia Coli et en entérocoques. Aucune information concernant les paramètres utilisés sur la Nivelle n'est disponible. Pour la Nivelle, la qualité de l'eau pour cette altération est « mauvaise » pour toutes les années de suivi (2003 à 2009). Ainsi, cette altération est très importante et sa surveillance est prioritaire.

1.1.11 Bilan des altérations de la qualité physico-chimique

En conclusion, un point peut être fait sur les altérations qui ne posent pas de problèmes majeurs et celles où il faut être vigilant. Les altérations « Micro-organismes » et « Particules en suspension » posent le plus de problème pour la Nivelle. En effet, la qualité « mauvaise » pour les « Micro-organismes » et le passage d'une qualité « moyenne » à « médiocre » pour les « Particules en suspension » sont des problèmes. Les altérations « Acidification » et « Matières phosphorées » posent moins de problèmes mais restent à surveiller car la qualité de l'eau pour celles-ci est en baisse mais reste « bonne ». Les autres altérations ne posent pas de problèmes particuliers.

1.2 Qualité biologique

L'étude de la qualité biologique permet de mettre en évidence les altérations du milieu en étudiant les perturbations qu'elles induisent au sein des communautés d'organismes. L'évolution de la qualité biologique est fondée sur le principe général selon lequel chaque type de milieu naturel possède une communauté d'organismes (biocénoses) caractéristique et qui change avec la qualité du milieu. Toute modification de la biocénose naturelle traduit donc une perturbation (Knispel *et al.*, 2005). Dans cette partie, différents indices biologiques sont abordés (IBGN, IBD et IBMR) et un bilan pour chacun est réalisé pour le bassin de la Nivelles.

1.2.1 Indice biologique global normalisé (IBGN)

L'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) constitue une information synthétique exprimant l'aptitude d'un site d'eau courante à permettre le développement de l'ensemble des invertébrés benthiques. Il permet un classement objectif des qualités biogènes de sites appartenant à des systèmes différents, naturels, modifiés, artificiels ou diversement dégradés (Verneaux *et al.*, 1982). La détermination de l'indice nécessite le prélèvement de la macrofaune benthique. Les taxons sont ensuite triés et identifiés afin de déterminer la variété taxonomique de l'échantillon et son groupe faunistique indicateur, correspondant au taxon le plus sensible aux « perturbations » du milieu (pollution, dégradation des habitats...). L'indice est alors quantifié par l'attribution d'une note (de 0 à 20), ensuite traduite en classes de qualité biologique (Très Bonne à Mauvaise ; tableau 7). Les objectifs de l'étude d'un cours d'eau par la méthode IBGN sont résumés en quatre points :

- statuer sur la qualité biologique d'un site d'eau courante,
- suivre l'évolution au cours du temps de la qualité biologique d'un site,
- suivre l'évolution dans l'espace de la qualité biologique d'un cours d'eau,
- évaluer dans les limites de ses sensibilités l'effet d'une perturbation sur le milieu.

Ici, on étudie la note IBGN dans sa globalité puis les composantes servant à calculer celle-ci, à savoir la variété taxonomique et le groupe faunistique indicateur.

Tableau 7 : Classes de qualité de l'eau utilisées pour l'IBGN

Classe de qualité	Très Bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
Groupe indicateur (GI)	9 - 8	7 - 6	5 - 4	3 - 2	1
Variété taxonomique (Σt)	14 - 12	11 - 9	8 - 6	5 - 4	< 4
Note IBGN	20 - 17	16 - 13	12 - 9	8 - 5	< 5

Note IBGN de la Nivelles

La qualité biologique de la Nivelles s'est améliorée, en passant d'une qualité « bonne » à « bonne-très bonne » entre 1987 et 2009 (figure 24).

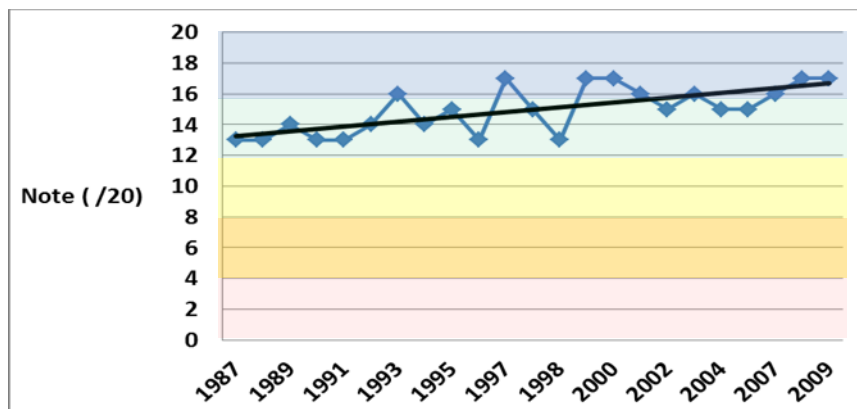


Figure 24 : Evolution de l'IBGN de 1987 à 2009 sur la Nivelles.

Groupe faunistique indicateur

Le groupe indicateur constitue le taxon le plus polluosensible. Ainsi, il nous renseigne sur la qualité de l'eau : plus on est proche de 9 plus l'eau sera de « très bonne » qualité. Pour la Nivelles, même si le groupe faunistique indicateur sert à calculer la note IBGN, on remarque qu'il n'évolue pas de la même façon que celui-ci. En effet, la qualité se détériore en passant de « très bonne » à « bonne » au cours du temps (figure 25). Cette légère baisse indique une perte de la qualité de l'eau.

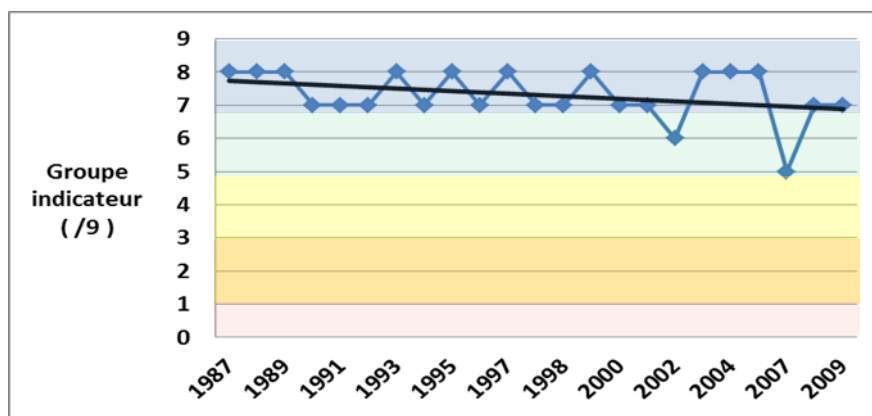


Figure 25 : Evolution du groupe indicateur faunistique de 1987 à 2009 sur la Nivelles.

Variété taxonomique

La variété taxonomique correspond au nombre total de taxons récoltés au cours d'un prélèvement, qu'ils soient représentés par 1 ou n individus. A qualité d'eau égale, la variété taxonomique est avant tout fonction de la diversité de l'habitat. Elle renseigne donc sur la qualité et la diversité des habitats : plus on est proche de 14 et plus les habitats sont de qualité et diversifiés. Pour la Nivelles, la variété taxonomique évolue de la même façon que la note IBGN, ce qui est logique étant donné qu'elle sert à la calculer. L'amélioration de la qualité pour la variété taxonomique est plus forte que pour la note IBGN en passant d'une qualité « médiocre-moyenne » à une qualité « bonne » (même « très bonne » en 2007 ; figure 26). Au cours du temps, la qualité et la diversité des habitats pour les macroinvertébrés benthiques de la Nivelles s'est améliorée (figure 26). Cette forte augmentation de la qualité pour la variété taxonomique compense la légère détérioration de la qualité pour le groupe faunistique indicateur. C'est pourquoi la qualité biologique de l'eau pour l'IBGN est en amélioration.

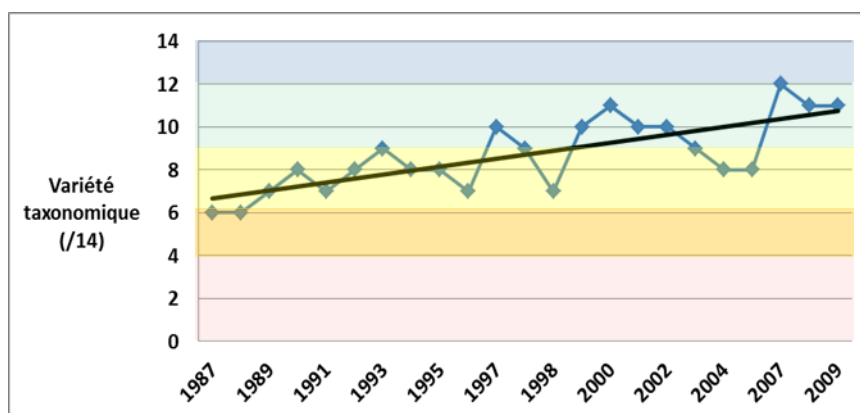


Figure 26 : Evolution de la variété taxonomique de 1987 à 2009 sur la Nivelles.

1.2.2 Indice biologique diatomée (IBD)

Les diatomées sont des algues microscopiques ayant la particularité d'élaborer un squelette en forme de boîte (un frustule), constitué de silice. Elles sont capables de coloniser tous les biotopes aquatiques continentaux, marins ou saumâtres, des plus hostiles aux plus pollués (cours inférieurs des fleuves, canaux...). La rapidité de leur cycle de développement (de quelques heures à quelques jours) en fait des organismes intégrateurs de changements physico-chimiques des milieux. Ces algues sont très sensibles aux pollutions notamment organiques, azotées et phosphorées. Ces caractéristiques les rendent donc très intéressantes pour la caractérisation de la qualité des milieux lotiques et lentiques. La mise en œuvre d'un protocole normalisé, reposant sur l'examen de cette flore algale unicellulaire fixée sur les pierres du fond des cours d'eau, permet d'établir un diagnostic de la qualité biologique des eaux avec une note comprise entre 0 (qualité « mauvaise ») et 20 (qualité « très bonne » ; tableau 8). Cette méthode est l'indice biologique diatomées (NF T 90-354 - Décembre 2007).

Cet indice est utilisé depuis 2007 dans la Nivelle. Les données disponibles sont donc restreintes et il est difficile de tirer une conclusion sur une éventuelle évolution avec une série chronologique aussi courte. Cependant, la qualité de l'eau est en général « très bonne » (figure 27).

Tableau 8 : Classes de qualité utilisées pour l'IBD.

Classe de qualité	Très Bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
Note IBD	IBD ≥ 18	18 > IBD ≥ 16	16 > IBD ≥ 13	13 > IBD ≥ 9,5	IBD < 9,5

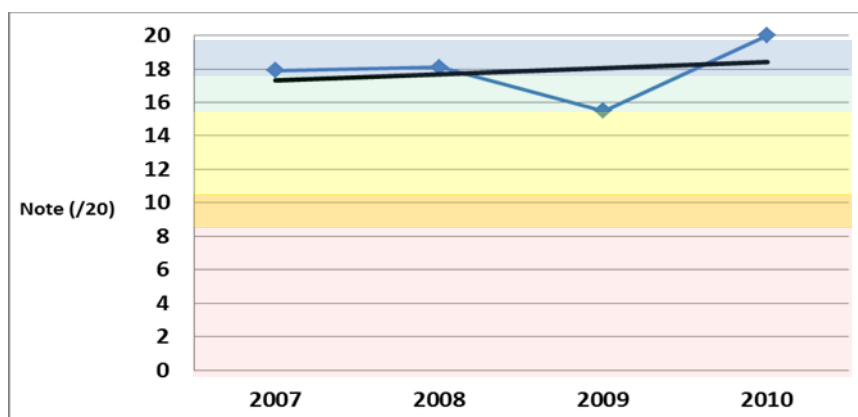


Figure 27 : Evolution de l'IBD de 2007 à 2010 sur la Nivelle.

1.2.3 Indice biologique macrophytique en rivière (IBMR)

Les macrophytes aquatiques forment un sous ensemble du compartiment végétal d'un hydrosystème fluvial. Ils représentent les grands végétaux aquatiques (macro-algues, bryophytes, ptéridophytes et phanérogames) visibles et identifiables à l'œil nu sur le terrain (Holmes & Whitton, 1977). L'IBMR consiste en un examen des macrophytes afin de déterminer le niveau trophique des rivières. C'est un indice sensible au degré de trophie (apports en nutriments et plus particulièrement en ammonium et orthophosphates) et aux caractéristiques physiques du milieu (écoulements, éclaircissement...). Cet indice permet d'établir un diagnostic de la qualité biologique des eaux avec une note comprise entre 0 (qualité « mauvais ») et 20 (qualité « très bonne » ; tableau 9). Pour la Nivelle, cet indice n'est également utilisé que depuis 2007, ainsi, il est difficile d'en tirer des conclusions pour une série chronologique si courte.

Cependant, la qualité de l'eau pour la Nivelles concernant les macrophytes est « moyenne » pour les 3 années de suivies (figure 28).

Tableau 9 : Classes de qualité utilisées pour l'IBMR.

Classe de qualité	Très Bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
Note IBMR	IBMR >14	12 > IBMR ≥14	10 > IBMR ≥12	8 > IBMR ≥10	IBMR ≤ 8

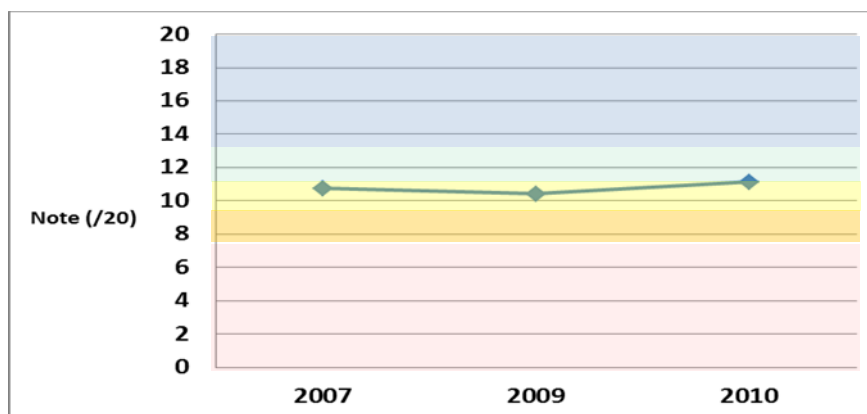


Figure 28 : Evolution de l'indice IBMR de 2007 à 2010 sur la Nivelles.

1.2.4 Bilan de la Qualité biologique

La qualité biologique de la Nivelles concernant l'IBGN a évolué positivement ces dernières années. L'augmentation de la variété taxonomique indique une amélioration de la qualité et de la diversité des habitats. Cependant la baisse de la note concernant le groupe faunistique indicateur est le signe d'une dégradation de la qualité de l'eau qui pourrait être liée à l'augmentation des concentrations en MES ou encore en sulfates comme vu précédemment (1.1). Concernant l'IBD et l'IBMR, une série chronologique plus longue est nécessaire pour démontrer une évolution. Cependant, la Nivelles possède un niveau trophique moyen pour l'indice macrophytique. Les teneurs élevées en azote et en phosphore sont une cause possible. L'étude de ces différents indices biologiques doit être poursuivie.

1.3 Synthèse générale sur la qualité de l'eau de la Nivelles

L'ensemble des données présentées est synthétisé dans le tableau 10 (page suivante) afin d'identifier les altérations qui sont prioritaires, moyennement prioritaire ou non prioritaire. Les altérations « **Micro-organismes** » et « **Particules en suspension** » posent le plus de problèmes soit parce que la qualité n'est pas bonne soit parce elle évolue négativement (ou les 2). Pour les indices biologiques, l'**IBMR** est le plus préoccupant. Les altérations moyennement prioritaires sont les « **Matières phosphorées** » et l'« **Acidification** ». Le suivi du **groupe faunistique indicateur** est également à surveiller à un niveau moyennement prioritaire. Tous les autres indices ou altérations ne posent pas de problèmes particuliers. Cependant, les altérations « **Pesticides** » et « **Micropolluants minéraux** » sont à surveiller car peu d'informations sont disponibles même si la qualité de l'eau pour ces 2 altérations ne semblent pas prioritaires au regard des années de suivi.

Tableau 10 : Récapitulatif des différents résultats concernant la qualité de l'eau et évolution. En rouge : altération ou indice posant problème ; en orange : altération ou indice moyennement prioritaire ; en vert : altération ou indice non prioritaire.

	Qualité	Evolution
Altération ou indice prioritaire		
Micro-organismes	Mauvaise → Mauvaise	=
Particules en suspension	Moyenne → Médiocre	↘
IBMR	Moyenne → Moyenne	=
Altération ou indice moyennement prioritaire		
Acidification	Très bonne-bonne → Bonne	↘
Matières phosphorées	Bonne → Bonne	↘
Groupe faunistique indicateur	Très bonne-bonne → Bonne	↘
Altération ou indice non prioritaire		
MOOX	Bonne-très bonne → Très bonne	↗
Matières azotées hors nitrates	Bonne-très bonne → Très bonne	↗
Nitrates	Bonne → Bonne	↗
Minéralisation	Bonne-très bonne → très bonne	↗
Micropolluants minéraux	Bonne → Très bonne	↗
Pesticides	Bonne → Bonne	=
IBGN	Bonne-très bonne → Très bonne	↗
Variété taxonomique	Bonne → Très bonne	↗
IBD	Bonne-très bonne → Très bonne	↗

2. Les pressions anthropiques sur le bassin versant de la Nivelle et leurs impacts sur l'environnement

Dans cette partie, les principales pressions anthropiques sont décrites. Leur évolution au cours de quelques dizaines d'années (selon les informations que nous avons pu recueillir) est présentée, et les impacts possibles sur l'environnement et le milieu aquatique sont évoqués pour chaque pression. Dans certains cas, une comparaison avec la région aquitaine est effectuée. Pour finir, une synthèse est réalisée dans la partie 2.10.

2.1 La démographie

Les statistiques sur la population proviennent de l'institut national des statistiques et des études économiques (INSEE). Seules trois communes de la partie française du bassin versant de la Nivelle sont prises en compte (Aïnhua, Sare et St-Pée sur Nivelle). Ascain, St-Jean de Luz et Ciboure ont été exclues car elles se situent dans la zone non prise en compte dans notre étude (zone en limite de salure).

Au total, les 3 communes étudiées représentent une population sédentaire de 8417 personnes en 2008. L'évolution de la population montre un dynamisme général du bassin versant de la Nivelle depuis 1968 (+ 42 %), avec une accélération les 18 dernières années (+ 28 % ; figure 29). La densité de population est passée de 37 à 57 habitants au km² de 1968 à 2008 (figure 30). Cette croissance peut être expliquée par les fortes pressions foncières et immobilières qui se sont répercutées sur les prix des logements et des terrains de la côte basque. Ainsi, la population a tendance à résider à l'intérieur des terres là où ces pressions sont moins fortes. La région Aquitaine, connaît une densité plus élevée que celle du bassin versant de la Nivelle (77 hab. /km² contre 57 hab. /km² en 2008, figure 30), mais l'évolution de sa population sur 1968-2008 suit la même tendance (+ 23 %) mais moins marquée que pour le bassin versant de la Nivelle (+ 42 %).

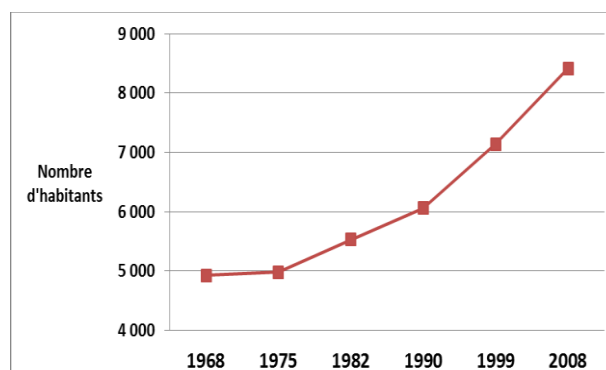


Figure 29 : Evolution démographique de 1968 à 2008 bassin versant de la Nivelle.

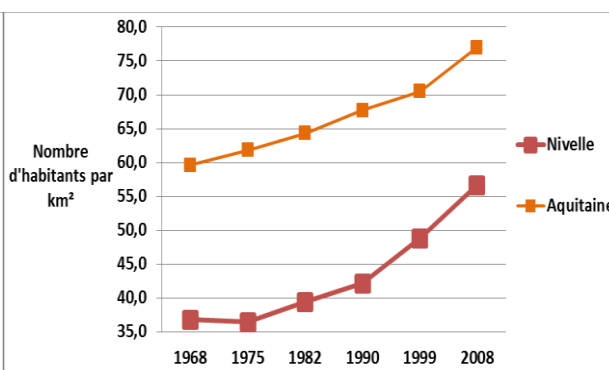


Figure 30 : Evolution de la densité de population de pour le 1968 à 2008 pour le bassin versant de la Nivelle (rouge) et l'Aquitaine (orange).

Impacts sur l'environnement de l'évolution démographique

La croissance démographique peut avoir des effets néfastes sur l'environnement et conduire à la régression ou à la disparition de certaines espèces animales et végétales (FNUAP, 2001). L'augmentation de la population conduit à la construction de nouveaux logements et à l'augmentation de la pression foncière sur des lieux importants pour la biodiversité. L'accroissement des pollutions liées à l'activité humaine (industrielles, commerciales, agricoles...) peuvent ainsi augmenter et avoir des répercussions négatives sur le bassin versant.

2.2 Occupation des sols

Seules les villes de Saint-Pée-sur-Nivelle, Sare et Ainhoa sont prises en compte pour les mêmes raisons évoquées précédemment (cf. 2.1). La plupart des territoires traversés par la Nivelle ont un caractère rural et agricole. Le bassin versant est principalement composé de de territoires agricoles (48%) et de forêts et milieux semi naturels (49% ; données Corine Land 2006 ; figure 32). Sur la période 1990-2000, on constate une faible perte de milieux forestiers et naturels (-4%) contre une légère augmentation des territoires agricoles (+ 3%) et artificialisés (+ 1% ; figure 31). En comparant à la région Aquitaine, l'occupation du territoire est similaire mais n'a pas évolué depuis 1990 (forêts et milieux semi naturels, 48% ; terres agricoles, 47% ; source : Corine Land 2006). Pour les deux niveaux d'analyse (Aquitaine et bassin de la Nivelle les territoires artificialisés ont augmenté de 1%.

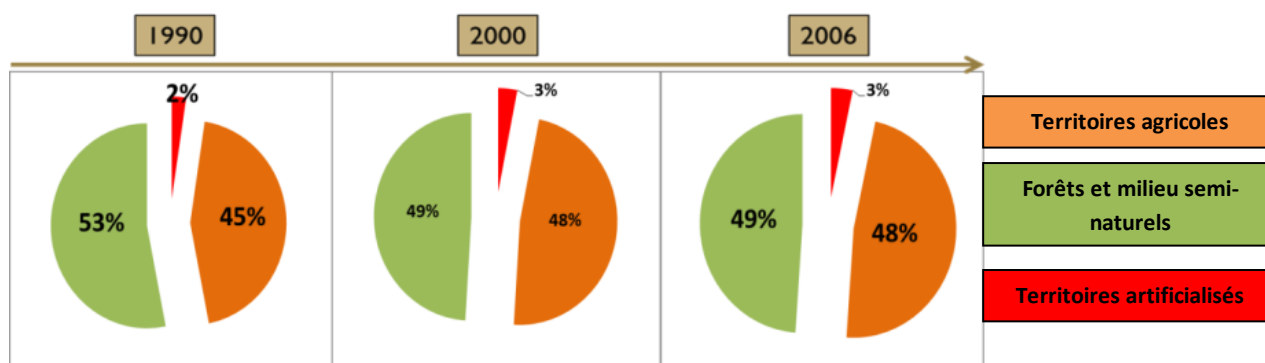


Figure 31 : Evolution de l'occupation du sol de 1990 à 2006 du bassin versant de la Nivelle.

Si on examine plus en détail l'évolution des territoires agricoles, on note une forte augmentation des zones prairiales (+ 26%) aux dépens des zones agricoles hétérogènes (-28%) entre 1990 et 2000 (figure 32). Ce changement peut être dû à la prime herbagère agro-environnementale (PHAE), dont l'objectif est de favoriser la biodiversité sur les exploitations herbagères. Cette mesure permet de stabiliser les surfaces en herbe, en particulier dans les zones menacées de déprise agricole et d'y maintenir des pratiques respectueuses de l'environnement via des engagements pris sur 5 ans en contrepartie d'une rémunération (source : ministère de l'agriculture et de l'agroalimentaire). Cette évolution est assez caractéristique du bassin versant de la Nivelle car elle est négligeable à l'échelle de l'Aquitaine, où l'on observe une très légère perte de zones agricoles hétérogènes (- 2%) contre une petite augmentation des terres arables (+ 1%) et des prairies (+ 1%).

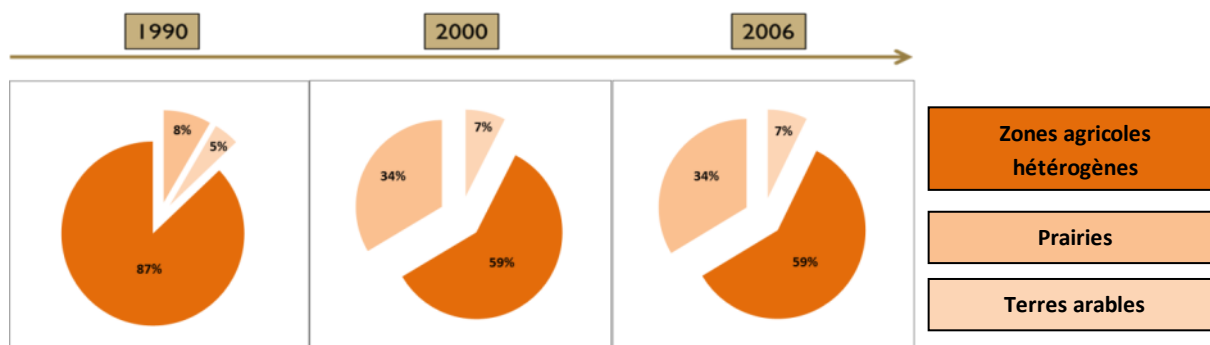


Figure 32 : Evolution des territoires agricoles de 1990 à 2006 du bassin versant de la Nivelle.

Pour les territoires forestiers et semi naturels (figure 33), on assiste à une faible diminution des forêts (- 7%) et à une augmentation des milieux à végétation arbustive et/ou herbacée (+ 7%) de 1990 à 2006 pour le bassin versant de la Nivelle. Par comparaison, en

Aquitaine, les mêmes tendances se dégagent avec une augmentation des milieux à végétation arbustive et/ou herbacée (+ 5%) corrélée à une diminution des forêts (- 5%) de 1990 à 2006.

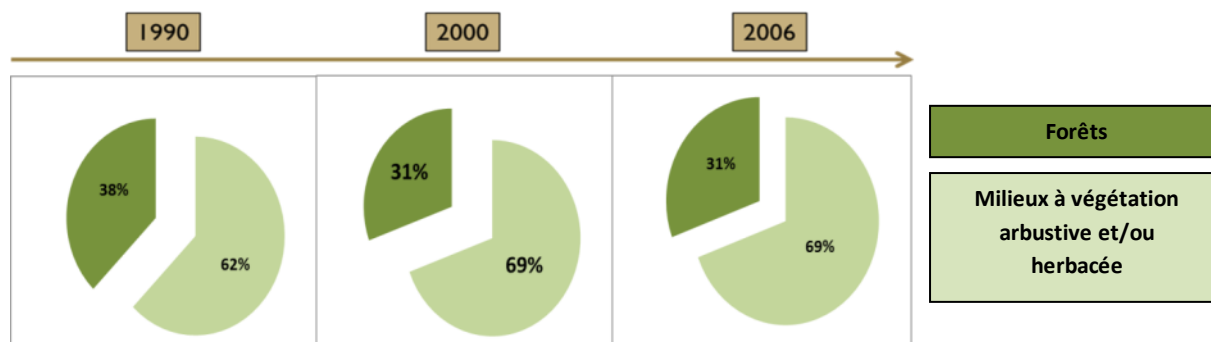


Figure 33 : Evolution des milieux forestiers et semi naturels de 1990 à 2006 du bassin versant de la Nivelle.

Impacts sur l'environnement de l'évolution de l'occupation du sol

La perte de territoires forestiers peut provoquer la disparition de certaines espèces animales et végétales. Le déboisement peut également détruire les sols (érosion, lessivage), rendant les terres improductives, et favoriser le ruissellement et les inondations. Les forêts jouent aussi un rôle dans le cycle de l'eau, qu'elles stockent et régulent. A une plus large échelle, le déboisement participe au réchauffement climatique. En effet, les forêts sont des réservoirs de carbone, leur disparition peut entraîner une libération de ce carbone dans l'atmosphère s'il n'est pas utilisé pour réaliser des produits durables (construction par exemple). L'augmentation de la surface des prairies permanentes aux dépens des zones agricoles hétérogènes (catégorie englobant de nombreuses parcelles cultivées en terres arables) est probablement à l'origine d'une évolution contrastée des impacts. Elle contribue à réduire les surfaces mises à nu à certaines périodes de l'année (labours, récoltes) et à limiter l'emploi de pesticides. Par contre, il est fréquent que ces prairies soient assez fortement amendées, ce qui ne permet donc pas de réduire les apports de nutriments au milieu aquatique. Enfin, cette évolution vers les prairies s'accompagne souvent d'une croissance de l'élevage, comme nous le verrons plus loin. Enfin, l'augmentation des territoires artificialisés, même si elle est assez discrète, a des conséquences importantes sur l'environnement en se réalisant souvent sur des espaces fragiles et en augmentant l'imperméabilisation des sols, souvent dans des zones déjà impactées par le risque d'inondation.

2.3 Agriculture

L'activité agricole occupe une place primordiale au sein du bassin versant de la Nivelle (cf. 2.2). Elle sera présentée en deux parties : le nombre d'exploitations en général et le nombre d'exploitations concernant l'élevage ainsi que le cheptel associé. Seules les communes étudiées en 2.1 et 2.2 le sont également ici.

2.3.1 Exploitations agricoles

Malgré la faible augmentation de la superficie agricole décrite précédemment (2.2) Le nombre d'exploitations agricoles a fortement diminué entre 1988 et 2010 (figure 34), avec une baisse de 41% entre 2000 et 2010. En 1988, 390 exploitations étaient recensées contre 363 en 2000 et seulement 214 exploitations en 2010. En comparant avec la région aquitaine, la même évolution à la baisse est constatée mais elle est plus importante (45 % de 1988 à 2010) que pour le bassin versant de la Nivelle (figure 34). Comme pour le bassin de la Nivelle, la superficie

agricole de l'Aquitaine augmente, mais de façon plus conséquente (de 10% entre 1988 et 2000, puis de 3% de 2000 à 2010).

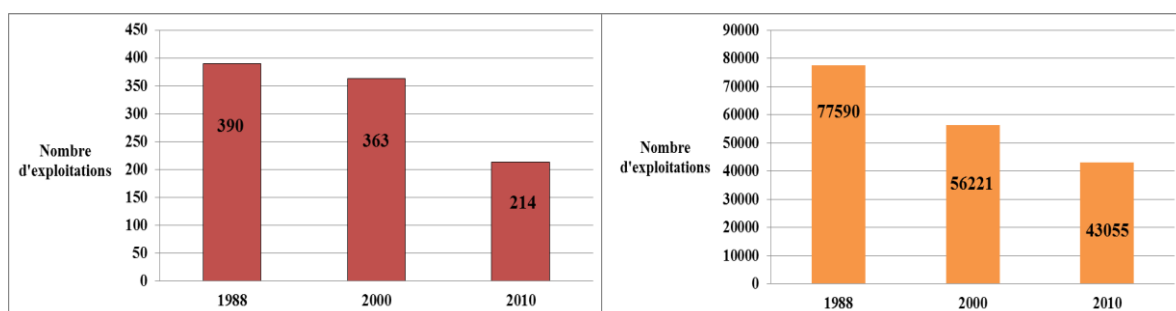


Figure 34 : Evolution du nombre d'exploitations de 1988 à 2010 pour le bassin versant de la Nivelle (rouge) et l'Aquitaine (orange).

2.3.2 Exploitations dédiées à l'élevage

L'élevage, surtout d'ovins, constitue la principale activité agricole du bassin versant de la Nivelle tandis que la viticulture prédomine en Gironde par exemple (figure 35).

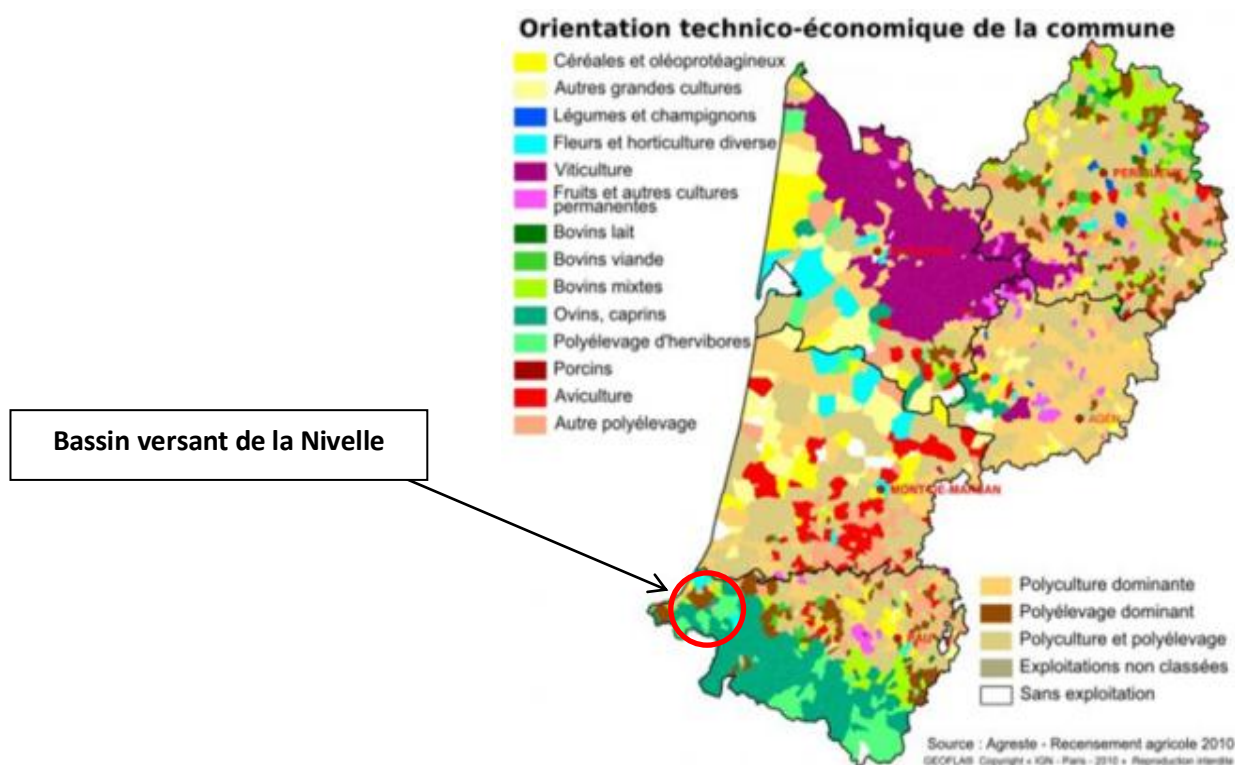


Figure 35 : Carte sur l'orientation technico-économique des exploitations agricoles d'Aquitaine en 2010 (d'après Agreste).

Le nombre d'exploitations bovines (figure 36) a diminué de 51% entre 1988 (94 exploitations) et 2000 (46 exploitations), alors que le nombre d'exploitations d'autres animaux a augmenté de 18 % (ovins, caprins, volailles...) au cours de la même période (223 en 1988 contre 263 en 2000). Un seul élevage porcine est répertorié sur le bassin versant étudié. Il se situe à Saint-Pée-sur-Nivelle et compte 1082 porcs (EARL Bastiarea). Enfin, une pisciculture qui a une production de 80 tonnes par an est présente en amont du barrage de Luberria (Pierre Darguy).

Le cheptel (effectifs d'animaux d'élevages) a également diminué pour toutes les catégories entre 1988 et 2000 (figure 36). La perte est de 19% pour les bovins, de 22% pour les vaches laitières et de 65% pour les volailles. Cependant, nous n'avons pas pu obtenir les données concernant les

effectifs d'ovins (données sensibles et d'acquisition difficile). Or, il est probable que la baisse de effectifs des autres espèces soit associée à une augmentation des effectifs d'ovins notamment depuis la mise en place de l'appellation d'origine contrôlée «AOC agneau du pays basque».

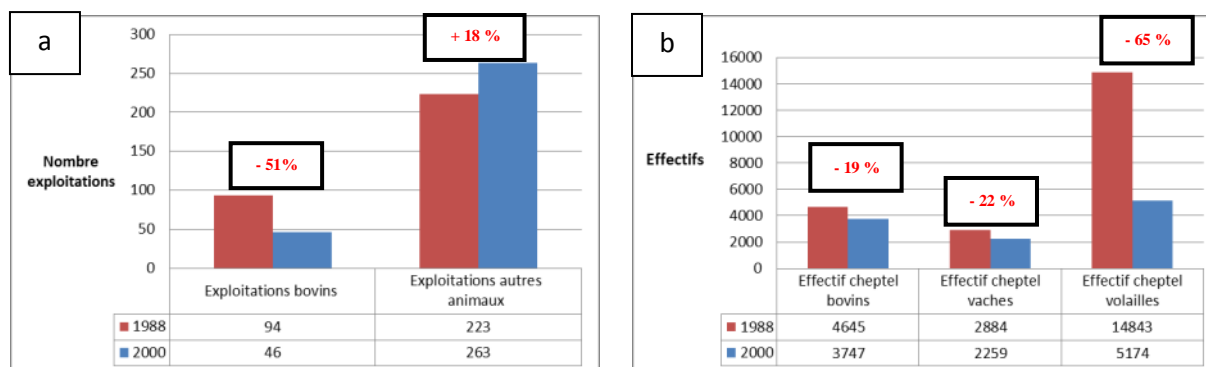


Figure 36 : Evolution du nombre d'exploitations concernant l'élevage (a) et du cheptel (b) de 1988 (rouge) à 2000 (bleu) pour le bassin versant de la Nivelle.

Impacts sur l'environnement des activités agricoles

En agriculture, les activités d'élevage ou de culture occasionnent des rejets polluants qui ont la possibilité de gagner différents compartiments des écosystèmes (sols, air, eau...). Ces rejets polluants sont de types ponctuels ou diffus. Une pollution ponctuelle est la conséquence de manipulations « accidentelles » de produits phytosanitaires ou agricoles. Les pollutions diffuses, sont le résultat de mauvaises pratiques de fertilisation ou de traitements phytosanitaires. Les polluants peuvent être de différentes natures (tableau 11) : produits phytosanitaires (pesticides, herbicides, fongicides, engrais...), rejets liée à l'élevage (bactéries, résidus de médicaments vétérinaires...) mais aussi d'autres types de pollutions comme celles dues aux matières en suspension ou encore aux éléments traces métalliques.

Dans la mesure où nous ne disposons pas des données concernant l'élevage ovin, il est difficile de conclure sur l'évolution de l'impact des activités dans ce domaine.

Tableau 11 : Différents types de produits utilisés en agriculture et les risques de pollution associés (source : agreste)

Types de produits concernés	Risques de pollution ponctuelle	Risques de pollution diffuse
Les déjections animales (fumier, lisier, purin)	Risques liés à la récupération ou non de ces déjections (exploitations non aux normes)	Risques liés aux pratiques d'épandage (doses, périodes, localisation, conditions météo, type de sol ...)
Les eaux usées et souillées (eaux de lavage, eaux souillées par des déjections)	Ouvrages de stockage non étanches et/ou insuffisants	
Les effluents de fromagerie (lactosérum, eaux blanches de lavage)	Risques de fuites directes dans le milieu. Absence de traitements.	
Utilisation de produits phytosanitaires (herbicides, fongicides, pesticides, ...)	Risques liés au stockage des produits, à la manipulation, au rinçage des outils.	Risques liés aux pratiques (doses, ...)

2.4 Trafic routier

Dans cette partie, nous présentons l'équipement automobile des ménages, le lieu de travail des actifs résidants sur le bassin versant et les données disponibles sur la fréquentation des axes routiers principaux.

2.4.1 Equipement automobile des ménages

Nous ne disposons pas du nombre exact de véhicules sur les communes étudiées. Cependant, quel que soit le critère choisi, le nombre de ménages équipés de véhicules augmente

fortement entre 1999 et 2008 (figure 37). Pour l'Aquitaine, le nombre de ménages équipés augmente également mais moins fortement (figure 37)

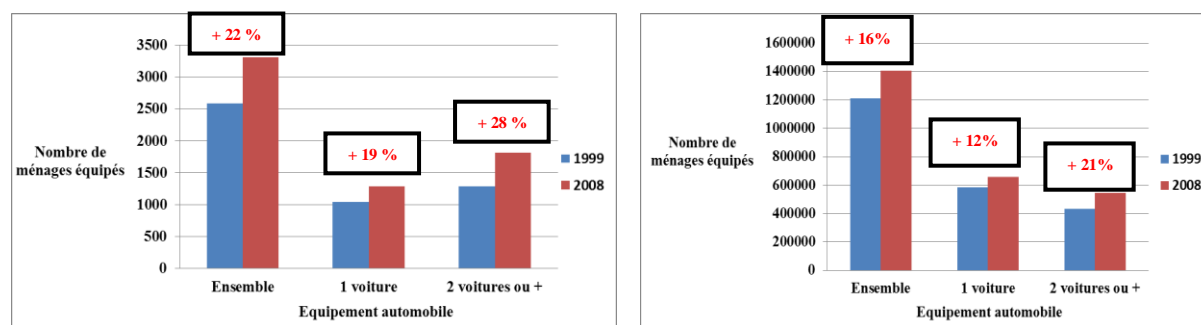


Figure 37 : Evolution du nombre de ménages équipés de véhicules de 1999 à 2008 pour le bassin versant de la Nivelle (a) et l'Aquitaine (b).

2.4.2 Lieu de travail des actifs

La plupart des actifs du bassin versant de la Nivelle ne travaillent pas dans leur commune de résidence et travaillent en priorité dans une commune du département (91% ; tableau 12). L'effectif des actifs travaillant sur la commune de résidence a diminué de 5% de 1999 à 2008, passant de 34% à 29%. Ceci a évidemment pour conséquence une augmentation du nombre de déplacement des personnes en voitures sachant que le bassin versant de la Nivelle est très mal desservi par les transports en commun.

Tableau 12 : Lieu de travail des actifs du bassin versant de la Nivelle en 1999 et 2008.

	Communes de résidence	Autres communes	
		Département	Autres
1999	34 %	61 %	5 %
2008	29 %	65 %	6 %

2.4.3 Fréquentation des axes routiers

Tableau 13 : Fréquentation des axes routiers du bassin versant de la Nivelle comparé à un axe routier réputé (RN 10 ; d'après AUDAP).

Nom	Nombre moyen véhicules / jour	Classement
D 918 (Ascaïn-St-Pée-sur-Nivelle)	9 443	4
D 406 (Sare-Lizuniaga)	1 057	2
D 306 (Sare-Lizarieta)	3 218	3
D 918 (Saint-Pée-sur-Nivelle-Espelette)	4 453	3
D 3 (Saint-Pée-sur-Nivelle-Sare)	3 397	3
D 4 (Dantxaria)	4 820	3
D 305 (Dantxaria)	3 349	3
Bassin versant de la Nivelle	29 737	5

Fréquentation (/5)	Très peu élevée (1)
	Peu élevée (2)
	Moyennement élevée (3)
	Elevée (4)
	Très élevée (5)

Le nombre de véhicules moyens empruntant les axes routiers du bassin versant de la Nivelle est de 4979 par jour (tableau 13). Les axes les plus fréquentés sont la D 4 et la D 305 avec 8305 véhicules par jour ainsi que la D 918 avec 9443 véhicules (source : AUDAP²). La D 4 et la D 305 sont les routes rendant en Espagne aux principales ventas. Les autres axes sont moyennement fréquentés (autour de 4000 véhicules/jour). En comparaison, la route nationale 10

² Agence d'urbanisme Adour Pyrénées.

(RN 10) de Bidart à St-Jean de Luz est fréquentée par 22 881 véhicules par jour ce qui est en fait un axe extrêmement fréquenté (classé 5).

Impacts sur l'environnement de l'évolution du trafic routier

Les polluants d'origine automobile les plus « communs » sont : les oxydes de carbones (CO et CO₂), les oxydes d'azote (NO et NO₂) et les composés organiques volatils (COV) parmi lesquels les hydrocarbures (HC), le dioxyde de soufre (SO₂) et les métaux lourds. Une des principales pressions qu'engendre donc le trafic routier est la pollution par ces polluants. En effet, l'augmentation du nombre de véhicules et de déplacements au sein du bassin versant engendre une augmentation des pollutions par les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). De nombreux facteurs aggravants tels que les embouteillages, la climatisation ou encore les départs à froid viennent s'y ajouter. Le manque de transport en commun favorise l'utilisation des véhicules particuliers.

2.5 Tourisme et loisirs

Cette partie traite des lieux touristiques et des évènements regroupant un grand nombre de personnes (et de véhicules) qui ont lieu sur le bassin versant de la Nivelle. Nous présentons également les principales activités sportives pouvant avoir un impact sur les milieux aquatiques et l'évolution de la capacité d'accueil de touristes.

2.5.1 Lieux touristiques

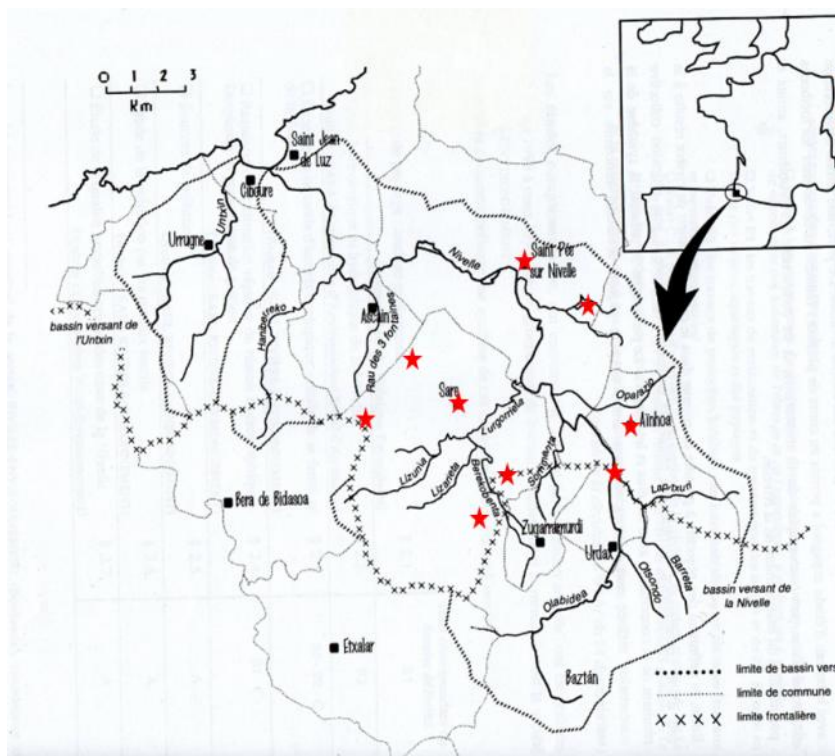


Figure 38 : Principaux lieux touristiques (étoiles rouges) du bassin versant de la Nivelle (d'après Rivière-environnement).

Le bassin versant de la Nivelle est doté de nombreux lieux touristiques (figure 38). La Rhune et son petit train, avec une fréquentation annuelle de 330 000 personnes et les grottes de Sare (110 000 personnes/an) sont les plus réputés. Le lac de St-Pée-sur-Nivelle, les différents cols, les ventas, ainsi que la visite des villages typiques du pays basque attirent de nombreux

touristes. La population est multipliée par 1,3 en période estivale (source : office du tourisme de Sare et de Saint-Pée-sur-Nivelle).

2.5.2 Fêtes et évènements importants

Le bassin versant de la Nivelle est un lieu animé où de nombreuses fêtes et évènements s’y déroulent chaque année. La fête des écoles basques (Herri urrats) à St-Pée sur Nivelle qui accueille plusieurs dizaines de milliers de personnes chaque année (figure 39), le rallye du Labourd (figure 39) ainsi que les fêtes de villages sont les principaux évènements festifs attirant une grande quantité de visiteurs sur le bassin versant.



Figure 39 : Herri urrats (à gauche) et rallye du Labourd (à droite ; source : Xabi et Patrick Bernière).

2.5.3 Activités sportives

Les principales activités sportives présentes sur la Nivelle (figure 40) sont la pêche, les parcours de randonnées, les activités nautiques (canoë kayak, pédalo...), l'équitation, le VTT et le quad. Nous n'avons recensé ici que quelques informations concernant la pêche. Le nombre moyen de carte de pêche (2002-2011) vendu pour la Nivelle (personnes majeures uniquement) est de 774 (731 en 2011). 3 parcours de pêche sont proposés : un parcours « no-kill » (du barrage de la prise d'eau potable de Cherchebruit jusqu'au pont d'Amotz), un parcours réservé aux jeunes et un parcours « lac et plan d'eau » (lac de Saint-pée sur Nivelle ; source : CCSPB). 4 réserves de pêche sont également présentes : du barrage Urrutenea jusqu'au pont de la pisciculture Darguy (Nivelle), du barrage Sorrondo jusqu'à son confluent avec la Nivelle (Lurgorietta), le ruisseau Izarrieta et enfin sur le canal d'amené d'eau de la pisciculture Darguy (source : CCSPB). La pêche du saumon est également pratiquée.

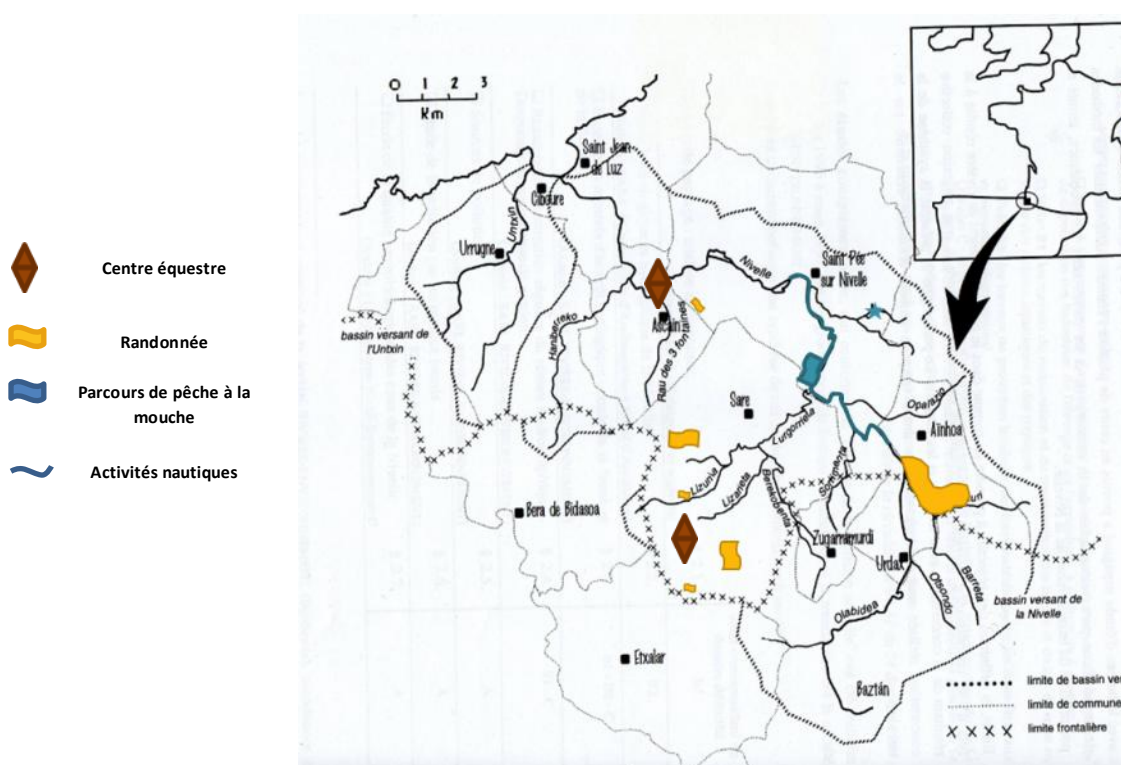


Figure 40 : Principales activités sportives exercées sur le bassin versant de la Nivelle (d'après Rivière-environnement).

2.5.4 Emplacements de campings et chambres d'hôtels

Tous les lieux touristiques et activités cités précédemment induisent la présence de logements supplémentaires afin d'accueillir les touristes. Les campings et les hôtels en font partie. Pour la Nivelles, les emplacements de camping sont en baisse de 2007 à 2011 (- 26%) en passant de 994 à 741 (source : Institut National de la Statistique et des études économiques (INSEE)). Une des causes est la fermeture d'un camping, en raison d'une probable baisse de fréquentation (augmentation du nombre de campings car). Concernant les chambres d'hôtels, leur nombre est constant (2007-2011) sur le bassin versant (416 vs 415 ; source : INSEE).

Impacts sur l'environnement du tourisme et des loisirs

Le tourisme et les loisirs ont pour conséquence une dégradation de l'environnement. Généralement, le tourisme se concentre là où la nature offre les plus grandes richesses et constitue ainsi une menace pour différents habitats d'espèces. Des problèmes liés au tourisme de masse sont à souligner : problèmes de surpopulation, de gestion des flux, d'énergie, d'eau et de déchets par exemple. D'un point de vue écologique, la destruction de la biodiversité locale et la hausse de pollutions diverses (augmentations des déchets, stations d'épuration saturées, trafic routier plus conséquent...) constituent les principales pressions (Belattaf & Mouloud, 2009). De plus, la pêche et les activités sportives impactent directement les peuplements piscicoles et la qualité de l'eau.

2.6 Activités industrielles

Ont été considérés comme activités industrielles : les garages et lavages automobiles, les stations-services et les carrières.

2.6.1 Garages et lavages automobiles

Dix garages et lavages automobiles sont présents au sein du bassin versant de la Nivelles (figure 41). Ils se situent principalement sur le territoire français du bassin de la Nivelles et se concentrent dans les zones urbanisées des communes. Nous ne disposons pas d'éléments sur ce type d'installations dans la partie espagnole du bassin, mais ils peuvent être mis en lien avec les stations-services (2.6.2)

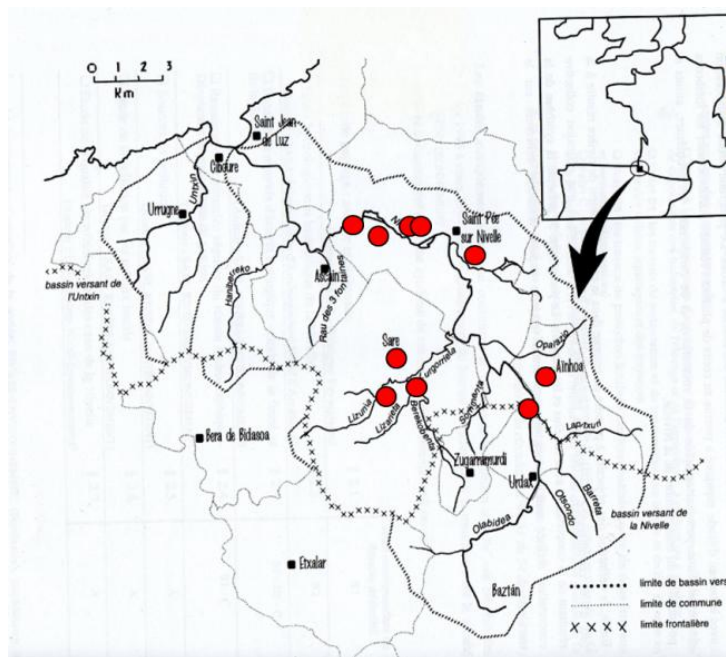


Figure 41 : Garages et lavages automobiles (points rouges) du bassin versant de la Nivelles (d'après Rivière-environnement).

Impacts sur l'environnement des garages et des lavages autos

Les garages et lavages automobiles sont sources de pollutions variées selon les types d'activité notamment par les hydrocarbures, les phosphates les peintures ou les métaux lourds. Les rejets des lavages automobiles contiennent des substances polluantes accumulées sur la carrosserie (hydrocarbures, métaux lourds...) qui peuvent s'écouler directement dans le milieu naturel lorsque les effluents ne sont pas raccordés aux réseaux ni traités sur place.

2.6.2 Stations-services

Le nombre de station-service est de 8 sur le bassin versant de la Nivelle (figure 42). Ces stations sont réparties inégalement, seulement 2 stations se trouvent du côté français contre 6 du côté espagnol. 5 stations se trouvent sur le seul secteur de Dantxarria ce qui constitue le véritable point chaud pour cette activité. Le fait que les stations-services se trouvent à la frontière engendre également une augmentation des déplacements (cf. 2.4).

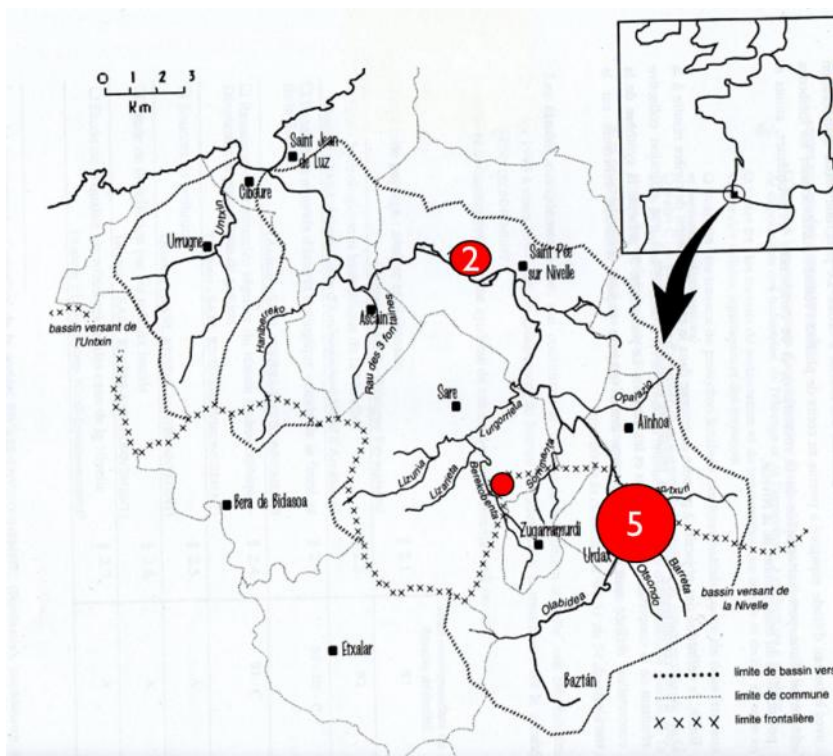


Figure 42 : Stations-services du bassin versant de la Nivelle (d'après Rivière-environnement). Les cercles rouges sont proportionnelles au nombre de stations-services présentes.

Impacts sur l'environnement de l'exploitation des stations-services

L'exploitation d'une station-service représente une source potentielle de pollutions (trafic, pollution des eaux et du sol, bruit...) pour l'environnement en général. La contamination des sols par les carburants constitue un des risques majeurs pour l'environnement. Le phénomène de pollution des sols et sous-sols provenant des stations-services se divise en deux catégories : une pollution chronique qui se produit sur une longue période et étant le plus souvent due à la corrosion des cuves et des canalisations enterrés ou une pollution accidentelle due au déversement d'hydrocarbure lors du remplissage des cuves de stockage de la station ou de la distribution de carburant (INERIS³, 2002).

³ Institut National de l'Environnement Industriel et des RISques

2.6.3 Carrières

Deux carrières sont présentes sur le bassin versant, une à Sare (Carrières de Sare-grotte de Sare) et une à Ainhoa (Larronde ; figure 43). A Sare, l'extraction du grès et des lauzes servant à faire des dalles sur le sol est réalisée depuis 1920. La production s'élève à 250 000 tonnes par an pour la carrière de Sare alors qu'elle est de 290 000 tonnes par an pour celle d'Ainhoa.

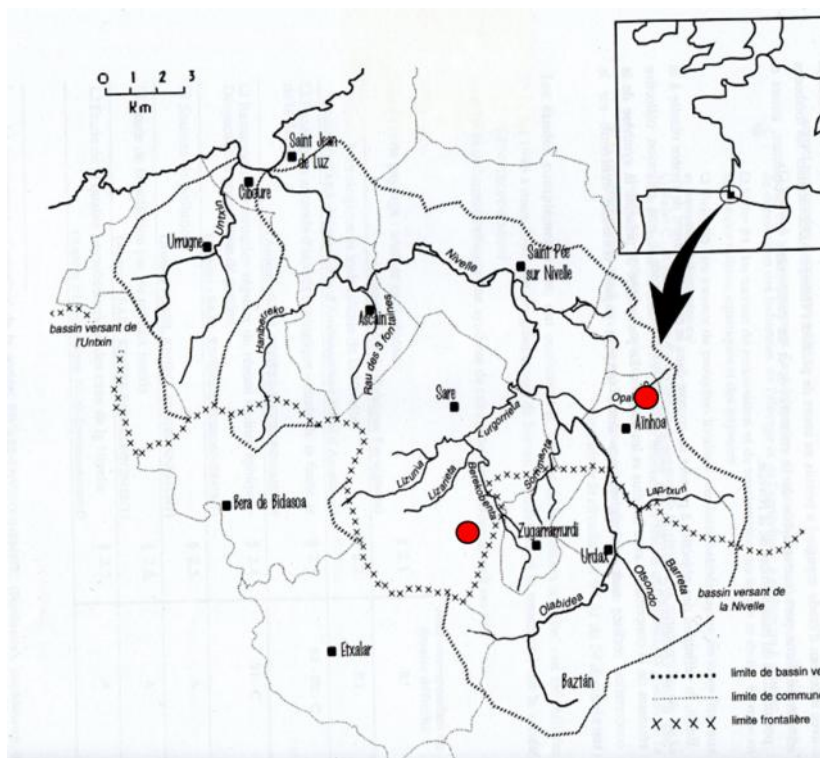


Figure 43 : Carrières du bassin versant de la Nivelle (d'après Rivière-environnement).

Impacts sur l'environnement de l'exploitation des carrières

Les impacts des carrières sont de natures diverses : les tirs de mines, les procédés de traitement comme le broyage-concassage qui produisent des poussières, du bruit et des vibrations pour le voisinage et les écosystèmes, la circulation des camions... En dehors de ces impacts, la qualité de l'eau est particulièrement suivie pour une carrière en activité. Pour les besoins de l'extraction, les carriers pompent l'eau puis la rejettent dans le milieu naturel. C'est ce qu'on appelle les eaux d'exhaure. Le rejet dans le milieu naturel d'une eau chargée en substances (matières en suspension, éventuels polluants) peut dégrader les milieux aquatiques (source : www.bretagne-environnement.org). Le lessivage des sols chargés en matières en suspension constitue un impact important pour le milieu aquatique. Ces matières se déposent par la suite dans le lit de la rivière et colmatent les fonds.

2.7 Activités commerciales et artisanales

Les activités artisanales du bassin versant de la Nivelle sont regroupées en catégories. Sur le bassin versant de la Nivelle, 4 supermarchés/supérettes sont présents du côté français contre 9 centres commerciaux pour le seul secteur de Dantxarria qui est un point chaud pour les activités commerciales (tableau 14). L'activité de ces établissements peut être évaluée grâce à leurs chiffres d'affaires. Nous n'avons pu nous procurer ces données que pour la partie française du bassin versant (Intermarché et Netto), ils sont en augmentation entre 2009 et 2010 (tableau 14). Il serait très intéressant d'obtenir des données (chiffres d'affaire, surfaces, surfaces des parkings, etc...) des centres commerciaux de Dantxarria afin de les comparer à la partie

française. De plus, 3 nouveaux centres commerciaux vont voir le jour prochainement à Dantxarria, ce qui portera leur nombre à 12 pour ce petit secteur. Les déplacements automobiles vers ce secteur de Dantxarria sont donc très nombreux étant donné que les principaux centres commerciaux se situent dans ce secteur tout comme les stations-services. Pour la restauration et les bars, 21 sont présents à Saint-Pée-sur-Nivelle, 10 à Sare, 5 à Aïnhua et 20 dans la partie espagnole du bassin. Concernant les activités artisanales, on recense : 3 entreprises spécialisées dans le bûcheronnages, 55 dans le BTP, 9 boulangeries et pâtisseries ainsi que 46 petits commerces divers (source : CCI⁴).

Tableau 14 : Caractéristiques des principaux centres commerciaux du bassin versant de la Nivelle (d'après CCI et société.com). En gras, les centres commerciaux de la partie espagnole.

Nom	Ville	Type	CA
Intermarché	St-Pée sur Nivelle	Supermarché	15 237 600 € (2009) 16 206 235 € (2010)
Netto	St-Pée sur Nivelle	Supermarché	2 674 718 € (2009) 3 228 207 € (2010)
Petit casino	Sare	Supérette	N.C.
Petit casino	St-pée sur Nivelle	Supérette	N.C.
Lapitxurri-Peio (9)	Dantxaria	Ventas	N.C.

Impacts sur l'environnement des activités commerciales et artisanales

L'impact des centres commerciaux sur l'environnement se situe non seulement au niveau du des établissements (consommation d'espace pour la surface de vente et le stationnement, production de déchets, consommation d'eau, consommation d'énergie pour l'éclairage, la climatisation, le chauffage et le transport du personnel) mais aussi tout au long de la chaîne logistique depuis le lieu de production de la marchandise, de plus en plus souvent importée, jusqu'au domicile du client de plus en plus fréquemment rejoint en voiture. Les activités commerciales peuvent donc être des sources de différentes pollutions. Pour le bassin versant de la Nivelle, Dantxarria constitue le plus gros point chaud pouvant apporter de nombreuses pollutions. Ce petit secteur regroupe un grand nombre d'activités qui sont des sources de pollutions chroniques ou accidentelles sur une zone fragile située dans la partie supérieure du bassin.

Le bûcheronnage a été intégré ici dans les activités artisanales mais il aurait pu également être traité avec les activités agricoles. Il peut avoir un impact sur l'environnement, surtout si les opérations forestières sont mécanisées. Les impacts sur le sol et sur la qualité de l'eau sont bien connus. Le tassement et la dégradation des sols forestiers par les engins peut avoir une influence négative sur la stabilité des sols et la fertilité forestière (FIBOIS et *al.*, 2009). Les produits utilisés lors du traitement sur place du bois sont également sources de pollutions toxiques. Enfin, les entreprises de BTP (gros œuvres, électricité, menuiserie, plomberie...), utilisent également un grand nombre de produits (peintures, aérosols divers, colles, silicone) et produisent de nombreux déchets qui sont les principaux risques de pollutions des milieux aquatiques.

⁴ Chambre de Commerce et d'Industrie.

2.8 Assainissement

Cette partie est composée de 2 sous parties, la première concernant l'assainissement collectif et l'autre l'assainissement non collectif.

2.8.1 Assainissement collectif

L'assainissement est dit "collectif" lorsque l'habitation est raccordée à un réseau public d'assainissement. Il concerne le plus souvent les milieux urbanisés ou des habitats regroupés. Les réseaux de collecte des eaux usées ou "égouts" recueillent les eaux usées, principalement d'origine domestique, et les acheminent vers les stations d'épuration (source : agence de l'eau Adour Garonne). Une autorisation de déverser des eaux usées autres que domestiques dans le réseau public de collecte est obligatoire pour les industriels. Pour la Nivelle, deux établissements possèdent une autorisation, il s'agit de Lastiry (hôtellerie et restauration) et de SN Orma (industrie du poisson) à Saint-Pée sur Nivelle.

Pour le bassin versant de la Nivelle, 4 stations d'épuration (tableau 15), 3 usines de traitements d'eau potable et 5 sources et forages sont présentes (figure 44). Les capacités d'épuration des STEP (tableau 15) semblent suffisantes pour la population sédentaire de la partie du bassin situé en France. Deux prises d'eau servent pour les piscicultures de l'INRA (Ibarron et Lapitxurri). Malgré la non nécessité d'irrigation pour les pratiques culturales agricoles de la Nivelle, il existe des pompages non contrôlés. Ils ne sont pas considérés comme une source véritable de risques pour ce qui concerne la quantité de la ressource (source : CCSPB).

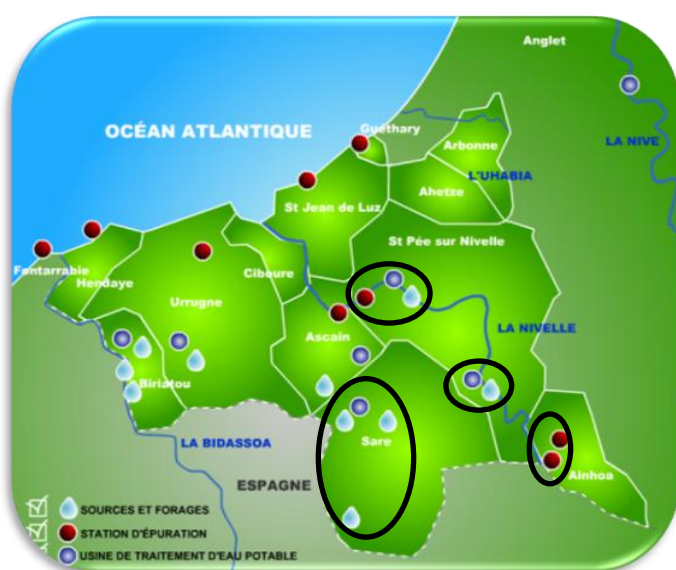


Figure 44 : Carte représentant les stations d'épurations (rouge), les sources et forages (bleu) et les usines de traitement d'eau potable (violet) du bassin versant de la Nivelle (cerclée en noir ; d'après CCSPB)

Tableau 15 : Caractéristiques des stations d'épuration (STEP) du bassin versant de la Nivelle. En orange : STEP de la partie espagnole (d'après CCSPB).

STEP	Capacité	Volume traité / an	Récupération effluents
Saint-Pée-sur-Nivelle	15 000 EH	621 117 m ³	Saint-Pée-sur Nivelle et Sare
Ainhoa bourg	1 000 EH	31 929 m ³	Bourg Ainhoa
Ainhoa Dantxaria	600 EH → 2 500 EH (2012)	49 202 m ³	Quartier Dantxaria, Ainhoa et Dantxarinea d'Urdax
Zugarramurdi	480 EH	n.c.	n.c.

2.8.2 Assainissement non collectif

L'assainissement non collectif (ANC), aussi appelé assainissement autonome ou individuel, constitue la solution technique et économique la mieux adaptée en milieu rural. Ce type d'assainissement concerne les maisons d'habitations individuelles non raccordées à un réseau public de collecte des eaux usées. Elles doivent en conséquence traiter leurs eaux usées avant de les rejeter dans le milieu naturel (source : agence de l'eau Adour Garonne). Pour la Nivelle, les informations sur l'assainissement non collectif sont difficiles d'accès. Cependant, les systèmes d'assainissement non collectif sont nombreux (dispersion des habitats) mais en diminution et ne sont pas souvent conformes car il existe un véritable manque de contrôle de ces dispositifs. Nous n'avons également pas d'informations sur la partie Espagnole du bassin, et en particulier sur les raccordements des établissements situés à Dantxarria .

Impacts sur l'environnement de l'assainissement collectif et non collectif

Les principaux risques pour l'environnement au niveau de l'assainissement résident dans un mauvais traitement des eaux usées ou encore une saturation des stations d'épuration notamment en période estivale ou de fortes pluies. Un problème pour la gestion de l'eau réside dans le rejet des eaux usées des ventas qui sont nombreux et impactants. Il est probable qu'un grand nombre de rejets d'eaux usées soient réalisés sans traitement avec un fort impact sur le milieu aquatique. L'agrandissement de la STEP d'Aïnhoa a pour objectif de diminuer ces problèmes, même il semble qu'un certain nombre d'établissements construits à Dantxaria resteront en retrait du système d'assainissement.

2.9 Continuité écologique

De nombreux aménagements sont présents sur la Nivelle. Dans cette partie, seuls les principaux sont présentés (figure 45), ils sont décomposés en 4 catégories, à savoir les franchissables, les barrages posant un problème pour le franchissement, les franchissables grâce à un dispositif et enfin les infranchissables. Ce classement est réalisé à partir des informations disponibles auprès de l'ONEMA et de la CCSPB. Ces informations sont incomplètes et une analyse détaillée de la franchissabilité des obstacles serait nécessaire. Le recensement des différents barrages est disponible dans la base d'informations.

➤ Barrages franchissables

Le barrage du pont d'Ascain est situé sur la Nivelle et servait à alimenter un moulin, maintenant inutilisé.

Le barrage de Lurberria est situé sur la Nivelle est un écrêteur de crue. Il ne bloque pas la continuité écologique.

Le barrage Aniumeña est situé sur le Lizuniaga et servait à alimenter une usine de traitement de laine.

➤ Barrages franchissables grâce à un dispositif

Le barrage d'Uxondoa est situé sur la Nivelle et sert à alimenter une microcentrale. Il est équipé d'une passe à poissons et d'un dispositif de piégeage (à des fins de dénombrement et d'autres études).

Le barrage d'Olha est situé sur la Nivelle et est doté d'une passe et d'un dispositif de piégeage (à des fins de dénombrement et d'autres études). Il alimente le moulin d'Olha.

Le barrage de Zaldubia est situé sur la Nivelle et sert à alimenter la pisciculture de l'INRA. La remontée des poissons est possible grâce à une rivière de contournement.

➤ Barrages posant un problème pour le franchissement

Le barrage de Cherchebruit est situé sur la Nivelle et est franchissable par les poissons mais devient difficile lors de basses eaux. Il est utilisé afin de capter l'eau dans le but de produire de l'eau potable.

Le **barrage Ibarla** est situé sur le Lizuniaga et paraît compliqué pour le passage des poissons. Il sert à alimenter un moulin.

Le **barrage INRA du Lapitxuri** est situé sur la rivière Lapitxuri et sert à alimenter le chenal expérimental de l'INRA. Il est difficilement franchissable en étiage.

➤ **Barrages infranchissables**

Barrage d'amenée d'eau vers le moulin Plazako Errota est situé sur l'Amezpetu et est infranchissable par les poissons.

Le barrage Darguy est situé sur la Nivelles et alimente un moulin. Il a été conçu sur un seuil naturel. Il a été utilisé pour alimenter la pisciculture Darguy (2.3.2) et est infranchissable par les poissons.

Barrage des douanes est situé sur un affluent du Lizuniaga et sert à alimenter un moulin. Il semble qu'il soit infranchissable ou du moins très difficile de passage pour les poissons. Une passe à poissons va y être installée prochainement.

Le **barrage Arrieta**

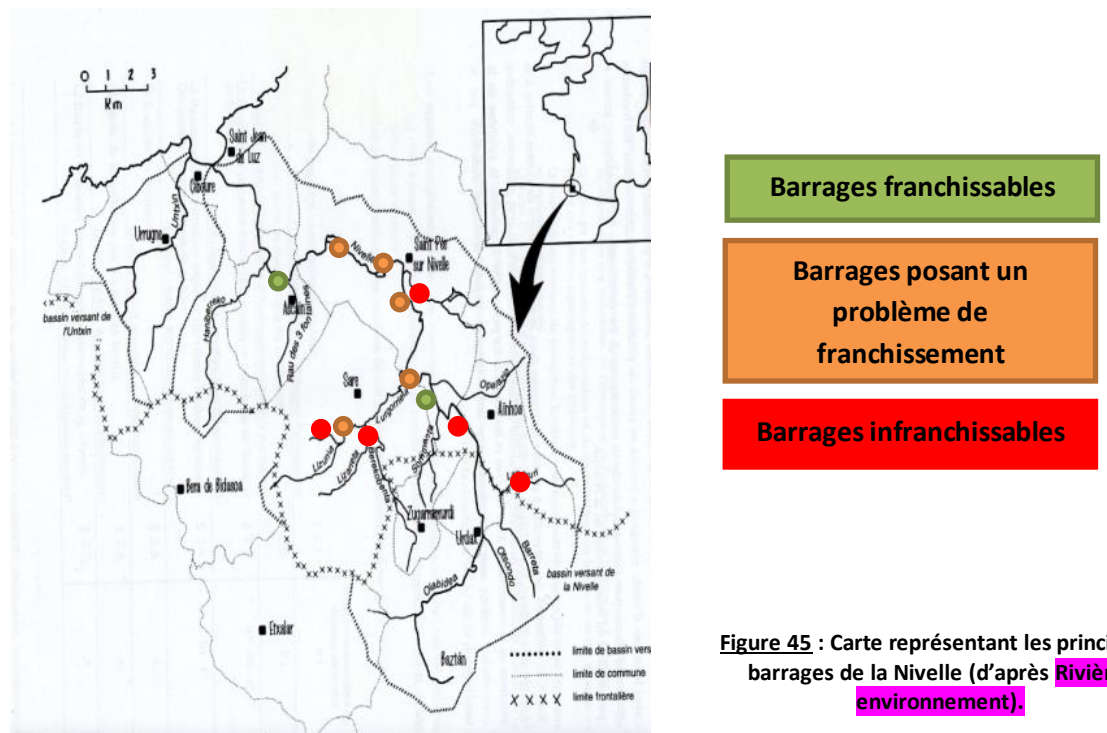


Figure 45 : Carte représentant les principaux barrages de la Nivelles (d'après **Rivière-environnement**).

Impacts sur l'environnement des aménagements

Les ouvrages hydrauliques ont des impacts sur l'environnement. En amont, les seuils induisent une augmentation des profondeurs d'eau et une réduction des vitesses. Ces changements ont des effets sur les processus physico-chimiques. On constate généralement une augmentation de la température de l'eau, notamment en étiage, ce qui a pour conséquence une diminution de la concentration en oxygène dissous (Souchon & Nicolas, 2011). Ce ralentissement de l'écoulement est également un facteur favorisant le piégeage et l'accumulation des sédiments fins dans les retenues, le développement des cyanobactéries (dont certaines neuro-toxiques) et donc le colmatage des fonds, conduisant à un changement radical des biocénoses aquatiques. En aval, le déficit alluvial lié au piégeage de sédiments provoque un déficit de substrats alluviaux. Ces substrats sont des habitats privilégiés pour de nombreuses espèces d'invertébrés benthiques, de végétaux aquatiques et de poissons (Souchon & Nicolas, 2011). Pour finir, les barrages ont des impacts importants sur les poissons migrateurs mais aussi sur les espèces holobiotiques, qui doivent utiliser plusieurs types d'habitat au cours de leur cycle biologique car les obstacles posent des problèmes de cloisonnement des milieux, et, dans certains cas (Truite commune dite fario, brochet...), d'accès aux zones de reproduction (Souchon & Nicolas, 2011).

2.10 Synthèse des pressions anthropiques sur la Nivelles et des principales conséquences sur le milieu aquatique

Les activités humaines posant le plus de problèmes sur le bassin versant de la Nivelles sont la démographie (augmentation de la population et de la densité), l'élevage, les activités industrielles (nombre de garages, lavages autos et stations-services augmentent), les rejets domestiques et industriels (assainissement), les activités commerciales et artisanales (augmentation du nombre de centres commerciaux), le trafic routier (augmentation des déplacements et du nombre de véhicules), et enfin les barrages (tableau 16). Ces activités ont des conséquences sur le milieu aquatique comme des apports en nutriments ou en molécules toxiques qui augmentent avec la démographie ou le trafic routier (tableau 16).

Tableau 16 : Récapitulatif des pressions anthropiques, leurs évolutions et leurs principales conséquences.
Rouge : fort impact ; orange : impact moyen ; vert : faible impact. ↗ : pression en hausse ; ↘ : pression en baisse ; = : stable.

Catégories	Evolution	Conséquences
Démographie		
Population	↗	Apports en nutriments ↗
Densité	↗	Raccordements STEP ↗ Ruissellement et érosion ↗
Agriculture		
Exploitations	↘	Apports en phosphore
Surface	↗	Apports en Azote
Elevage	=	Autres molécules
Cheptel	?	Dérangement peuplements Déchets ↗ Ruissellement et érosion ↗
Occupation des sols		
Prairies	↗	↗ infiltration (prairies)
Forêts	↘	↘ infiltration (forêts et artificialisation)
Artificialisation	↗	Erosion ↗ Ruissellement ↗
Activités industrielles		
Garages et lavages autos	↗	HAP ↗
Stations-services	↗	Autres molécules ↗
Carrières	=	Eaux d'exhaures
Assainissement	↗	Rejets des STEP ↗ Apports en nutriments ↗
Activités artisanales et commerciales		
Centres commerciaux	↗	Ruissellement et érosion ↗ Saturation des STEP
Artisans	↘	Déchets ↗ HAP ↗
Trafic routier		
Equipements automobiles	↗	↗ HAP
Lieu de travail des actifs	↗	↗ Autres molécules toxiques
Intensité	↗	
Tourisme et loisirs		
Lieux touristiques	=	Saturation des STEP
Fêtes et événements	=	Nutriments ↗ Déchets ↗
Activités sportives	=	Dérangement peuplements piscicoles (piétinement) Pression directe
Pêche et braconnage	=	
Emplacements campings + hôtels	=	
Barrages	↘	Dérangement peuplements Obstacles migration MES

3. Les pressions climatiques sur la Nivelle

L'utilisation des données brutes pour détecter des évolutions nécessite au moins deux qualités : la durée de la série (et idéalement sa pérennité pour le futur) et la stabilité des conditions de mesure (environnement de la station, matériel, etc...). Les données récoltées dans notre étude proviennent de l'INRA (température eau), de météo France (température air, pluviométrie) et de la banque hydro (hydrologie).

3.1 Températures

Les températures de l'air et de l'eau sont étudiées dans cette partie. Les températures annuelles, maximales, minimales et l'altération « Température » du SEQ-eau est également présentée. Les températures saisonnières sont présentées.

3.1.1 Température de l'air

Les données utilisées ici portent sur la période 1973 à 2010. Le bassin versant de la Nivelle possède un climat de type tempéré océanique, caractérisé par l'amplitude limitée des variations de températures (douceur hivernale et absence de maxima très marqués en été).

Température de l'air annuelle : la température moyenne de l'air pour la station de mesure de Biarritz-Parme (aéroport) est de 14,1 °C ; au cours de la période d'étude elles augmentent pour tous les mois de l'année sauf pour les mois de février et décembre (diminution), et septembre (stable). Les températures moyennes minimales et maximales sont de 13,2 °C et 15,4 °C (tableau 17) ; elles ont tendance à augmenter depuis 1973 (figure 46).

Température de l'air saisonnière : les températures moyennes sont de 9,5°C pour l'hiver, de 15,2°C pour le printemps, de 19,9°C pour l'été et enfin de 12°C pour l'automne (tableau 17 page suivante). Au cours de la période d'étude, les températures sont en hausse pour toutes les saisons (annexe A.1). Pour l'automne, l'augmentation est très faible comparée aux autres saisons (annexe A.1).

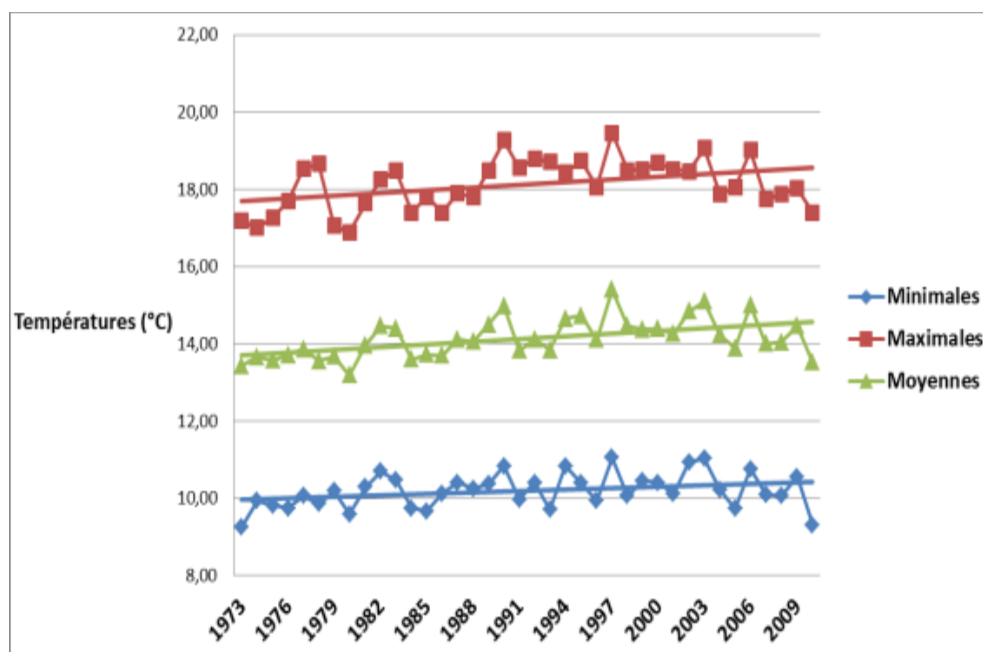


Figure 46 : Evolution de la température moyenne de l'air (vert) et des températures moyennes maximales et minimales (rouge et bleu) de 1973 à 2010 pour la station de mesure de référence (Biarritz-Parme).

Tableau 17 : Températures de l'air moyennes, moyennes maximales et moyennes minimales pour différentes période sur le bassin versant de la Nivelles.

	Moyennes (°C)	Maximales (°C)	Minimales (°C)
1973-2010	14,1	15,4	13,2
Hiver	9,5	7,6	12
Printemps	15,2	13,7	17,2
Eté	19,9	18,2	21,7
Automne	12	10,4	14,3

3.1.2 Température de l'eau

La température de l'eau a été collectée de 1985 à 2010 (INRA) grâce à un thermomètre enregistreur.

Température de l'eau annuelle : la température moyenne de l'eau est de 13,8 °C ; au cours de la période d'étude elle a tendance à augmenter pour les mois de janvier, mars, avril, juin et octobre et à diminuer pour mai et décembre. Pour les autres mois, les températures sont constantes (annexe A.2). Les températures moyennes maximales et minimales sont de 14,8°C et 13,1°C ; elles ont tendance à augmenter depuis 1985. En termes d'évolution, il est difficile de mettre en évidence une tendance, les appareils de mesure n'étant pas assez précis. Néanmoins, une comparaison est possible avec la période 1985-1993 (Dumas & Haury, 1995) et deux autres périodes (1994-2002 et 2003-2010). Les températures moyennes et minimales ont augmenté alors que les températures maximales ont diminué pour toutes périodes comparées à l'étude de Dumas et Haury de 1995 (tableau 18). Cependant, aucune évolution de la température de l'eau n'a pu être mise en évidence dans la littérature (Benyahya *et al.*, 2007).

Température de l'eau saisonnière : au cours de la période d'étude, les températures les plus chaudes sont au printemps et en été (15,0 et 18,7°C) tandis que les plus froides sont en automne et en hiver (11,8 et 9,8°C). Les températures sont à la hausse en hiver et à la baisse en été (annexe A.3). En automne et au printemps, la température semble relativement constante depuis 1985.

Tableau 18 : Evolution des températures de l'eau moyennes, minimales et maximales de 1985 à 2010 (4 périodes et saison) pour la Nivelles à Ibarron.

	Moyennes (°C)	Minimales (°C)	Maximales (°C)
1985-1993 (Dumas & Haury, 1995)	13,6	0,9	24,6
1994-2002 (Mahias, 2012)	14,9	8	22
2003-2010 (Mahias, 2012)	14,4	5,9	5,9
1994-2010 (Mahias, 2012)	14,6	5,9	23,4
Hiver	9,8	0,9	16,2
Printemps	15	7,9	22,2
Eté	18,7	12,4	24,8
Automne	11,8	0,8	19,6

➤ Altération « température » du SEQ-eau

Comme vu dans le paragraphe qualité de l'eau (1.1), la qualité de l'eau pour l'altération « température » du SEQ-eau est définie à partir des valeurs mesurées sur la Nivelles. Ainsi, la

qualité de l'eau pour l'altération « température » s'est légèrement améliorée au cours du temps. Elle fluctue entre « bonne » et « très bonne » (figure 48). Une éventuelle tendance à l'augmentation de la température de l'eau (tableau 18) n'apparaît pas pour l'altération « température » du SEQ-eau (figure 47).

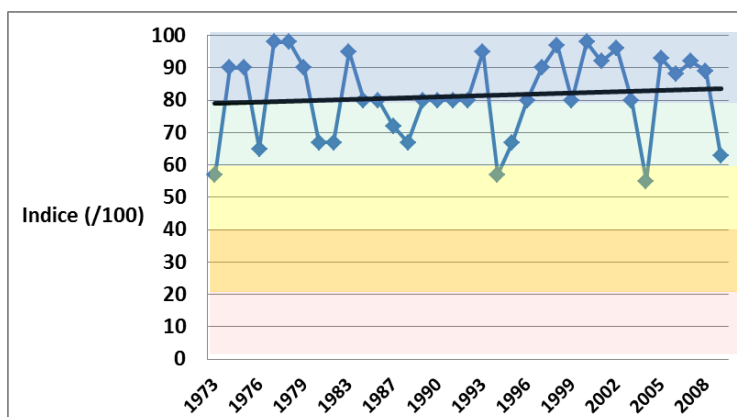


Figure 47 : Evolution de l'altération « Température » de 1973 à 2009 pour le bassin de la Nivelle.

3.2 Pluviométrie

Le climat du bassin versant de la Nivelle (océanique tempéré) est caractérisé par l'abondance et la régularité des précipitations, provoquées par l'obstacle important constitué par la chaîne des Pyrénées. Ces précipitations abondantes tout au long de l'année contribuent à l'importance de l'hydraulicité de la Nivelle comme nous le verrons dans la partie « 3.3 Hydrologie ».

Précipitation annuelle : depuis 1973, les données pluviométriques montrent une baisse des précipitations pour la station de mesure Biarritz-Parme (aéroport). Les précipitations annuelles moyennes s'élèvent à 1381,4 mm (1973-2010) pour cette station. Ces précipitations sont sous-estimées comparées à celles de la station pluviométrique de l'INRA (Saint-Pée-sur-Nivelle) où seules deux années de suivi sont disponibles (figure 48). Cependant, les précipitations à Saint-Pée-sur-Nivelle évoluent de la même façon que celles de Biarritz (figure 48).

Précipitation saisonnière : l'automne et l'hiver sont les saisons les plus humides (450,2 mm et 349,4 mm), les précipitations se répartissant autour de 300 mm pour le printemps (314,4 mm) et l'été (276,7 mm). Les précipitations diminuent pour chaque saison sauf pour l'automne où elles augmentent (annexe A.4).

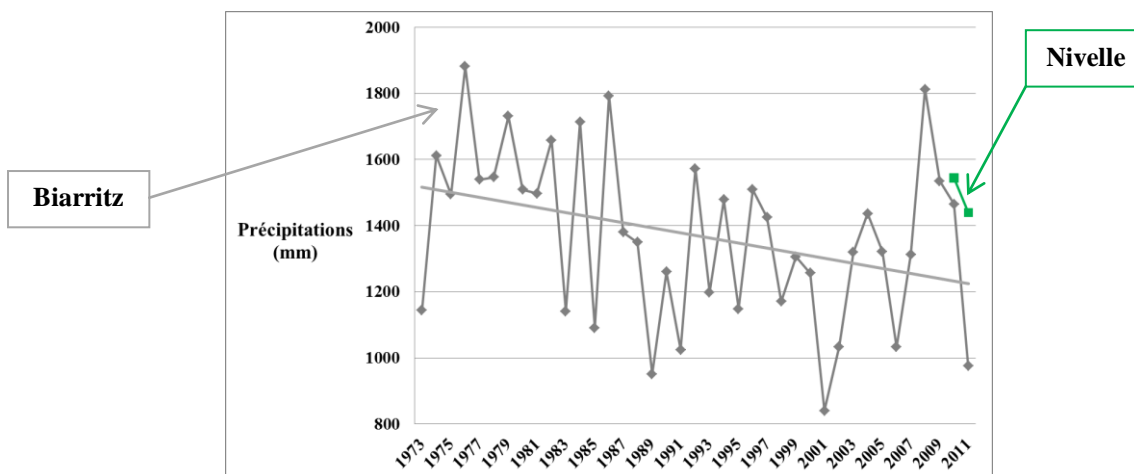


Figure 48 : Evolution des précipitations de 1973 à 2010 pour la station de mesure de référence (Biarritz-Parme).

3.3 Hydrologie

Le régime hydrologique de la Nivelles est analysé depuis 1969 à partir de la station Cherchebruit, à l'aval du confluent de la Nivelles et du bras descendant de Sare. C'est un régime pluvial océanique c'est-à-dire un régime caractérisé par une seule alternance annuelle de hautes et de basses eaux. Une variabilité interannuelle importante, des crues hivernales et des basses eaux l'été en sont les principales caractéristiques.

Débit annuel : le débit moyen de la Nivelles sur l'ensemble de la période 1969 - 2010 est de 4,9 m³/s. En comparant ce débit moyen (1969-2010) avec les résultats obtenus par Dumas et Haury en 1995, une baisse est à constater. Effectivement, pour la période 1969-1993, le débit moyen était de 5,4 m³/s (Dumas & Haury, 1995) contre 4,37 m³/s pour 1994-2010 (tableau 19 et figure 49) ; on constate également une tendance à la baisse des débits pour tous les mois excepté pour novembre (tableau 20). Les mois de janvier à mai sont les plus touchés. Le mois d'avril est particulièrement marqué par cette baisse des débits (figure 50). Une chute brutale des débits moyens est détectée à partir de 1994. Effectivement, le débit moyen pour avril (1969-1994) était de 8,2 m³/s alors qu'il passe à 4,3 m³/s pour la période 1995-2010. Le débit maximum moyen observé est de 105 m³/s alors que le débit minimum moyen observé est de 0,22 m³/s.

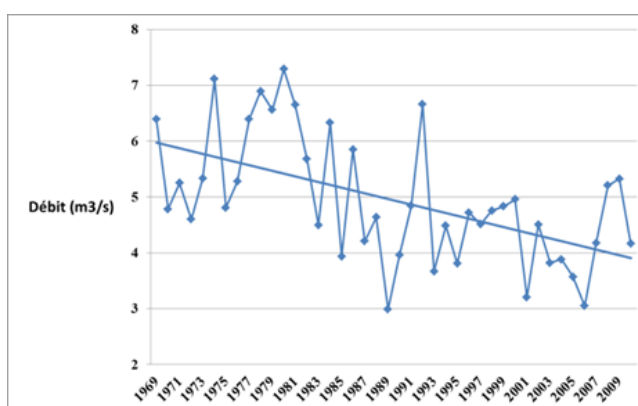


Figure 49 : Evolution des débits moyens annuels de 1969 à 2010 pour le bassin de la Nivelles.

Tableau 19 : Débits moyens, minimaux et maximaux pour différentes périodes.

Débits (1969-2010)	Annuelles	Basses eaux (juillet à septembre)	Hautes eaux (octobre à juin)	1969-1993 (Dumas & Haury, 1995)	1994-2010 (Mahias, 2012)
Moyens (m ³ /s)	4,98	2,18	5,92	5,39	4,37
Minimaux moyens (m ³ /s)	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Maximaux moyens (m ³ /s)	105	105	93,80	105	93,80

Tableau 20 : Comparaison des débits moyens mensuels entre 2 périodes (1969-1989 et 1990-2010) pour le bassin de la Nivelles (annexe A.5).

Débits	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1969-1989	7,99	9,00	7,31	7,65	5,83	3,81	2,42	2,39	2,39	4,04	5,78	7,37
1990-2010	5,90	5,61	5,00	5,75	4,69	2,82	2,08	1,69	2,13	3,90	6,54	6,83

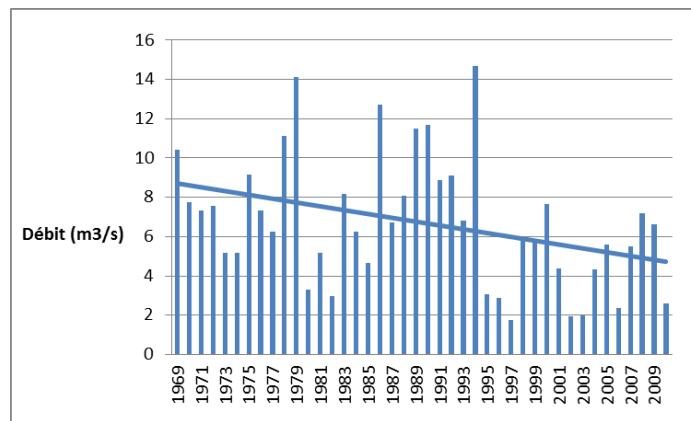


Figure 50 : Evolution des débits moyens du mois d'avril de 1969 à 2010 pour le bassin de la Nivelles.

Débit saisonnier : les tendances de 1969 à 2010 sont à la baisse des débits moyens lors des périodes de hautes et de basses eaux (figure 51). Les débits moyens lors des périodes de basses eaux sont de 2,2 m³/s alors qu'ils sont de 5,9 m³/s pour les périodes de hautes eaux (tableau 18). Ce régime détermine un fort encaissement du lit mineur et des érosions de berges importantes dans la moitié aval de son cours (Dumas & Haury, 1995).

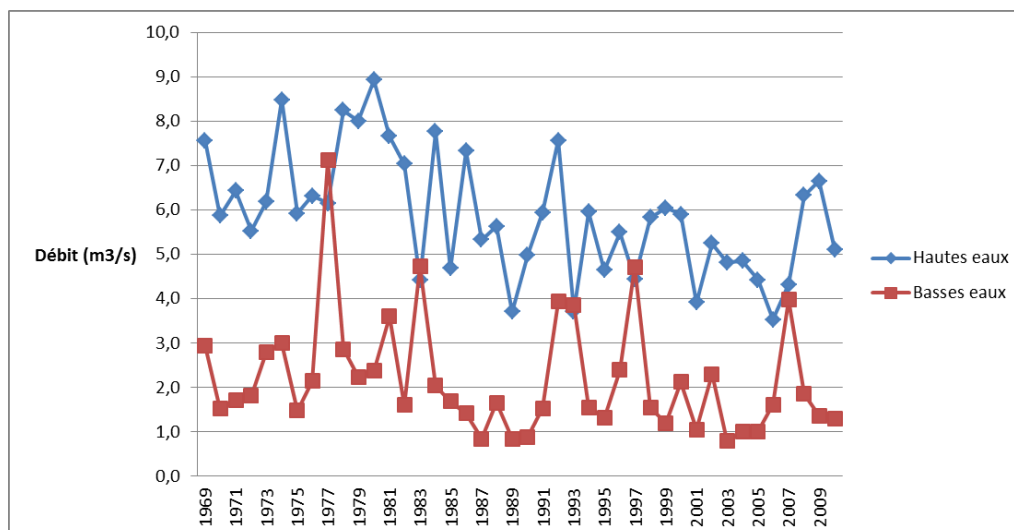


Figure 51 : Evolution des débits moyens lors des périodes de hautes eaux (bleue) et de basses eaux (rouge) de 1969 à 2010 pour le bassin de la Nivelles.

3.4 Liens entre les différents paramètres

Les liens entre les débits et la température de l'eau ainsi qu'entre les débits et la pluviométrie sont présentés.

3.4.1 Hydrologie et température de l'eau

En mettant en lien la température de l'eau et le débit, une diminution des débits et une légère augmentation des températures en hiver entre 1984 et 2010 est à constater. Au printemps, les débits diminuent alors que les températures sont stables et inversement en été, les débits sont stables alors que la température diminue (annexe A.6). En automne, aucune tendance ne se dégage. Pour l'année 2010, les plus hautes températures s'étalent de juin à septembre alors que les débits les plus bas reviennent au mois de juillet à octobre (figure 52). Juillet et septembre

sont les mois les plus sensibles. En effet, des températures hautes corrélées à de bas débits rendent les pollutions plus concentrées et impactantes.

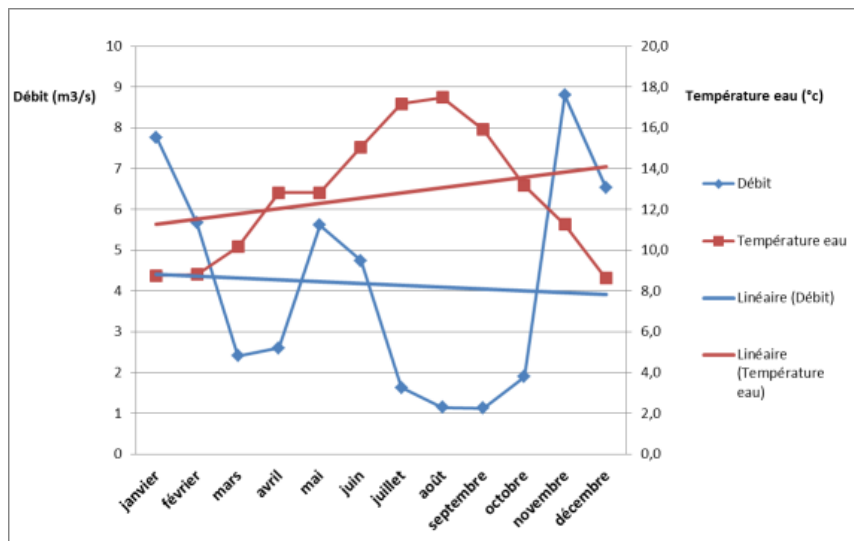


Figure 52 : Evolution des températures moyennes et des débits moyens en 2010 pour le bassin de la Nivelles.

3.4.2 Hydrologie et Pluviométrie

La corrélation logique entre la pluviométrie et le débit est observée pour le bassin de la Nivelles (figure 53). De 1973 à 2010, une baisse des débits liée à une baisse des précipitations est constatée (figure 53). Au niveau saisonnier, le débit et la pluviométrie sont en baisses depuis 1973 en hiver, au printemps ainsi qu'en été. Par contre, en automne, la pluviométrie augmente tandis que le débit diminue (annexe A.7). Une cause possible est une plus grande infiltration de l'eau dans les sols.

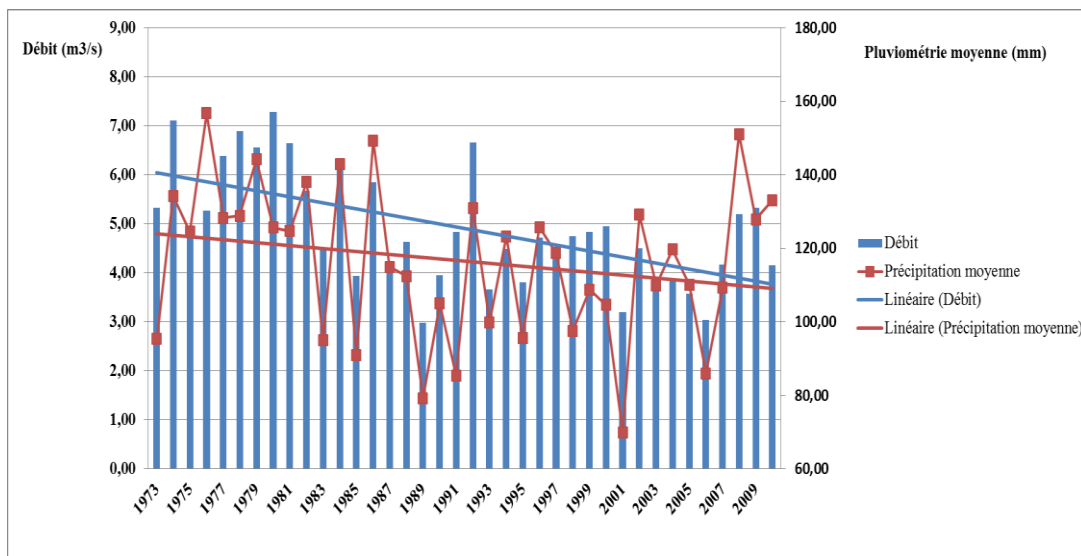


Figure 53 : Evolution de la pluviométrie et des débits moyens de 1973 à 2010 pour le bassin de la Nivelles.

4. Les pressions essentielles

Le croisement des pressions anthropiques et climatiques avec la qualité de l'eau de la Nivelle a permis d'identifier 6 pressions essentielles : les matières en suspension (MES), les pollutions organiques et en microorganismes, les pollutions chimiques, les macro-déchets, les pressions directes sur les peuplements piscicoles et enfin les changements climatiques. Cette partie est donc basée sur la description de ces pressions. Un tableau croisant ces pressions avec les pressions anthropiques est réalisé en fin de partie (tableau 21).

4.1 Les matières en suspension (MES)

Les matières en suspension sont des particules très fines solides généralement visibles à l'œil nu qui participent à la turbidité de l'eau. Elles proviennent principalement de l'érosion de la couche superficielle des sols sous l'action dynamique de l'eau de pluie, de ruissellement ou d'écoulement. L'étude de la qualité de l'eau (cf. 2.4) a permis de mettre en évidence une détérioration de la qualité pour les particules en suspension au cours de la période d'étude (1973-2009). Celles-ci font donc partie des pressions les plus importantes pour la Nivelle.

Ainsi, les plus grosses sources de MES pour le bassin versant reviennent à l'agriculture, à l'évolution démographique ainsi qu'aux activités commerciales. Le terrassement et le tassement du sol occupent une place primordiale dans l'accumulation et le transfert de matières en suspension dans le milieu aquatique. En effet, le bûcheronnage avec le débardage du bois, l'arasement excessifs des talus ou encore la construction de nouveaux bâtiments (logements, centres commerciaux...) pour accompagner l'évolution démographique amplifient ces pressions. Les pratiques de mise à nu des sols (labours, écobuage, coupes forestières) peut favoriser le ruissellement de MES dans le milieu aquatique. A un degré moindre, les eaux d'exhaures des carrières participent également à l'apport en MES. Pour finir, la tendance à la baisse des territoires forestiers et l'augmentation des territoires artificialisés renforce l'importance de l'érosion et du ruissellement sur le bassin versant de la Nivelle. L'augmentation de la surface des prairies permanentes constitue un avantage contre le ruissellement, en particulier lorsqu'elles sont situées dans la plaine alluviale (piégeage des sédiments).

4.2 Les pollutions organiques et en microorganismes

Ce type de pollution peut conduire à un appauvrissement du milieu récepteur en oxygène, une augmentation de la turbidité et à une présence plus fréquente de composés ammoniacaux ou phénoliques toxiques et de gaz carbonique, issus de la fermentation anaérobie. La qualité de l'eau de la Nivelle s'est améliorée et est en général « bonne » pour chaque altération concernant les pollutions organiques (MOOX, nitrates, matières azotées, matières phosphorées...). Cependant, cette pression est aussi importante que celle due aux matières en suspension et reste à surveiller. En effet, la demande biochimique en oxygène (indice de la teneur de l'eau en matières organiques) et la concentration en nitrates, ont tendance à augmenter depuis 1985.

L'augmentation de la population (démographie et tourisme) et des pressions commerciales peuvent conduire à une saturation des stations d'épuration donc à une pollution organique et en micro-organismes des eaux. L'agrandissement en cours de la STEP d'Ainhoa est un point positif, mais nous n'avons pas pu avoir d'informations précises quant au raccordement de l'ensemble des établissements.

Les pratiques agricoles sont également à prendre en compte. L'utilisation d'engrais minéraux (riches en phosphores et matières azotées), les déjections animales provenant de l'élevage (parfois directement rejetées dans l'eau sur les sites d'abreuvement en berge de cours d'eau), l'écobuage (les cendres sont riches en éléments nutritifs) ainsi que le bûcheronnage (les coupes à ras qui défavorise la fixation des nutriments dans le sol) sont des facteurs potentiellement aggravants de ce type de pollution. Enfin, en période estivale (caractérisée par une augmentation de la population due au tourisme), les effets des pollutions sont encore amplifiés par

l'augmentation des températures et la diminution des débits, ce qui en fait une période à haut risque.

4.3 Les pressions directes sur le peuplement piscicole

Les barrages sont les pressions directes les plus importantes sur la Nivelle. Ils peuvent être des obstacles aux déplacements des poissons. Le dérangement direct des espèces aquatiques à travers le piétinement de la rivière engendré par le bûcheronnage, la baignade ou bien la pratique du canoë kayak notamment en période touristique, entraînent également des perturbations pour le peuplement piscicole (destruction d'habitats par exemple). Enfin, la pêche professionnelle (en zone estuarienne) et de loisir sont évidemment impactantes.

4.4 Les pollutions chimiques

La pollution chimique est une pollution engendrée par des substances normalement absentes dans l'environnement ou présentes à des concentrations naturelles (beaucoup) plus faibles. Sur la Nivelle, l'utilisation de pesticides pour traiter le bois ou désherber associée aux fuites d'huiles ou de carburants des engins (matériel agricole, bûcheronnage) constituent une des sources de pollutions chimiques. L'entretien des espaces verts et des voiries à titre privé (jardins) ou publics (rues, routes...) joue également un rôle dans les pollutions chimiques. L'utilisation parfois excessive (et difficile à contrôler) de produits phytosanitaires, dont les pesticides n'est pas négligeable.

Les composés organiques volatiles (COV), parmi lesquels les hydrocarbures et les métaux lourds, peuvent poser problème car les rejets augmentent proportionnellement à la hausse du trafic routier et de la population. Les stations-services (remplissage des cuves), les garages (fuites) ainsi que les lavages automobiles sont d'autres foyers d'hydrocarbures. Les résidus médicamenteux et les perturbateurs endocriniens (consommation en augmentation) contenus dans les eaux usées sont également des composés pouvant causer des problèmes pour la Nivelle.

4.5 Les changements climatiques

Nous considérons ici comme faisant partie des changements climatiques : la température, l'hydrologie et la pluviométrie. Pour la température de l'air, deux scénarios différents quant aux prédictions futures sont avancés par le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Le premier (B2), dit « modéré », envisage des émissions de gaz à effet de serre croissant moins vite qu'aujourd'hui alors que le deuxième (A2), dit « intensif », envisage des émissions de gaz à effet de serre continuant de croître rapidement. D'après ces modèles, les températures doivent augmenter de 1,8°C (scénario B2) à 4,5°C (scénario A2) d'ici à 2050 en France (source : <http://drias-climat.fr/> et <http://climat.science-et-vie.com>). Pour le bassin versant de la Nivelle, les températures doivent augmenter de 1,8 °C (scénario B2) à 2,6°C (scénario A2), ce qui est légèrement moins important que pour l'Aquitaine où les températures doivent augmenter de 2 °C (scénario B2) à 2,9°C (scénario A2 ; source : <http://www.drias-climat.fr/> et <http://climat.science-et-vie.com>).

La température de l'eau et généralement liée à la température de l'air (Musy & Higy, 2003). Celle-ci conditionne la dissolution des gaz dans l'eau (particulièrement l'oxygène) et intervient sur le métabolisme des organismes vivant dans l'eau. L'augmentation de la température de l'eau peut induire une modification de certains équilibres biologiques (phénomènes d'eutrophisation, développement de cyanobactéries, augmentation de la virulence de certains agents pathogènes). Elle peut également entraîner des déséquilibres physico-chimiques : par exemple une diminution des concentrations d'oxygène dissous (jusqu'à l'anoxie

parfois), paramètre clef de nombreux processus biologiques et essentielle à la survie des organismes vivants.

Au niveau hydrologique, la réduction de la pluviométrie conduit à une baisse des débits qui peut amplifier la fragmentation des milieux aquatiques en rendant certains obstacles (naturels ou non) infranchissables ou en supprimant des connexions à des périodes critiques. L'association de cette diminution des débits à une hausse des températures peut avoir des conséquences sur le milieu aquatique notamment en amplifiant tous les types de pollutions (agricoles, domestiques...). Enfin, la conjugaison de la hausse de température à la diminution des débits et à la concentration en éléments chimiques (en l'occurrence sulfates et hydrocarbures par exemple) conduit à une augmentation de l'eutrophisation.

4.6 Les macro-déchets

Les déchets domestiques (augmentés en période estivale), agricoles (sacs d'engrais et d'aliments pour le bétail par exemple) et commerciaux sont les plus abondants pour la Nivelle alors que les déchets provenant de l'industrie et de l'artisanat arrivent au second plan. Ces macro-déchets peuvent contribuer à la création d'obstacles dans la rivière ou amplifier les existants. Ceux qui sont biodégradables contribuent à l'eutrophisation de la rivière. La présence de déchets dans le cours d'eau est préoccupante.

Tableau 21 : Croisement des pressions essentielles et des facteurs anthropiques. Impact des pressions/facteurs : rouge : important ; orange : moyen. Tendances pressions/facteurs : ↗ : augmente ; ↘ : diminue ; = : stable. Conséquences des facteurs : + : impact important ; 0 : impact nul ; +/- : impact moyen.

		Facteurs anthropiques								Tendance générale	
		Démographie	Agriculture	Trafic routier	Activités industrielles	Activités commerciales et artisanales	Rejets domestiques et industrielles	Tourisme et loisirs	Barrages		Occupation du sol
Pressions essentielles	Evolution du facteur	↗	=	↗	=	↗	↗	↗	↘		
	MES	+	+	0	+	+	+	0	+	↗	
	Pollutions organiques et en micro-organismes	+	+	0	+/-	+	+	+	+	=	
	Pollutions chimiques	+	+	+	+	0	+	0	+/-	=	
	Pression directe	+	+	0	0	0	0	+	+	+/-	n.c.
	Gestion des déchets	+	+	0	+	+	0	+	0	0	n.c.
	Changements climatiques	+	+/-	+	+	+	0	+/-	+	+	↗
Tendance générale											

Partie III : Conséquences des différentes pressions sur les peuplements piscicoles du Bassin de la Nivelle

Dans cette dernière partie nous réalisons l'inventaire des conséquences des six pressions essentielles sur les peuplements piscicoles. La spécificité pour les migrateurs amphihalins des conséquences de chacune de ces pressions sera présentée dans un encadré. Une présentation plus détaillée pour chacune des espèces présente dans la Nivelle (saumon atlantique, truite de mer, grande alose, anguille européenne et les lamproies marines et fluviatiles) est donnée dans les fiches espèces présentées en annexe B1 à B6.

1. Conséquences des matières en suspension sur les peuplements piscicoles

La tendance à l'augmentation des matières en suspension (MES) dans la Nivelle pourrait avoir des répercussions dramatiques sur les espèces aquatiques si elle se confirmait dans le temps. Les MES sont à l'origine d'un colmatage du substrat, et en particulier des frayères et elles s'accumulent sur les branchies des poissons.

Le colmatage du substrat est dû au dépôt et à l'infiltration de sédiments fins minéraux au sein du lit. Cela provoque un remplissage des interstices du substrat et conduit à une altération de son fonctionnement. Elles modifient ainsi la nature des fonds, en limitant la diffusion de l'oxygène indispensable à la vie des organismes vivant dans le milieu interstitiel. De plus, elles adsorbent à leur surface des polluants chimiques et des bactéries dont certaines peuvent être pathogènes pour les poissons. Ces modifications de l'habitat sont à l'origine d'une modification des peuplements d'invertébrés et de végétaux aquatiques donc d'une baisse des ressources trophiques (Scott & Crossman, 1973). Cela affecte fortement les peuplements piscicoles (diminution des effectifs, Alexander & Hansen 1986 ; réduction de la survie des œufs et larves des poissons lithophiles, Chapman 1988).

Chez les migrateurs amphihalins, les espèces les plus sensibles au MES en raison du colmatage des frayères sont les lamproies et les salmonidés (truite de mer et saumon atlantique), ainsi que la grande alose (colmatage des zones nurseries). L'anguille n'est pas concernée car elle se reproduit en mer, par contre, les MES peuvent être un avantage pour son alimentation et sa croissance.

2. Conséquences des pollutions organiques et en micro-organismes sur les peuplements piscicoles

La principale conséquence de la pollution organique est l'eutrophisation du cours d'eau. Ce phénomène induit une prolifération algale entraînant une diminution de l'oxygène dissous de nuit et l'augmentation de la turbidité et des composés ammoniacaux (dégradation des végétaux morts). L'anoxie du milieu a un impact défavorable sur les poissons et sur l'ensemble des peuplements d'invertébrés benthiques nécessaire à leur alimentation. L'apparition de composés toxiques ammoniacaux, très nocifs pour les peuplements piscicoles accompagne l'eutrophisation. Ces composés agissent principalement en provoquant le gonflement des lamelles branchiales et l'asphyxie des poissons. Enfin, l'eutrophisation amplifie le colmatage du

substrat donc la destruction de l'habitat des invertébrés benthiques et des zones de frai des poissons lithophiles.

Chez les migrateurs amphihalins, l'anguille européenne ainsi que les larves ammocètes de lamproies semblent moins sensibles à l'enrichissement en matières organiques que les salmonidés ou la grande alose.

3. Conséquences des pollutions chimiques sur les peuplements piscicoles

Les polluants chimiques peuvent entraîner des troubles respiratoires directs chez les poissons, leurs muqueuses branchiales étant particulièrement sensibles. Les poissons peuvent également être contaminés via les chaînes alimentaires lors de la recherche de nourriture dans des zones polluées et en consommant des organismes contaminés par des polluants chimiques. Par exemple, les hydrocarbures peuvent conduire à des altérations cutanées (nécroses ou tumeurs après destruction des muqueuses) ou encore perturber les comportements essentiels des poissons (reproduction, migration ; Peterson, 1985). L'exposition d'alevins à des concentrations en HAP de l'ordre du mg/l peut provoquer une augmentation de leur rythme respiratoire. Les HAP peuvent également contaminer les frayères et modifier ou détruire la nourriture des larves et des alevins (Organisation Maritime Internationale, 2005).

Les pesticides utilisés aujourd'hui en agriculture sont très variés. Cela se traduit par un plus grand nombre de produits présents dans l'eau, notamment dans la Nivelle. Ces mélanges de pesticides peuvent avoir des effets toxiques cumulatifs sur les peuplements piscicoles. En plus de leur toxicité individuelle et cumulée, les pesticides peuvent aussi agir comme perturbateurs endocriniens chez certaines espèces de poissons. Des études menées par des instituts de recherches en France et au Royaume-Uni montrent également que, même à des concentrations très faibles, certains pesticides comme l'atrazine ou le diazinon peuvent avoir des effets sur les activités de nage des poissons, leurs comportements de regroupement et leurs mécanismes de reproduction (Giroux, 2004).

Pour finir, de nombreux micropolluants émergents dont des résidus médicamenteux (antibiotiques, antidépresseurs, oestrogènes...) mais aussi des peintures antifouling pour les coques des bateaux sont de plus en plus souvent détectés dans les milieux aquatiques. Les conséquences sont par exemple un changement de sexe des poissons mâles (un phénomène qui se produit naturellement chez de nombreuses espèces de poissons) ou encore des phénomènes d'immunotoxicité qui se traduisent par une diminution de l'efficacité du système immunitaire entraînant une sensibilité accrue aux agents infectieux.

Chez les migrateurs amphihalins, on ne dispose pas d'élément concernant les effets particuliers des polluants chimiques. Les risques liés à ces polluants impactent probablement l'ensemble des peuplements de poissons de la Nivelle.

4. Conséquences des pressions directes sur les peuplements piscicoles

Les pressions directes les plus connues et les plus impactantes pour les poissons sont les barrages et seuils de toutes natures. La fragmentation qu'ils engendrent a des conséquences sur les peuplements piscicoles car elle perturbe leurs déplacements et donc la réalisation de leur cycle de vie, en particulier en limitant l'accès à tout ou partie des sites de reproduction. Par

ailleurs, les seuils infranchissables provoquent des concentrations de poissons en aval qui augmentent leur vulnérabilité (prédation, déficit d'oxygène). Les interventions directes sur le lit du cours d'eau (aménagement, piétinement) constituent également une pression directe sur l'habitat donc sur l'ensemble des espèces aquatiques. Enfin, les activités de pêche et de braconnage ont évidemment un impact direct sur les peuplements de poissons.

Chez les migrateurs amphihalins, les obstacles à la migration sont évidemment la pression la plus importante. Les éventuels ouvrages de franchissement de la Nivelles sont adaptés aux salmonidés mais ne sont pas prévus pour permettre pas le passage des autres espèces. La pêche cible principalement les salmonidés.

5. Conséquences de la gestion des déchets sur les peuplements piscicoles

L'impact principal des macro-déchets (outre l'impact esthétique) est de s'accumuler dans les embâcles. Ils augmentent leur volume et leur étanchéité et créent des obstacles qui peuvent devenir permanents et limitent les déplacements des poissons.

Pour les migrateurs amphihalins, les macro-déchets constituent une pression dont l'impact peut être associé avec la précédente pour toutes les espèces de la Nivelles.

6. Conséquences des changements climatiques sur les peuplements piscicoles

Les changements climatiques ont des répercussions non négligeables sur les habitats et les espèces aquatiques. Concernant la température, sa légère tendance à augmenter peut impacter de différentes façons les peuplements piscicoles. Par exemple une modification de la physiologie de certains poissons entraîne une limitation de leurs activités (notamment les fonctions d'alimentation, de respiration et de déplacement). Certains organismes sont fragilisés (stress thermique) et peuvent mourir selon les températures atteintes (Jobling, 1981). Ce stress thermique peut également rendre l'organisme plus sensible à d'autres facteurs (pollution et pathogène notamment).

La hausse de la température peut également provoquer des déséquilibres physico-chimiques (par exemple une diminution des concentrations d'oxygène dissous) et altérer des paramètres clefs de nombreux processus biologiques voire la survie des poissons (Graham & Harrod, 2009). Des décalages temporels des cycles de vie sont prévisibles et vont ainsi perturber les liens trophiques, en particulier le rapport proie/prédateur. Cela qui peut affecter sérieusement la survie d'une espèce ou au contraire favoriser le développement d'une autre et modifier de ce fait la structure et le fonctionnement de communautés entières.

Par ailleurs, si on considère qu'une espèce est affiliée à une niche écologique particulière, la modification d'un paramètre structurant tel que la température a un impact sur sa répartition, de manière plus ou moins importante en fonction de sa tolérance et de sa capacité d'adaptation. L'apparition possible de nouvelles espèces dites exotiques constitue un facteur supplémentaire de déséquilibre pour les milieux aquatiques, certaines espèces pouvant pulluler (Lassalle & Rochard, 2009).

D'un point de vue hydrologique, la baisse générale des débits contribue à amplifier les effets de l'augmentation de la température que nous avons vus précédemment. De plus, certains petits cours d'eau pourraient être à sec en période estivale et ainsi conduire à la mort de

nombreuses espèces. Les pollutions vues précédemment (organique, chimique...) seraient amplifiées avec la baisse du niveau des eaux et l'augmentation de la température.

Chez les migrateurs amphihalins, les espèces les plus touchées seraient les salmonidés qui sont des organismes sténothermes (faible tolérance thermique) alors que les lamproies et les anguilles qui sont des organismes eurythermes (forte tolérance thermique) seraient moins touchées. Le déclenchement et le déroulement des migrations requièrent souvent des conditions thermiques et hydrologiques particulières. On peut donc s'attendre à des variations de la période et de l'amplitude des migrations de certaines espèces.

Conclusion

Notre étude a permis de démontrer que le bassin versant de la Nivelle est soumis à de nombreuses pressions anthropiques et climatiques, celles-ci s'exerçant en particulier sur les espèces de poissons migrateurs amphihalins. Les pressions les plus importantes recensées, classées par ordre d'importance, sont :

- **les pressions directes** sur les poissons dont la principale est la présence de nombreux obstacles (barrages, seuils...) perturbant le déplacement des espèces,
- **les matières en suspension (MES)** ayant pour principale origine l'érosion de la couche superficielle du sol causée essentiellement par l'agriculture (bûcheronnage), l'évolution démographique et les activités commerciales (logements, centres commerciaux...) et avec comme conséquences le colmatage des frayères ou des habitats des migrateurs par exemple,
- **la pollution organique et en microorganisme** figurée essentiellement par les effluents agricoles, domestiques et industrielles pouvant provoquer l'asphyxie des poissons due à l'eutrophisation du milieu,
- **la pollution chimique** causée principalement par le trafic routier, les effluents domestiques (résidus médicamenteux) et l'agriculture (utilisation de pesticides, bûcheronnage...) entraînent par exemple des troubles respiratoires chez les poissons,
- **les changements climatiques** peuvent entraîner des changements physiologiques chez certains poissons (augmentation de la température) ou encore perturber leurs déplacements (baisse des débits),
- **les macro-déchets** domestiques, agricoles et commerciaux qui s'accumulent dans les embâcles et causent des problèmes pour le déplacement des espèces piscicoles.

Cependant, certaines de ces pressions et leurs impacts sur le peuplement piscicole pourraient être atténués (macro-déchets, pollution chimique...) alors que d'autres paraissent inéluctable (changements climatiques). En effet, des actions simples pourraient être mises en place : ramassage des macro-déchets chez les agriculteurs, entretien des cordons de végétations et des zones boisées (limite ruissellement) ou encore diminuer l'utilisation de pesticides notamment par les particuliers et les agriculteurs. D'autres actions plus complexes sont également envisageables : meilleure desserte du bassin versant par les transports en communs (diminution du nombre de véhicules et des HAP), installation de passes à poissons adaptées à tous les migrateurs (pour les barrages infranchissables) voire envisager la destruction de certains. Toutefois, ces différentes actions sont à entreprendre et à mettre en place par les différents acteurs locaux (agence de l'eau, communauté de communes Sud Pays Basque,...) dans le but de protéger les poissons migrateurs.

Afin de confirmer ces premières tendances, il serait judicieux de faire des efforts au niveau de la collecte de données et en particulier dans la mesure des paramètres physico-chimiques sur plusieurs points de la Nivelle ainsi que pour la pluviométrie et les températures (augmenter la précision). De plus, des travaux cartographiques (SIG) et statistiques (évolution qualité physico-chimique, occupation des sols...) seraient intéressants à réaliser. Le suivi des migrateurs est à poursuivre (saumon atlantique, truite de mer et grande alose) ou à entreprendre (lamproies et anguilles européenne). Des efforts sont également à accomplir au niveau du travail en collaboration avec les différents acteurs locaux (agence de l'eau, CCSPB, INRA...).

Références bibliographiques

Alexander G. R. & Hansen E. A. (1986) Sand bed load in a brook trout stream. *North American Journal of Fisheries Management*, **6**, 9-23.

Belattaf M. & Mouloud A. (2009) Evolution, Formes et Impacts de l'activité touristique : Pour un tourisme durable. En ligne sur <http://.med-eu.org/documents/MED4/Dossier%201/BELATTAF-MOULOUD.pdf>

Benyahya L., St-Hilaire A., Ouarda T.B.M.J., Bobee B., Dumas J. (2007) A review of statistical water temperature models. *Hydrological sciences journal*, **53**, 640-655.

Chapman D.W. (1988) Critical review of variables used to define effects of fines in redds of large salmonids. *Transactions of the American Fisheries Society*, **117**, 1-21.

Dumas J. & Haury J. (1995) Une rivière du piémont pyrénéen : La Nivelles (Pays Basque). *Acta biologica. montana*, **11**, 113-146.

FIBOIS⁵ Alsace, GSETFA⁶, Institut technologique FCBA⁷ (2009) *Avenir et adaptation des ETF aux nouveaux enjeux (mécanisation, gestion durable, etc.) & Capacité des ETF à investir dans la modernisation de leur outil de travail.* FIBOIS-GSETFA-FCBA, 119 p.

FNUAP (2001) L'Etat de la population mondiale 2001. FNUAP, New-York. En ligne sur <http://unfpa.org/swp/2001/french/index.html>

Giroux I. (2004) La présence de pesticides dans l'eau en milieu agricole au Québec, Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Envirodoq n° ENV/2004/0309, collection n° QE/151, 40p.

Graham C.T. & Harrod C. (2009) Implications of climate change for the fishes of the British Isles. *Journal of Fish Biology*, **74**, 1143-1205.

Holmes N.T.H. & Whitton B.A. (1977) Macrophyte vegetation of the River Swale, Yorkshire. *Freshwater Biology*, **7**, 545-558.

INERIS (2002) *Etude de scénario dangereux en stations-service.* INERIS, France, 38p. En ligne sur <http://ineris.fr/centredoc/52.pdf>

Jobling M. (1981) Temperature tolerance and the final preferendum - rapid method for the assessment of optimum growth temperatures. *Journal of Fish Biology*, **19**, 439-455.

Knispel S., Klein A., Bernard M., Bornard C., Giffard F., Perfetta J., Ratouis C. (2005) Qualité biologique des cours d'eau du bassin versant lémanique. Rapport de la Commission internationale pour la protection des eaux du Léman contre la pollution, Campagne 2004, 117-129.

Lange F., Prevost E., Brun M. (2011) *Les populations de saumons, truites de mer et grandes aloses de la Nivelles en 2010.* Station d'Hydrobiologie, INRA, St-Pée-sur-Nivelles, 31 p.

⁵ Fédération Interprofessionnelle Forêt-Bois alsacienne(FIBOIS)

⁶ Groupement Syndical des Entreprises de Travaux Forestiers d'Alsace (GSETFA)

⁷ Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement (FCBA)

Lassalle G. & Rochard E. (2009) Impact of twenty-first century climate change on diadromous fish spread over Europe, North Africa and Middle East. *Global Change Biology*, **15**, 1072-1089.

Migranet (2011) Observatoire des populations de poissons migrateurs de l'espace SUDOE. En ligne sur le site du projet européen Migranet, http://migranet.org.es/documentos/index.php?id_documento=15.

Musy A. & Higy C. (2004) *Hydrologie: Une science de la nature*. Presses polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne.

Organisation maritime internationale (2005) *Manuel sur la pollution par les hydrocarbures*. IMO publishing, London.

Peterson R.H., Metcalfe J.L. Ray S. (1985) Uptake of cadmium by eggs and alevins of atlantic salmon (*Salmo salar*) as influenced by acidic conditions. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, **34**, 359-368.

Rodier J. (1984) *L'analyse de l'eau : Eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer*. 7^{ème} édition. Dunod, Paris.

Rodier (2009) *L'analyse de l'eau : Eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer*. 9^{ème} édition. Dunod, Paris.

Scott W.B. & Crossman E.J. (1973) Freshwater fishes of Canada. *Fisheries Research Board of Canada*, **184**, 966 p.

Souchon Y. & Nicolas V. (2011) *Barrages et seuils : principaux impacts environnementaux*. Pôle Hydroécologie des cours d'eau Onema-Cemagref Lyon MAEP-LHQ, 28 p.

Strahler A.N. (1964) Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks. *Handbook of Applied Hydrology* (ed. V.T. Chow), pp. 439-476 McGraw-Hill, New York.

Verneaux J., Gamiche P., Janier F., Monnot A. (1982) Une nouvelle méthode pratique d'évaluation de la qualité des eaux courantes. Un indice biologique de la qualité générale (I.B.G.). *Annals Scien. Univ. Besancon (3e Série, Zoologie)*, **18**, 11-21.

Annexes

Annexe A : Données climatiques

Annexe A.1 : Evolution des températures moyennes de l'air en hiver (a), au printemps (b), en été (c) et en automne (d) de 1973 à 2010 pour la station de référence (Biarritz Parme).

Annexe A.2 : Comparaison des températures moyennes mensuelles de l'eau entre 2 périodes (1984-1997 et 1998-2010) pour la Nivelle à Ibaron.

Annexe A.3 : Evolution des températures moyennes (saison) de l'eau de 1985 à 2010 pour le bassin de la Nivelle.

Annexe A.4 : Evolution des précipitations moyennes pour chaque saison de 1973 à 2010 pour la station de mesure Biarritz-Parme.

Annexe A.5 : Evolution des débits pour 2 périodes (1969-1989 (bleu) et 1990-2010 (rouge) pour le bassin de la Nivelle à Cherchebruit.

Annexe A.6 : Evolution des températures moyennes de l'eau et des débits moyens pour l'hiver (a), le printemps (b), l'été (c) et l'automne (d) de 1984 à 2010 pour le bassin de la Nivelle.

Annexe A.7 : Evolution des températures moyennes de l'eau et de la pluviométrie en hiver (a), au printemps (b), en été (c) et en automne (d) de 1973 à 2010 pour le bassin de la Nivelle.

Annexe B : Fiches espèces

Annexe B.1 : Le saumon atlantique (*Salmo salar*)

Annexe B.2 : La truite de mer (*Salmo trutta*)

Annexe B.3 : La grande alose (*Alosa alosa*)

Annexe B.4 : L'anguille européenne (*Anguilla anguilla*)

Annexe B.5 : La lamproie marine (*Petromyzon marinus*)

Annexe B.6 : La lamproie fluviatile (*Lampetra fluviatilis*)

Annexe C : Sites internet consultés

Annexe A : Données climatiques

Annexe A.1 : Evolution des températures moyennes de l'air en hiver (a), au printemps (b), en été (c) et en automne (d) de 1973 à 2010 pour la station de référence (Biarritz Parme).

Annexe A.2 : Comparaison des températures moyennes mensuelles de l'eau entre 2 périodes (1984-1997 et 1998-2010) pour la Nivelle à Ibarron.

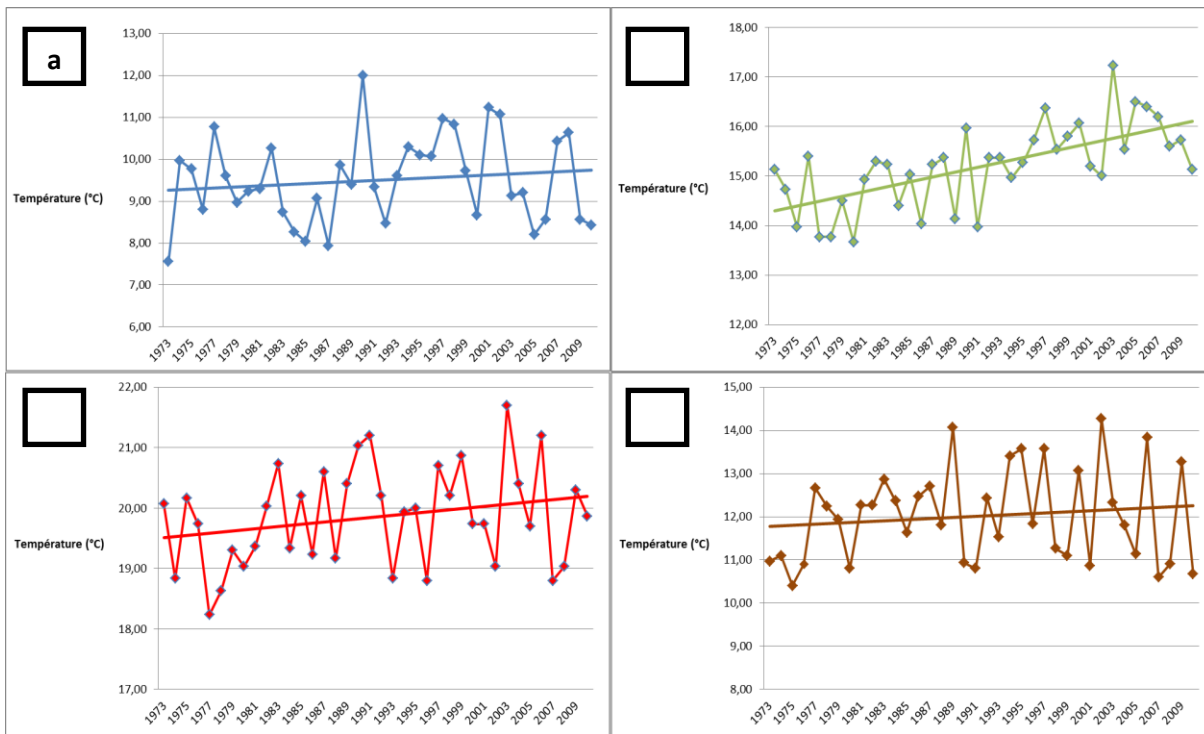
Annexe A.3 : Evolution des températures moyennes (saison) de l'eau de 1985 à 2010 pour le bassin de la Nivelle.

Annexe A.4 : Evolution des précipitations moyennes pour chaque saison de 1973 à 2010 pour la station de mesure Biarritz-Parme.

Annexe A.5 : Evolution des débits pour 2 périodes (1969-1989 (bleu) et 1990-2010 (rouge) pour le bassin de la Nivelle à Cherchebruit.

Annexe A.6 : Evolution des températures moyennes de l'eau et des débits moyens pour l'hiver (a), le printemps (b), l'été (c) et l'automne (d) de 1984 à 2010 pour le bassin de la Nivelle.

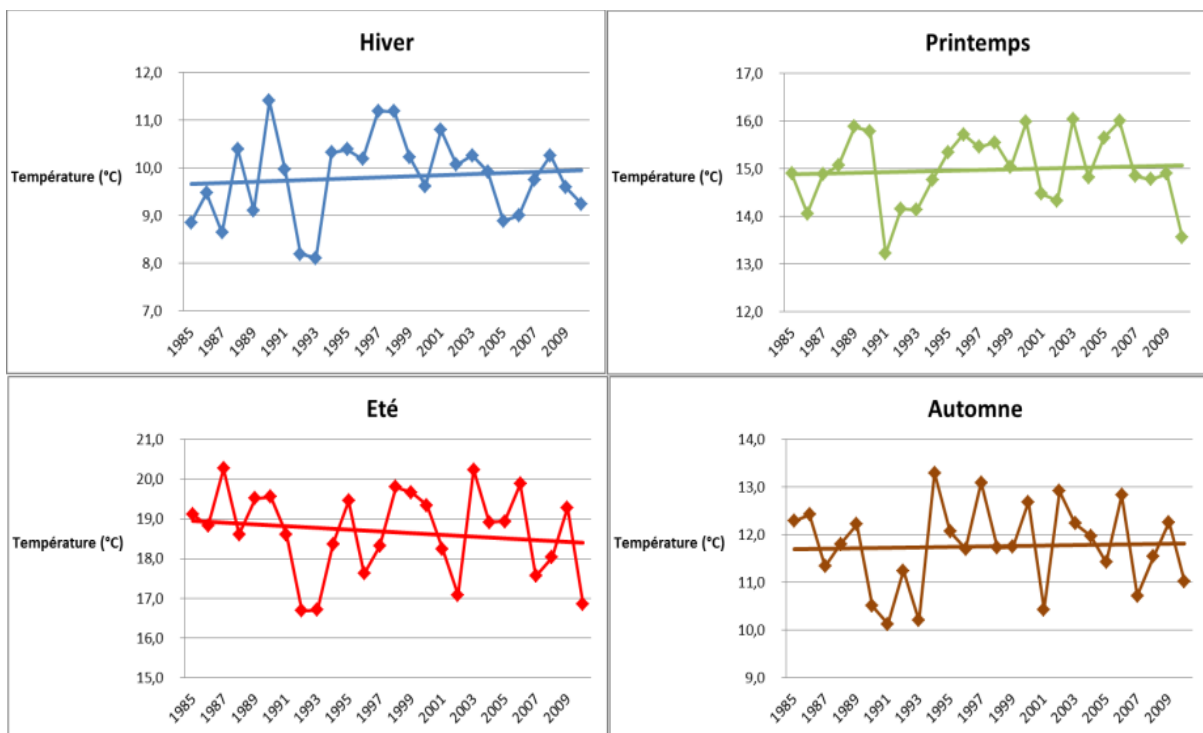
Annexe A.7 : Evolution des températures moyennes de l'eau et de la pluviométrie en hiver (a), au printemps (b), en été (c) et en automne (d) de 1973 à 2010 pour le bassin de la Nivelle.



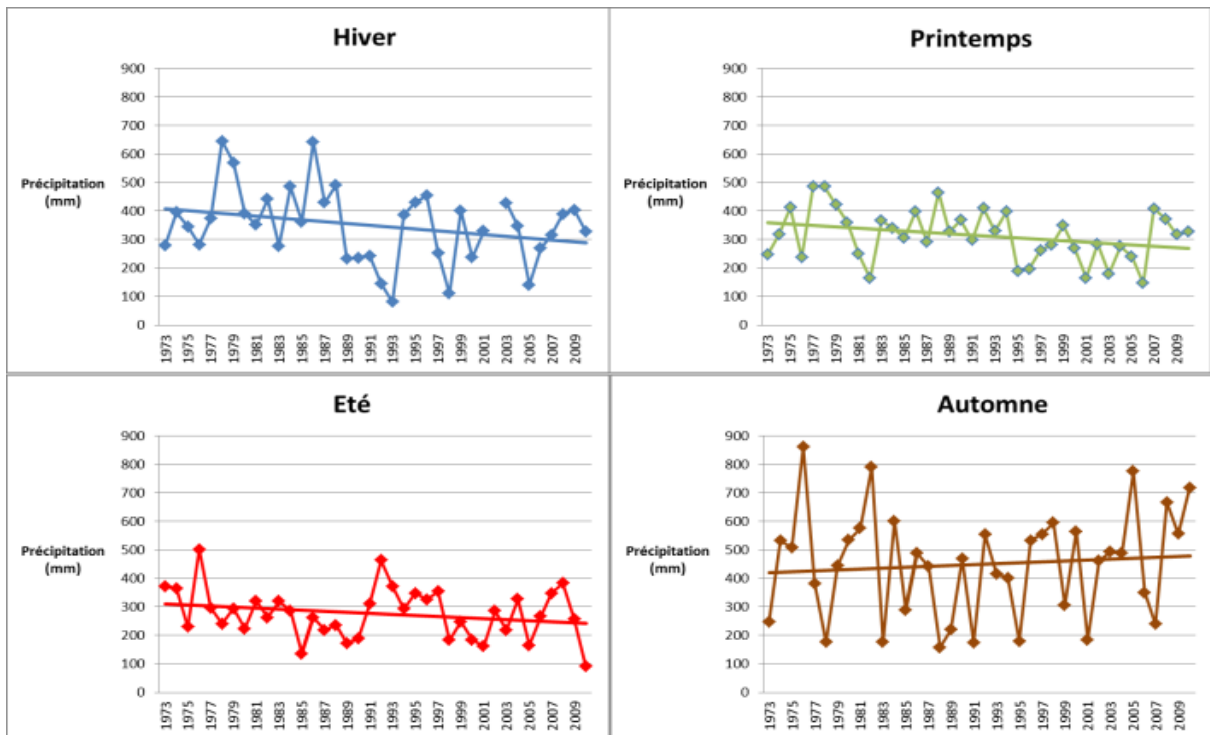
Annexe A.1 : Evolution des températures moyennes de l'air en hiver (a), au printemps (b), en été (c) et en automne (d) de 1973 à 2010 pour la station de référence (Biarritz-Parme).

Annexe A.2 : Comparaison des températures moyennes mensuelles de l'eau entre 2 périodes (1984-1997 et 1998-2010) pour la Nivelle à Ibarron.

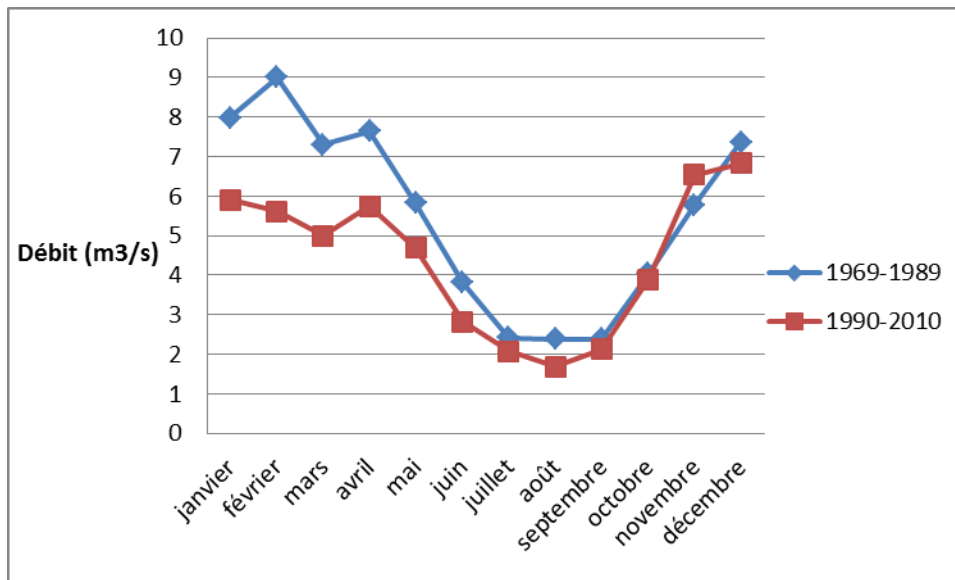
T°C	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1984-1997	8,5	9,5	11,1	12,5	15,2	16,9	19,0	19,5	17,4	14,4	11,4	9,5
1998-2010	9,0	9,3	11,4	12,9	14,9	17,5	19,1	19,7	17,5	14,9	11,3	9,2



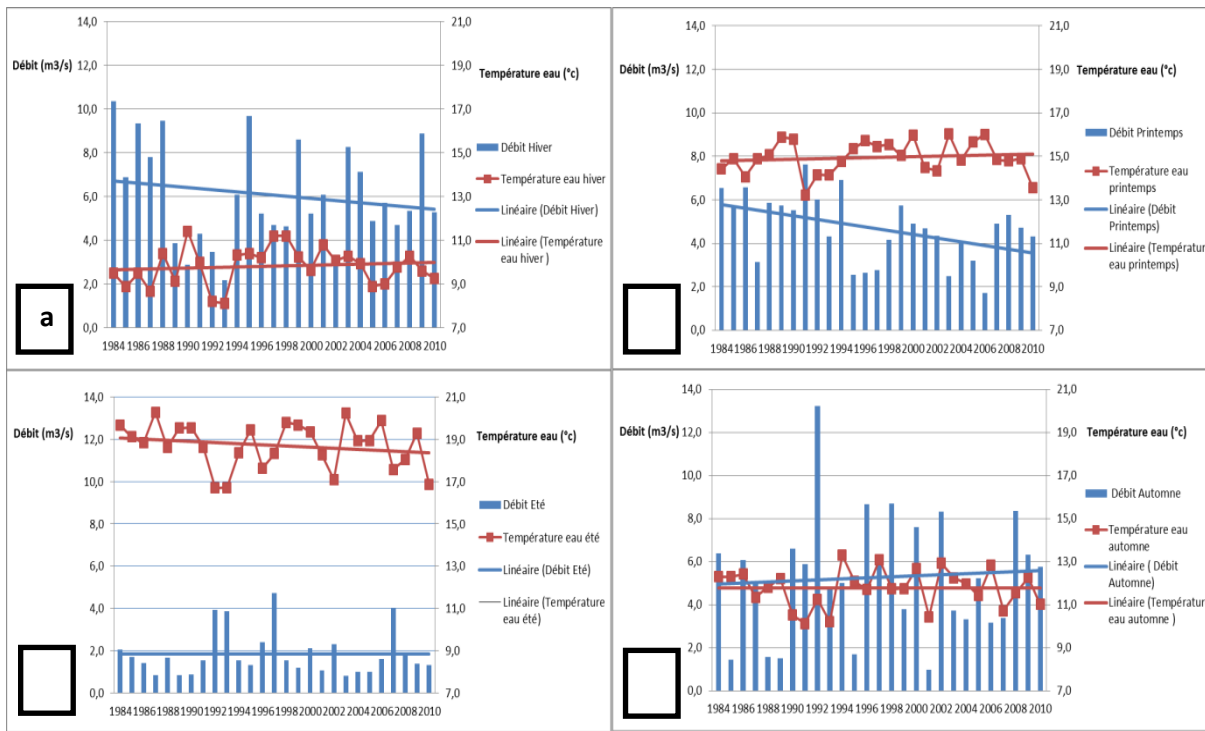
Annexe A.3 : Evolution des températures moyennes (saison) de l'eau de 1985 à 2010 pour le bassin de la Nivelle.



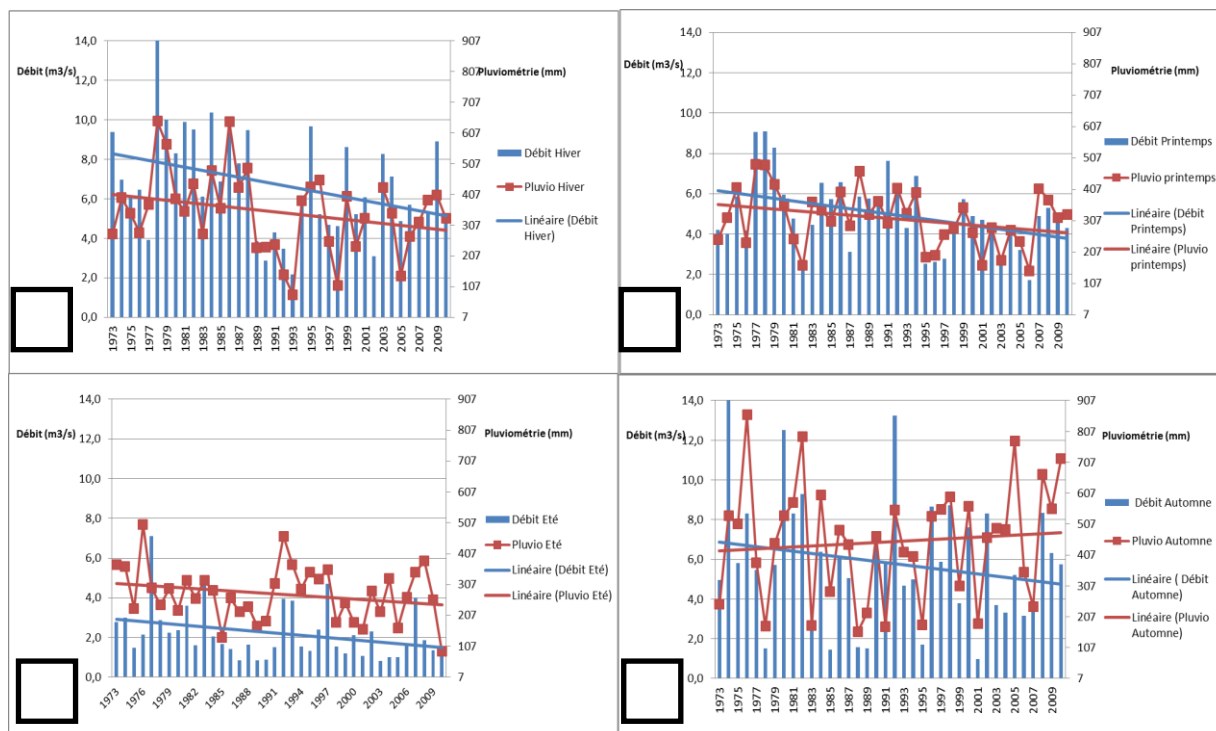
Annexe A.4 : Evolution des précipitations moyennes pour chaque saison de 1973 à 2010 pour le bassin versant de la Nivelles.



Annexe A.5 : Evolution des débits pour 2 périodes (1969-1989 (bleu) et 1990-2010 (rouge)) pour le bassin de la Nivelles.



Annexe A.6 : Evolution des températures moyennes de l'eau et des débits moyens pour l'hiver (a), le printemps (b), l'été (c) et l'automne (d) de 1984 à 2010 pour le bassin de la Nivelle.



Annexe A.7 : Evolution des températures moyennes de l'eau et de la pluviométrie en hiver (a), au printemps (b), en été (c) et en automne (d) de 1973 à 2010 pour le bassin de la Nivelle.

Annexe B : Fiches espèces

Chaque fiche est construite de la même façon. En effet sont présentés le statut réglementaire de protection et de conservation puis un point sur la biologie et l'écologie. La distribution en France, l'évolution des effectifs sur la Nivelle et les exigences écologiques sont abordés. Pour finir, l'état de conservation sur la Nivelle ainsi que les menaces pour chaque espèce sont également présentés.

Annexe B.1 : Le saumon atlantique (*Salmo salar*)

Annexe B.2 : La truite de mer (*Salmo trutta*)

Annexe B.3 : La grande alose (*Alosa alosa*)

Annexe B.4 : L'anguille européenne (*Anguilla anguilla*)

Annexe B.5 : La lamproie marine (*Petromyzon marinus*)

Annexe B.6 : La lamproie fluviatile (*Lampetra fluviatilis*)

Annexe B1 : Saumon atlantique (*Salmo salar*)



(Source : Dunbar P.J.).

Statut réglementaire de protection et de conservation

Cotation UICN (monde) : préoccupation mineure

Convention de Berne (1979) : annexe III

Convention OSPAR (1992) : annexe V

Directive habitats (1992) : annexes II et IV

Cotation UICN (France) : vulnérable

Protection nationale (arrêté du 08.12.1988) : espèce protégée (article 1)

Biologie-écologie

Description⁸

Le corps fusiforme est recouvert de petites écailles. La tête est relativement petite, l'extrémité postérieure du maxillaire pouvant atteindre, sans le dépasser le bord postérieur de l'œil. Le pédicule caudal est plus allongé que celui de la truite commune. La coloration de la robe du saumon est éclatante, variable suivant le stade de développement, d'aspect métallique avec le dos bleu plus ou moins grisé, les flancs argentés et le ventre blanc. On remarque la présence de mélanophores formant des tâches arrondies sur la tête, les opercules et la nageoire dorsale. Le saumon peut dépasser un mètre pour les mâles les plus âgés.

Reproduction

La reproduction se déroule de fin novembre à janvier parfois dans la partie amont des rivières, ce qui peut impliquer de longues migrations dans les cours d'eau de grande taille.

Cycle de vie⁹

C'est un grand migrateur amphihalal, sténotherme d'eau froide, philopatrilque et (en première approche) sémelipare. Son cycle biologique se déroule à la fois en eau douce (reproduction et vie juvénile) et en mer (où il entreprend une migration de grande amplitude, jusqu'au Groenland). Les juvéniles restent un ou deux ans en rivière, avant de migrer vers la mer aux mois d'avril/mai. Les adultes anadromes reviennent après leur phase de vie marine pour se reproduire dans leur rivière natale un, deux, voire trois ans, après avoir quitté la rivière. Les mâles ont la possibilité

Caractéristiques

Taille : de 60 cm (1 an en mer) à 1,50 m (3 ans en mer).

Poids : de 2 kg (1 an en mer) à 11 kg (3 ans en mer).

Longévité : 2 à 5 ans.

Classification

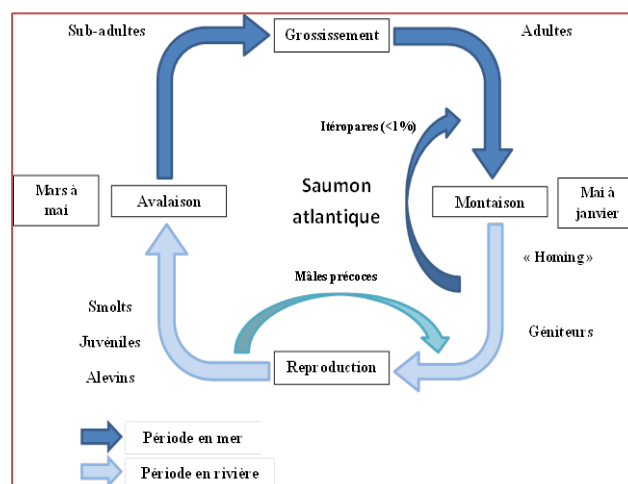
Classe : Actinoptérygiens

Ordre : Salmoniformes

Famille : Salmonidés

Code Natura 2000 : 1106

d'atteindre la maturité sexuelle et de participer à la reproduction avant la migration en mer (maturation précoce). Les adultes anadromes subissent une très forte mortalité (> 90%) après la première reproduction. La colonisation de cours d'eau français a considérablement régressé, principalement en raison de la construction de barrages interdisant l'accès du saumon à ses sites de reproduction.



Régime alimentaire¹

Exclusivement carnivore, les juvéniles (au stade tacon) sont polyphages : mollusques, crustacés, insectes, poissons... ; les adultes en mer s'alimentent de calmars, crevettes, poissons ; en eau douce à l'approche de la reproduction, ils ne se nourrissent pas ou très peu.

Habitat¹

La reproduction et la vie juvénile s'effectuent en eau douce dans les rivières bien oxygénées sur fond de graviers. En mer, les individus entreprennent des migrations de grande amplitude (plusieurs milliers de kilomètres) l'Atlantique nord et ont une très forte croissance.

Distribution en France

La distribution du saumon atlantique a fortement régressé au cours des trois derniers siècles en France. Actuellement, les remontées régulières et significatives de saumon atlantique ont lieu sur l'Arques de la Bresle en Haute Normandie sur 25 cours d'eau du Massif Armoricaïn, sur le Gave d'Oloron, la Nive, la Nivelle et l'Allier (Baglinière *et al.*, 1990).

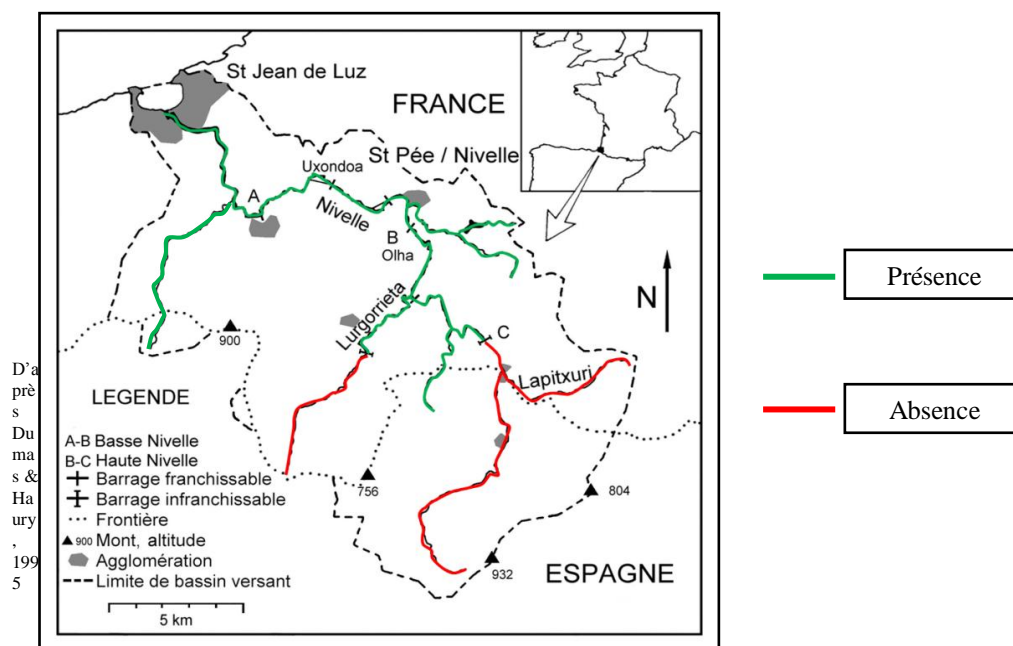
⁸ Extrait de Billard R., 1997

⁹ D'après Prevost E., 2012 (comm. pers.)

Exigences écologiques³

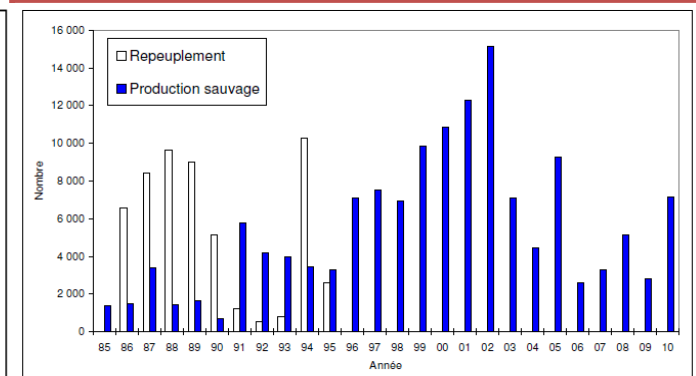
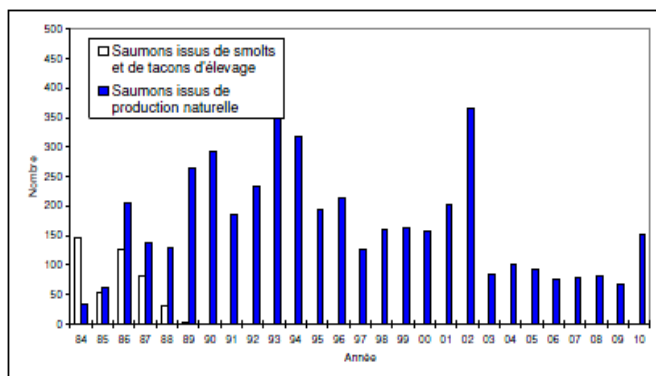
Migration des adultes					
Période	Barrières physiques	Exigences thermiques (°C)	O2 dissous (mg/l)	Salinité	
Février à décembre	Barrages/chutes construits par l'homme ou d'origine naturelle	4,5 à 25	≥ 6	-	
Reproduction des adultes					
Période	Facès	Courant (m/s)	Granulométrie (cm)	Profondeur (m)	Température (°C)
Fin novembre à janvier	Zones courantes	0,15 à 1	Cailloux (50% à 8), graviers (2 à 25)	> 0,3	6 à < 12
Larves et juvéniles					
Courant (m/s)	Granulométrie (cm)	Profondeur (m)	Température (°C)	O2 dissous (mg/l)	Facès
0,50 à 0,70	Gravier, cailloux (1,6 à 6,4) (larve), bloc (>25,6) (juvénile)	> 0,30 (juvénile)	Idéal : 13 à 16	≥ 6	-Radier, rapide et plat courant
Dévalaison des juvéniles					
Période	Barrières physiques	Courant	Exigences thermiques (°C)	O2 dissous	
Avril à mai	Saut Barrages/chutes construits par l'homme ou d'origine naturelle	Crues favorisent la dévalaison	Stimulée quand ≥ 7-8 / rare < 5	Bonne oxygénation	

Localisation sur la Nivelle



¹⁰ D'après Beall & Marthy, 1983 ; Baglinière *et al.*, 1990 ; Priede, 1988 ; Gueguen & Prouzet, 1994 ; Beall, 1994 ; Jonsson & Jonsson, 2009. Alabaster *et al.*, 1991 ; Solomon & Sambrook, 2004.

Evolution des effectifs capturés de 1984 à 2010 (2^{èmes} retour inclus) dans les pièges d'Uxondoa et Olha sur la Nivelle



Evolution des effectifs de saumons adultes capturés dans les pièges d'Uxondoa et Olha sur la Nivelle de 1984 à 2010 (2^{èmes} retours inclus) (gauche) et estimation de la production de juvéniles O+ de 1985 à 2010 (droite).

Conservation sur la nivelle

Etat actuel

Les effectifs de saumons fluctuaient aux alentours de 100-150 jusqu'en 2002 et depuis 2003, ils fluctuent autour de 50 individus.

Menaces

- **Barrages** qui empêchent la migration et l'accès aux zones de frayères les plus amont (voir « localisation sur la Nivelle »). Confinement des adultes dans les parties basses où la qualité de l'eau est dégradée au cours du printemps/été avec risque de mortalité.
- **Effet du Changement climatique :**
 - i) **Hausse des températures** en période estivale : espèce sténothermes d'eau froide
 - ii) **Augmentation de la variabilité** des débits : crues hivernales plus sévères et étiages plus marqués. Périodes critiques : destruction de frayères (**décembre, janvier, février**) et élevage des juvéniles (juillet, août).
- **Effets des micropolluants et pollutions organiques** (amplifiés avec la hausse des températures et baisse des débits). Périodes critiques : **mars-avril** (éclosion des œufs, période embryolaire, dévalaison des smolts) et en **été pour les adultes en cours de remontée**.
- **Colmatage des frayères** et des habitats des juvéniles dus au MES.
- Perturbation du **transport solide** grossier avec le barrage du Lurberria sur les frayères.
- Exploitation non contrôlée en zone maritime côtière.

Références bibliographiques

- Baglinière J.L., Maisse G., Nihouarn A., (1990)** Migratory and reproductive behaviour of female adult Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in a spawning stream. *Journal of Fish Biology*, **36**, 511-520.
- Beall E. & Marty C. (1983)** Reproduction du saumon atlantique, *Salmo salar* L. en milieu semi-naturel contrôlé. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, **289**, 77-93.
- Beall E. (1994)** Les phases de la reproduction. In *Le saumon atlantique : biologie et gestion de la ressource*, Gueguen J.C. & Prouzet P., IFREMER, Brest, pp.123-140.
- Billard R. (1997)** *Les poissons d'eau douce des rivières de France : identification, inventaire et répartition des 83 espèces*. Delachaux & Niestlé, Lausanne, 192 p.
- Dumas J. & Haury J. (1995)** Une rivière du piémont pyrénéen : La Nivelles (Pays Basque). *Acta biologica montana*, **11**, 113-146.
- Gueguen J. & Prouzet P. (1994)** *Le saumon atlantique : biologie et gestion de la ressource*. IFREMER, Brest, 330 p.
- Jonsson B. & Jonsson N. (2009)** A review of the likely effects of climate change on anadromous Atlantic salmon *Salmo salar* and the brown trout *Salmo trutta*, with particular reference to water temperature and flow. *Journal of Fish Biology*, **75**, 2381-2447.
- Lange F., Prevost E., Brun M. (2011)** *Les populations de saumons, truites de mer et grandes aloses de la Nivelles en 2010*. Station d'Hydrobiologie, INRA, St-Pée-sur-Nivelles, 31 p.
- Priede I.G., Solbé J.F.d.L.G., Nott J.E. O'Grady K.T., Cragg-Hine D. (1988)** Behaviour of adult Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the estuary of the River Ribbles in relation to variations in dissolved oxygen and tidal flow. *Journal of Fish Biology*, **33**, 133-139.
- Solomon D.J. & Sambrook H.T. (2004)** Effects of hot dry summers on the loss of Atlantic salmon, *Salmo salar*, from estuaries in South West England. *Fisheries Management and Ecology*, **11**, 353-363.

Annexe B2 : Truite de mer (*Salmo trutta*)



(Source : Dunbar P.J.)

Caractéristiques

Taille : 40/50 cm à 1 m.

Poids : 2 kg à 8 kg.

Longévité : 4 à 10 ans.

Classification

Classe : Ostéichthyens

Ordre : Clupéiformes

Famille : Clupéidés

Code Natura 2000 : 1102

Statut réglementaire de protection et de conservation

Cotation UICN (monde) : indéterminé

Convention de Berne : annexe III.

Directive habitats : annexes II et IV

Cotation UICN (France) : vulnérable

Protection nationale (arrêté du 08.12.1988) : espèce protégée (article 1)

Biologie-écologie

Description¹¹

La truite est une espèce très polymorphe dont les variations accompagnent souvent les changements d'habitats qu'est susceptible d'accomplir cette espèce. Le corps est fusiforme et élancé, la tête est relativement grosse et la bouche est largement fendue, le maxillaire supérieur dépassant nettement le bord postérieur de l'œil. Le pédoncule caudal est plus élevé que chez le saumon. Les mâchoires sont armées d'une rangée de dents coniques. La coloration de la robe et le patron des ponctuations varient avec l'âge et le milieu de vie des individus.

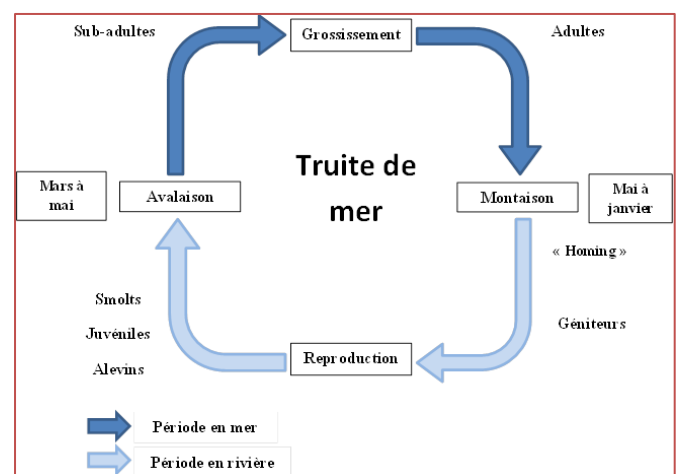
Reproduction

La reproduction se déroule d'octobre à février, dans la partie amont des rivières, ce qui implique de longues migrations.

Cycle de vie

C'est un grand migrateur amphihalín, sténotherme d'eau froide, philopatrine et itéropare. Son cycle biologique se déroule à la fois en eau douce (reproduction et vie juvénile) et en mer (croissance). Les juvéniles restent un ou deux ans en rivière, avant de migrer vers la mer aux mois d'avril/mai. Les adultes anadromes reviennent après leur

phase de vie marine pour se reproduire dans leur rivière natale après un ou plusieurs hivers passés en mer.



Régime alimentaire¹²

La truite se nourrit de la faune benthique, larves d'insectes, insectes aériens (en rivière) et mollusques. Les adultes consomment en outre des poissons et des batraciens.

Habitat²

La reproduction et la vie juvénile s'effectuent en eau douce dans les rivières bien oxygénées sur fond de graviers. En mer, les individus ont une croissance accélérée et leurs migrations peuvent rester côtières ou être plus distantes.

Distribution en France

La truite de mer se retrouve sur la façade ouest (Manche et Atlantique), elle n'est vraiment abondante que sur les cours d'eau du Nord-Ouest (Normandie, Artois-Picardie) et le Sud-Ouest.

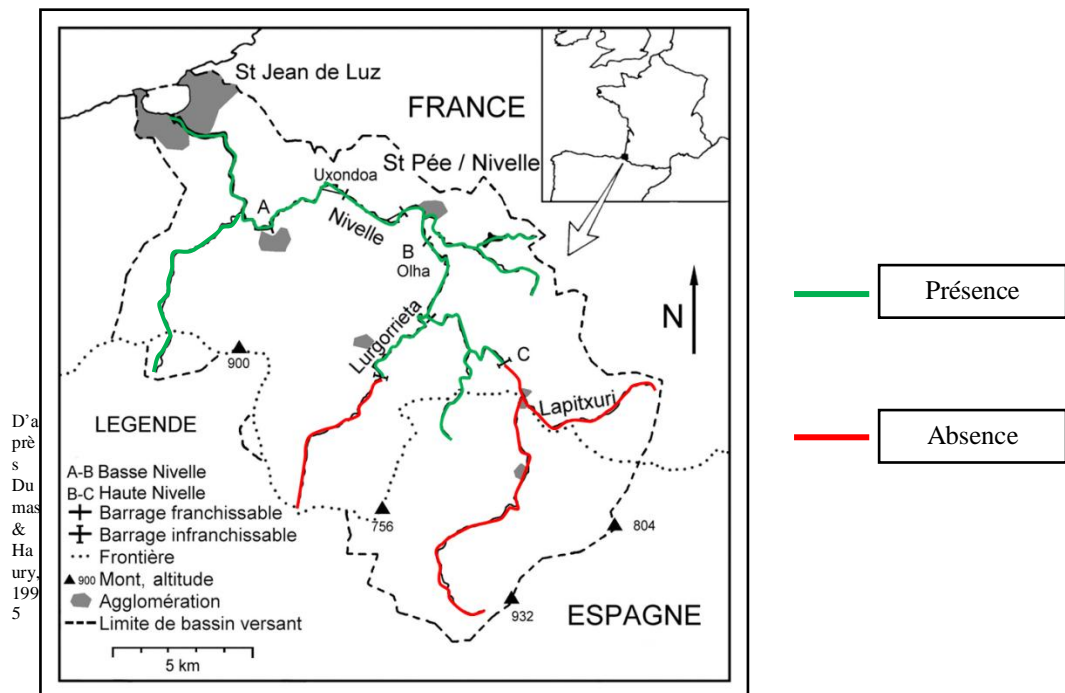
¹¹ Extrait d'Allardi & Keith, 1991

¹² Extrait de Billard, 1997

Exigences écologiques³

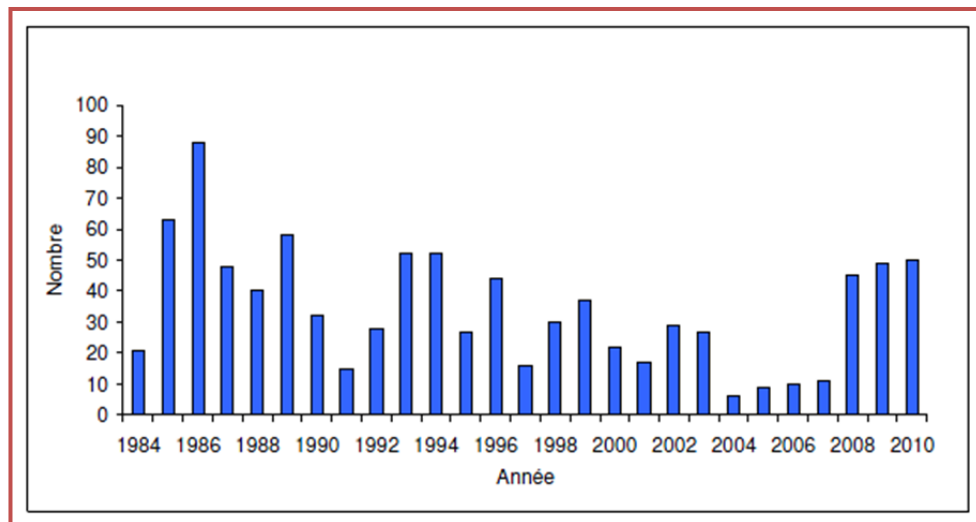
Migration des adultes					
Période	Barrières physiques	Exigences thermiques (°C)		O2 dissous (mg/l)	Salinité
Mai à janvier	Barrages/chutes construits par l'homme ou d'origine naturelle	> 6 à 24 (montaison)		≥ 6 / léthal à 3	-
Reproduction des adultes					
Période	Faciès	Granulométrie (cm)	Profondeur (m)	Température (°C)	Courant
Octobre à février	Zones à courant vif	Galet (2 à 5 – rivière), graviers (0,2 à 2 – affluent)	≥ 0,3	2 à < 12	-
Larves et juvéniles					
Courant (m/s)	Granulométrie	Profondeur (m)	Température (°C)	O2 dissous (%)	Faciès
0 à 0,5	Graviers, galets	0,10 à 0,40	< 23	> 80	-
Dévalaison des juvéniles					
Période	Barrières physiques	Courant (m ³ /s)	Exigences thermiques (°C)		O2 dissous
Mars à mai	Barrages/chutes construits par l'homme ou d'origine naturelle	Pic de dévalaison de 70 à 120	Entre 5 et 13 (déclenchement par hausse température)		-

Localisation sur la Nivelle



¹³ D'après Byrne *et al.*, 2004 ; Roussel & Bardonnnet, 2002 ; Baglinière & Maisse, 1991 ; Dedual *et al.*, 2000 ; Armstrong *et al.*, 2003 ; Moore *et al.*, 1998.

Evolution des effectifs capturés de 1984 à 2010 dans le piège d'Uxondoa sur la Nivelle



Source : Lange *et al.*, 2011.

Evolution des effectifs de truites de mer capturés dans le piège d'Uxondoa sur la Nivelle de 1984 à 2010.

Conservation sur la nivelle

Etat actuel

Les effectifs de truite de mer ont diminué de 1984 à 2007 et sont en augmentation ces dernières années (2008-2010).

Menaces

- **Barrages** qui empêchent la migration et l'accès aux frayères (voir « Localisation sur la Nivelle »).
- **Effet du Changement climatique :**
 - i) **Hausse des températures** en période estivale : espèce sténothermes d'eau froide
 - ii) **Augmentation de la variabilité** des débits : crues hivernales plus sévères et étiages plus marqués Périodes critiques : destruction de frayères (**décembre, janvier, février**) et élevage des juvéniles (juillet, août).
- **Effets des micropolluants et pollutions organiques** (amplifiés avec la hausse des températures et baisse des débits). Périodes critiques : **mars-avril** (éclosion des œufs, période embryolaire, dévalaison des smolts) et en **été pour les adultes en cours de remontée**.
- **Colmatage des frayères** et des habitats des juvéniles du au MES.
- Perturbation du **transport solide** grossier avec le barrage du Lurberria sur les frayères.
- Exploitation non contrôlée en zone maritime côtière.

Références bibliographiques

Allardi P. & Keith P. (1991) *Atlas préliminaire des Poissons d'eau douce de France*. Secrétariat Faune Flore - MNHN, Paris, 232 p.

Armstrong J.D., Kemp P.S., Kennedy G.J.A., Ladle M., Milner N.J. (2003) Habitat requirements of Atlantic salmon and brown trout in rivers and streams. *Fisheries Research*, **62**, 143-170.

Baglinère J.L. & Maisse G. (1991). *La truite : biologie et écologie*, Inra, Paris, 303 p.

Billard R. (1997) *Les poissons d'eau douce des rivières de France : identification, inventaire et répartition des 83 espèces*. Delachaux & Niestlé, Lausanne, 192 p.

Byrne C.J., Poole R., Dillane M., Rogan G., Whelan K.F. (2004) Temporal and environmental influences on the variation in sea trout (*Salmo trutta* L.) smolt migration in the Burrishoole system in the west of Ireland from 1971 to 2000. *Fisheries Research*, **66**, 85-94.

Dedual M., Maxwell I.D., Hayes J.W., Strickland R.R. (2000) Distribution and movements of brown (*Salmo trutta*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Lake Otamangakau, central North Island, New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, **34**, 615-627.

Dumas J. & Haury J. (1995) Une rivière du piémont pyrénéen : La Nivelles (Pays Basque). *Acta biologica. montana*, **11**, 113-146.

Lange F., Prevost E., Brun M. (2011) *Les populations de saumons, truites de mer et grandes aloses de la Nivelles en 2010*. Station d'Hydrobiologie, INRA, St-Pée-sur-Nivelles, 31 p.

Moore A., Ives M., Scott M., Bamber S. (1998) The migratory behaviour of wild sea trout (*Salmo trutta* L.) smolts in the estuary of the River Conwy, North Wales. *Aquaculture*, **168**, 57-68.

Roussel J.M. & Bardonnnet A. (2002) Habitat de la truite commune (*Salmo trutta* L.) pendant la période juvénile en ruisseau: préférences, mouvements, variations journalières et saisonnières. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, **365/366**, 435-454.

Annexe B 3 : Grande alose (*Alosa alosa*)



(Source : Dunbar P.J.).

Statut réglementaire de protection et de conservation

Cotation UICN (monde) : préoccupation mineure
Convention de Berne (1979) : annexe III
Convention OSPAR (1992) : annexe V
Directive habitats (1992) : annexe II et IV
Convention de Barcelone (1995) : annexe III
Cotation UICN (France) : vulnérable
Protection nationale (arrêté du 08.12.1988) : espèce protégée (article 1)

Biologie-écologie

Description¹⁴

Le corps est comprimé latéralement, il existe une grande tâche noire en arrière de l'opercule suivi d'une ou deux plus petites (quelques fois sans). Le dos est vert-bleu, les flancs et le ventre sont blancs argentés. Elle ne possède pas de ligne latérale, la mâchoire supérieure présente une encoche médiane bien développée. Elle n'a pas de dents vomériennes. On dénombre 70 à 80 écailles latérales.

Reproduction

Elle se reproduit de mai à juillet-août en eau douce, dans la partie inférieure des fleuves en amont des zones d'influence de la marée dynamique. La ponte a lieu de nuit, en pleine eau. Elle se déroule en une succession de séquences comportementales qui aboutissent à la formation d'une nage synchronisée en rond induisant des tourbillons en surface et un bruit très caractéristique qui constitue le phénomène de "bull". L'incubation dure une semaine et les juvéniles migrent vers l'aval assez rapidement. Ils peuvent se retrouver dans les estuaires dès la fin de l'été et en automne.

Cycle de vie

C'est un grand migrateur amphihalal, sténotherme d'eau froide, plutôt philopatrique et sémelpare. Son cycle biologique se déroule à la fois en eau douce (reproduction et

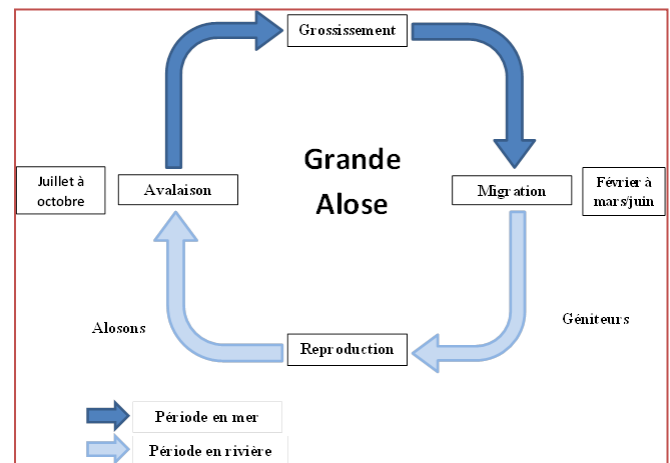
Caractéristiques

Taille : 35 à 75 cm
Poids : 1 à 5 kg
Longévité : environ 8 ans

Classification

Classe : Ostéichthyens
Ordre : Clupéiformes
Famille : Clupéidés
Code Natura 2000 : 1102

vie juvénile) et en mer (croissance). Les juvéniles restent en rivière puis, en estuaire, avant de migrer vers la mer en automne. Les adultes anadromes reviennent pour se reproduire dans le bassin versant où ils sont nés, après 2 à 6 ans passés en mer (2 à 5 ans pour les mâles et 3 à 6 ans pour les femelles). Les adultes anadromes subissent une très forte mortalité (> 90%) après la première reproduction.



Régime alimentaire¹⁵

La grande alose se nourrit de crustacés planctoniques et petits poissons ; elle stopperait toute alimentation pendant la migration de reproduction en eau douce. En eau douce, les juvéniles s'alimentent de crustacés et de larves d'insectes.

Habitat²

Son habitat est marin pélagique, sur le plateau continental et en zone littorale. La grande alose migre en eau douce pour se reproduire.

Distribution en France

La grande alose se retrouve sur tous les fleuves de la côte atlantique, plus rarement dans ceux de la côte méditerranéenne où on trouve plutôt sa cousine, l'alse feinte (*Alosa fallax*) (Billard, 1997).

¹⁴ Extrait modifié de Allardi & Keith, 1991

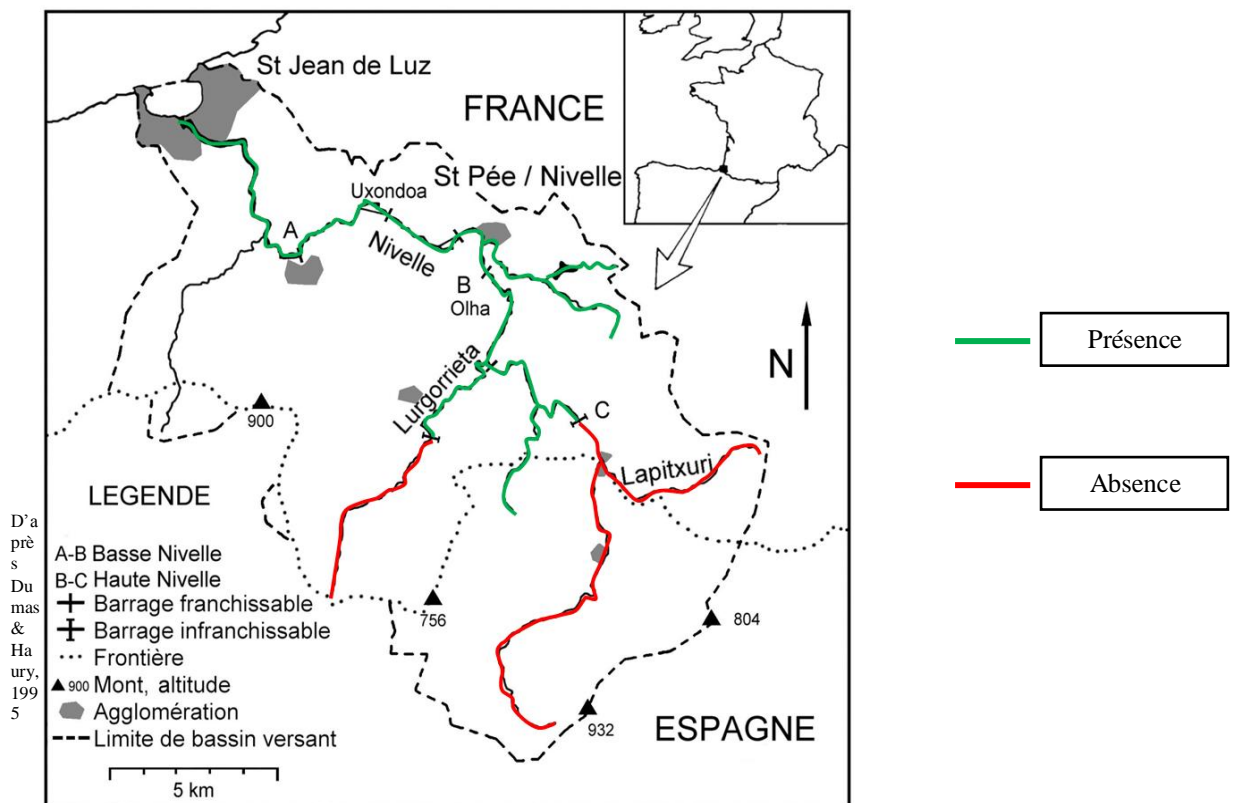
¹⁵ Extrait modifié de Billard, 1997

Exigences écologiques ³

16

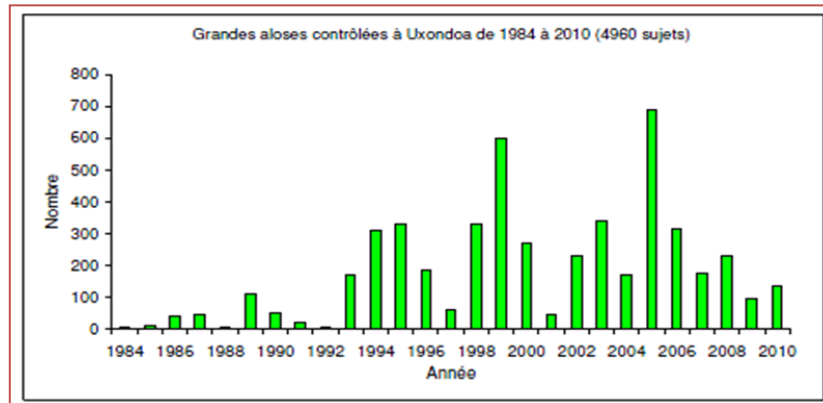
Migration des adultes					
Période	Franchissabilité	Exigences thermiques (°C)		O2 dissous	Salinité
Avril à juin	?	>12°C (montaison)		-	-
Reproduction des adultes					
Période	Faciès	Courant (m/s)	Granulométrie (cm)	Profondeur (m)	Température (°c)
Juin-juillet	Profond / zone peu profonde à courant rapide en aval	0,9 à 2	Gallet, cailloux (0,2 à 18)	> 1	> 15 °C
Larves et juvéniles					
Courant (m/s)	Granulométrie	Profondeur	Température	O2 dissous	Faciès
0,10 à 0.30	-	-	-	-	-
Dévalaison des juvéniles					
Période	Franchissabilité	Courant	Exigences thermiques (°C)	O2 dissous	
Juillet à octobre	-	-	Déclenchée par baisse des températures	-	

Localisation sur la Nivelle



¹⁶ D'après Cassou-Leins & Cassou-Leins, 1981 ; Cassou-Leins *et al.*, 2000 ; Baglinière *et al.*, 2003 ; Mennesson-Boisneau *et al.*, 1993 ; Baglinière & Elie, 2000., mais adaptées pour le bassin de la Nivelle

Evolution des effectifs de 1984 à 2010 sur la Nivelles



Source : Lange *et al.*, 2011.

Evolution des effectifs de grandes aloses capturés dans le piège d'Uxondoa sur la Nivelles de 1984 à 2010.

Conservation sur la nivelles

Etat actuel

Les effectifs de grandes aloses semblent en expansion depuis 1984, même si ces dernières années les effectifs sont en baisse (2006-2010).

Menaces

- **Barrages** qui empêchent la migration et l'accès aux frayères (voir « localisation sur la Nivelles »). Epuisement pour franchir obstacles, retard à la migration → moins d'énergie pour la reproduction.
- **Hausse des températures** (espèce sténotherme d'eau froide) : anoxie, développement de maladies...
En particulier en **juillet** (reproduction) et en **été** (dévalaison).
- **Baisse des débits et augmentation de la variabilité**. Périodes critiques : reproduction (**mai à août**).
- **Effets des micropolluants et pollutions organiques** (amplifiés avec la hausse des températures et baisse des débits). Périodes critiques : **avril-juin** (migration et reproduction), **octobre** (dévalaison des smolts) et en **été**.
- **Colmatage des frayères** et des habitats dues au MES.
- Perturbation du **transport solide** grossier avec le barrage du Lurberria sur les frayères.
- Exploitation non contrôlée : pêche (début mars à mi-septembre) et braconnage.

Références bibliographiques

Allardi P. & Keith P. (1991) *Atlas préliminaire des Poissons d'eau douce de France*. SFF/MNHN, CSP, CEMAGREF Ministère Environnement.

Baglinière J.L. & Elie P. (2000) *Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax spp.)*. Cemagref-Inra, Paris, 275 p.

Baglinière J.L., Sabatié M. R., Rochard E., Alexandrino P., Aprahamian M.W. (2003) The allis shad (*Alosa alosa*): biology, ecology, range, and status of populations. In : Limburg, K.E., Waldman, J.R. (Eds) Biodiversity, status and conservation of the world's shad. American Fisheries Society Symposium, 35, 85-102.

Billard R. (1997) *Les poissons d'eau douce des rivières de France : identification, inventaire et répartition des 83 espèces*. Delachaux et Niestlé, Lausanne.

Cassou-Leins F., Cassou-Leins J.J. (1981) Recherches sur la biologie et l'haliéutique des migrateurs de la Garonne et principalement de l'Alose, *Alosa alosa* L. Thèse doctorat 3^{ème} cycle, Institut National Polytechnique de Toulouse, 382p.

Cassou-Leins J.J., Cassou-Leins F., Boisneau P., Baglinière J.L. (2000) La reproduction in Baglinière J.L., Elie P., 2000. Les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.). Ecobiologie et variabilité des populations. Cemagref, Inra Editions, Paris, 73-92.

Dumas J., Haury J. (1995) Une rivière du piémont pyrénéen : La Nivelle (Pays Basque). *Acta biologica montana*, **11**, 113-146.

Lange F., Prevost E., Brun M. (2011) Les populations de saumons, truites de mer et grandes aloses de la Nivelle en 2010. *Station d'Hydrobiologie, INRA, St-Pée-sur-Nivelle*, 31 p.

Menesson-Boisneau C., Boisneau Ph., Baglinière J.L. (1993) Migration de reproduction des aloses dans le bassin de la Loire. Incidence des obstacles. *Bulletin Scientifique et Technique, Inra Département d'Hydrobiologie*, **27**, 23p.

Annexe B4 : Anguille européenne (*Anguilla anguilla*)



(Source : Dunbar P.J.).

Caractéristiques

Taille : 35 à 75 cm.
Poids : 1 à 5 kg.
Longévité : 10 à 20 ans.

Classification

Classe : Actinoptérygiens
Ordre : Anguilliformes
Famille : Anguillidés
Code Natura 2000 : 1102

Statut réglementaire de protection et de conservation

Cotation UICN (monde) : danger critique d'extinction
Convention de Barcelone (1995) : annexe III
Directive habitats (1992) : annexes II et IV
Cotation UICN (France) : danger critique d'extinction
Protection nationale (arrêté du 8/12/1988) : espèce protégée (article 1).

Biologie-écologie

Description¹⁷

Le corps est allongé, cylindrique et recouvert d'une peau épaisse dans laquelle s'imbriquent de minuscules écailles ovales. Les nageoires pelviennes sont absentes, les nageoires caudale, anale et dorsale sont soudées. L'anguille jaune (forme sédentaire, eau douce) a le dos brun-olive et le ventre jaune, tandis que l'anguille argentée (forme migratrice) est vert-gris sur le dos avec des reflets argentés sur les flancs et le ventre.

Reproduction¹⁸

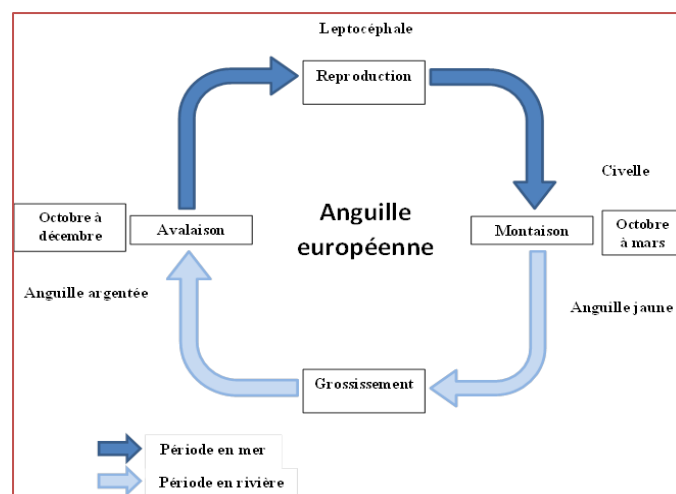
A la fin de leur période de croissance en eau douce, les anguilles prennent leur livrée argentée et effectuent leur migration vers la mer. Dès leur arrivée en mer elles gagnent les grandes profondeurs et la maturation des gonades se réalise durant leur migration vers la mer des Sargasses. La puberté est initiée dès leur arrivée en eau de mer en profondeur et elle est déterminée par l'augmentation de la pression hydrostatique ; la reproduction a lieu de Février à Juillet dans la mer des Sargasses. Les larves (leptocéphales) sont amenées par le Gulf Stream jusqu'aux côtes d'Europe ; cette migration durerait de moins d'un an (évaluation faite après le décompte des stries de croissance saisonnière des otolithes par Lecomte-Finiger et Yahyaoui, 1989) à 2 ans (estimation faite par la modélisation des courants (Bonhommeau et al. 2009, JFB) ; elles se transforment en civelles avant de pénétrer en zone côtière continentale puis dans les estuaires où elles attendent en général la fin du printemps avant de se répartir dans le bassin versant.

¹⁷ Extrait de Allardi *et al.*, 1991

¹⁸ Extrait de Billard, 1997

Cycle de vie

C'est un migrateur amphihalins thalassotoque et (en 1^{ère} approche) semelpare. Son cycle biologique se déroule à la fois en eau douce (croissance) et en mer (reproduction).



Régime alimentaire²

Elle se nourrit en eau douce, essentiellement d'invertébrés benthiques (avec une forte composante de mollusques dans des analyses faites en lacs), mais aussi de poissons et de batraciens. Les adultes ne s'alimentent pas durant leur migration en mer. Les larves leptocéphales pélagiques (de 2,5 à 7 cm) s'alimentent de neige marine.

Habitat²

Vit en eau douce pendant 4 à 8 ans pour les mâles et 6 à 10 ans pour les femelles avant de migrer en mer où a lieu la reproduction. Les anguilles sont principalement benthiques, et s'abritent sous des pierres ou dans la vase ainsi que dans des anfractuosités des berges. Il n'existe pas de dimorphisme sexuel, mais les femelles restant plus longtemps elles atteignent une plus grande taille que les mâles.

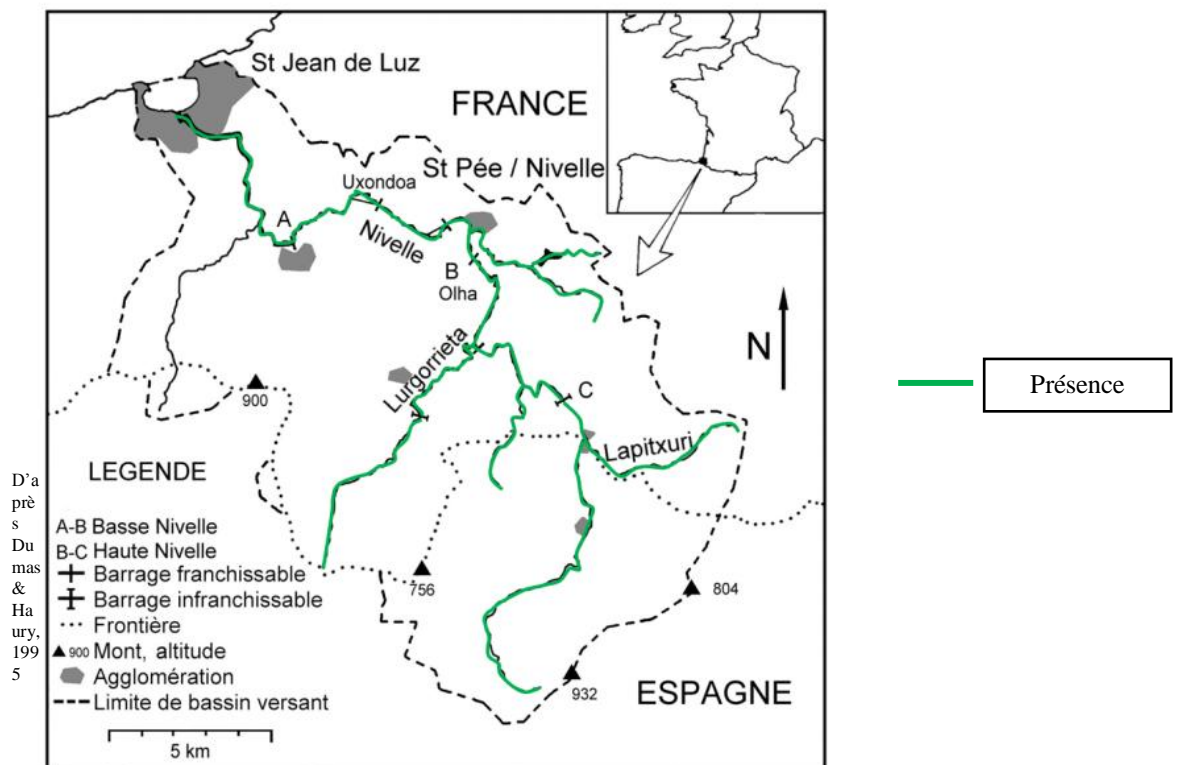
Distribution en France

L'anguille européenne est présente dans toute la France (altitude maximale de 1000 m), mais elle est en forte régression et classée en danger critique d'extinction.

Exigences écologiques³

Migration et croissance des juvéniles				
Période	Franchissabilité	Exigences thermiques (°c)	O2 dissous (mg/l)	Salinité
Octobre à mars	Nage (longue distance), reptation	7 à 25 (migration) Civelle inactive quand < 5 Arrêt activité si <8 ou > 28 (croissance)	Très tolérante à hypoxie (2-3 parfois même 1)	Pas limitant
Dévalaison				
Période	Courant	Granulométrie	Profondeur	
Octobre à décembre	-	-	-	

Localisation sur la Nivelle



Evolution des effectifs capturés en 2010 dans le piège d'Uxondoa sur la Nivelle

Deux anguilles ont été capturées en 2010 dans le piège d'Uxondoa sur la Nivelle.

¹⁹ Tesh, 1977 ; Maes *et al.*, 2007 ; Prouzet *et al.*, 2009 ; Adam *et al.*, 2008 ; Elie & Rochard, 1994 .

Conservation sur la nivelle

Etat actuel

Sur la Nivelle, l'état des populations de cette espèce reste à déterminer mais elles sont présentes sur tout le bassin versant.

Menaces

- **Barrages** qui perturbent les migrations (voir « localisation sur la Nivelle »). Les microcentrales présentent un risque pour l'avalaison des civelles.
- **Hausse des températures** (espèce eurytherme) : Bien que favorisant le développement des anguilles, elle peut aussi favoriser le développement de maladies et de parasitoses (nématode *Anguillicola crassus*).
- **Baisse des débits et augmentation de la variabilité**. Périodes critiques : dévalaison (novembre et décembre).
- **Effets des micropolluants et pollutions organiques** (amplifiés avec la hausse des températures et baisse des débits). Périodes critiques : **été**. Bioaccumulation augmente. Perturbations du déterminisme sexuel.
- **Colmatage** des habitats dues au MES (moins impactants que pour les salmonidés).
- Perturbation du **transport solide** grossier avec le barrage du Lurberria.
- **Pertes d'habitat** liées aux aménagements (en particulier zone des Barthes, en aval de la Nivelle)
- Exploitation non contrôlée : pêche et braconnage.

Références bibliographiques

Adam G., Feunteun E., Prouzet P., Rigaud C. (2008) *L'anguille européenne: Indicateurs d'abondance et de colonisation*. Quae, Versailles, 392 p.

Allardi P. & Keith P. (1991) *Atlas préliminaire des Poissons d'eau douce de France*. Secrétariat Faune Flore - MNHN, Paris, 232 p.

Billard R. (1997) *Les poissons d'eau douce des rivières de France : identification, inventaire et répartition des 83 espèces*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 192 p.

Dumas J. & Haury J. (1995) Une rivière du piémont pyrénéen : La Nivelle (Pays Basque). *Acta biologica montana*, **11**, 113-146.

Elie P. & Rochard E. (1994) Migration des civelles d'anguilles (*Anguilla anguilla* L.) dans les estuaires, modalités du phénomène et caractéristiques des individus. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, **335**, 81-98.

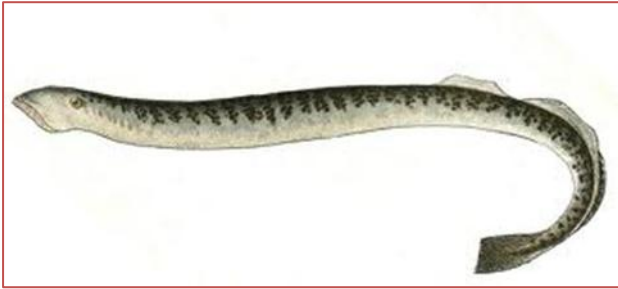
Lecomte-Finiger R. & Yahyaoui A. (1989) La microstructure de l'otolithe au service de la connaissance et du développement larvaire de l'anguille européenne *Anguilla anguilla*. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, **308**, 1-7.

Maes J., Stevens M., Breine J. (2007) Modelling the migration opportunities of diadromous fish species along a gradient of dissolved oxygen concentration in a European tidal watershed. *Estuar Coast Shelf Science*, **75**, 151-162.

Prouzet P., Odunlami M., Duquesne E., Boussouar A. (2009) Analysis and visualization of the glass eel behavior (*Anguilla anguilla*) in the Adour estuary and estimate of its upstream migration speed. *Aquatic Living Resources*, **22**, 525-534.

Tesch F.W. (1977) *The eel*. Chapman and Hall, London, 434 p.

Annexe B5 : Lamproie marine (*Petromyzon marinus*)



(Source : Dunbar P.J.).

Statut réglementaire de protection et de conservation

Cotation UICN (monde) : préoccupation mineure
Convention de Berne (1979) : annexe III
Convention OSPAR (1992) : annexe V
Directive habitats (1992) : annexe II
Convention de Barcelone (1995) : annexe III
Cotation UICN (France) : quasi menacée
Protection nationale (arrêté du 08.12.1988) : espèce protégée (article 1)

Biologie-écologie

Description²⁰

Le corps serpentiforme est dépourvu de nageoires paires ; la nageoire dorsale est divisée en deux parties. Le dos est gris marbré de noir, l'abdomen est pourpre chez les mâles adultes. Le disque buccal, composé de dents labiales cornées et pointues disposées en rangées concentriques autour de la bouche, fonctionne comme une ventouse. La langue conique est munie de dents, la plaque maxillaire supérieure porte 2 dents et la plaque mandibulaire 7 à 8 dents. La chambre branchiale s'ouvre par 7 paires d'orifices latéraux.

Reproduction

La lamproie marine se reproduit en eau douce courante de fin avril à début juin. Les œufs sont déposés sur le fond dans un « nid » creusé par le mâle et la femelle (espèce lithophile ne protégeant pas ses œufs). La fécondité est de 230 000 œufs par kg.

Cycle de vie

C'est un grand migrateur amphihalien, eurytherme et semelpare. Son cycle biologique se déroule à la fois en eau douce (reproduction, phase larvaire et juvénile) et en mer (croissance). Les larves (ammocètes) restent enfouies 5 à 7

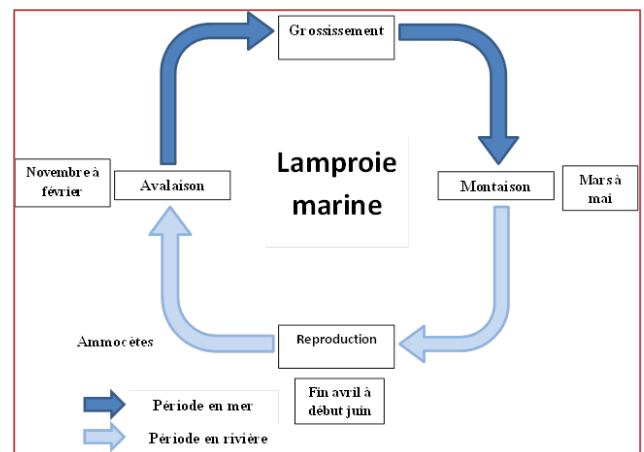
Caractéristiques

Taille : 60 à 100 cm
Poids : 700 à 2000 g
Longévité : environ 7 ans

Classification

Classe : Cyclostomes
Ordre : Petromyzontiformes
Famille : Petromyzontidae
Code Natura 2000 : 1102

ans dans des zones abritées sablo-limoneuses des faciès lenticulaires. Les sub-adultes dévalent la rivière en automne (la nuit) et gagnent la mer en hiver pour effectuer leur phase de croissance.



Régime alimentaire²¹

C'est un animal catadrome qui vit son stade adulte en mer (20 à 30 mois) où il parasite les poissons (saumon, alose, mulot, morue) en se fixant sur eux par sa bouche suceuse. Les larves qui vivent en eau douce, s'alimentent de microplancton et de détritus.

Habitat²

Vit en mer sur le plateau continental ; elle remonte les rivières pour se reproduire. Les larves amocètes en eau douce vivent dans des orifices ménagés dans la vase.

Distribution en France

La lamproie marine était présente dans tous les grands fleuves et les fleuves côtiers, mais les barrages ont réduit son aire de répartition. Elle est en régression en particulier dans l'est et le nord, les fleuves côtiers (bassin du Rhin) et sur la côte Méditerranéenne.

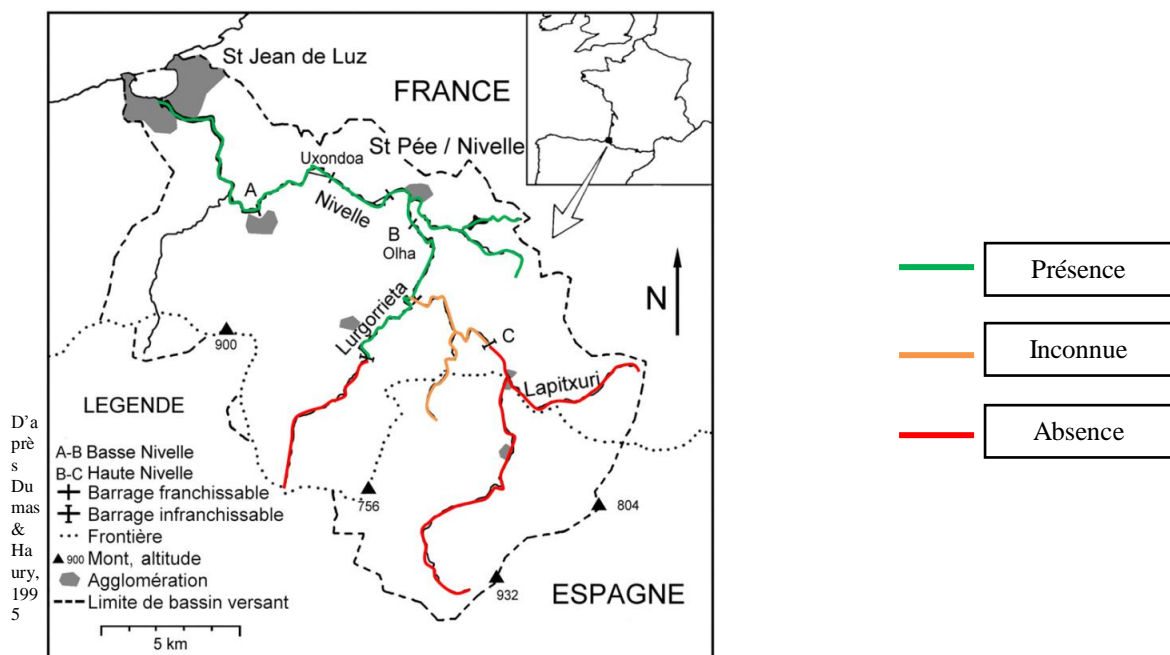
²⁰ Extrait d'Allardi & Keith, 1991

²¹ Extrait de Billard, 1997

Exigences écologiques³

Migration des adultes					
Période	Franchissabilité	Exigences thermiques (°C)	O2 dissous (mg/l)	Salinité	
Mars à mai	≤ 600 mm	8 à 10 (optimal)	-	-	
Reproduction des adultes					
Période	Faciès	Courant (m/s)	Granulométrie (cm)	Profondeur (m)	Température (°C)
Fin avril à début juin	Plat	> 0,40	Galet (10 à 20), graviers (1,5 à 11,5 – affluent)	0,4 à 0,5	15 à 23
Larves et juvéniles					
Courant (m/s)	Granulométrie (mm)	Profondeur (m)	Température (°c)	O2 dissous (mg/l)	Faciès
< 0,6 - 0,8 (larve) / vitesse réduite à 0 (juvénile)	Sable, limon (0,18 à 0,38)	> 0,30	Ammocètes : 10 à 22 (optimal) / léta à 30	-	-
Dévalaison des juvéniles					
Période	Franchissabilité	Courant	Exigences thermiques (°C)	O2 dissous	
Novembre à février	-	Déclenché par augmentation des débits	-	-	

Localisation sur la Nivelle



²² D'après Bird *et al.*, 1994 ; Le Teuff, 1996 ; Holmes & Lin, 1994 ; Maitland, 2003 ; Sabatié, 2001 ; Igoe *et al.*, 2004.

Evolution des effectifs capturés de 1984 à 2010 dans les pièges d'Uxondoa et d'Olha sur la Nivelle

Aucune lamproie n'a été capturée dans les pièges.

Conservation sur la nivelle

Etat actuel

Sur la Nivelle, l'état des populations de cette espèce reste à déterminer.

Menaces

- **Barrages** qui empêchent la migration et l'accès aux frayères (voir « localisation sur la Nivelle »). Epuisement pour franchir obstacles → moins d'énergies pour la reproduction.
- **Hausse des températures** (espèce eurytherme) : développement de maladies...
- **Baisse des débits et augmentation de la variabilité**. Périodes critiques : dévalaison (**janvier à mai**).
- **Effets des micropolluants et pollutions organiques** (amplifiés avec la hausse des températures et baisse des débits). Périodes critiques : **janvier, mars et avril** (dévalaison). Risque de bioaccumulation chez les larves en lien avec leur long séjour dans les sédiments fins.
- **Colmatage des frayères** et des habitats dues au MES (moins impactants que chez les salmonidés).
- Perturbation du **transport solide** grossier avec le barrage du Lurberria sur les frayères.
- Exploitation non contrôlée : pêche (pêche à la ligne totalement interdite), braconnage et prédateurs (ammocètes : anguilles, vairons et salmonidés).

Références bibliographiques

Allardi P. & Keith P. (1991) *Atlas préliminaire des Poissons d'eau douce de France*. Secrétariat Faune Flore - MNHN, Paris, 232 p.

Billard R. (1997) *Les poissons d'eau douce des rivières de France : identification, inventaire et répartition des 83 espèces*. Delachaux & Niestlé, Lausanne, 192 p.

Bird D.J., Potter I.C., Hardisty M.W., Baker B.I. (1994) Morphology, body size and behaviour of recently-metamorphosed sea lampreys, *Petromyzon marinus*, from the lower River Severn, and their relevance to the onset of parasitic feeding. *Journal of Fish Biology*, **44**, 67-74.

Dumas J., Haury J. (1995) Une rivière du piémont pyrénéen : La Nivelles (Pays Basque). *Acta biologica montana*, **11**, 113-146.

Holmes J.A. & Lin P. (1994) Thermal niche of larval sea lamprey, *Petromyzon marinus*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **51**, 253-262.

Igoe F., Quigley D.T.G., Marnell F., Meskell E., O'Connor W., Byrne C. (2004) The sea lamprey *Petromyzon marinus* (L.), river lamprey *Lampetra fluviatilis* (L.) and brook lamprey *Lampetra planeri* (Bloch) in Ireland: general biology, ecology, distribution and status with recommendations for conservation. *Biology and Environment*, **104B**, 43-56.

Le Teuff L. (1996) *Premiers éléments de l'écologie de la Lamproie marine (Petromyzon marinus) dans une rivière bretonne Le Scorff*. Mémoire de fin d'étude Ecole Supérieure d'Ingénieurs et de Techniciens pour l'Agriculture, 38 p.

Maitland P.S. (2003) *Ecology of the River, Brook and Sea Lamprey*. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 5. English Nature, Peterborough, 52p.

Sabatié M.R. (2001) *Inventaire des habitats fréquentés par les lamproies dans les rivières Scorff et Sarre. Lamproie marine (Petromyzon marinus L.), Lamproie de Planer (Lampetra planeri Bloch) : Ecophases adultes et larvaires*. Rapport final de la convention INRA-Syndicat du bassin du Scorff, 52 p.

Annexe B6 : Lamproie fluviatile (*Lampetra fluviatilis*)



(Source : Dunbar P.J.).

Statut réglementaire de protection et de conservation

Cotation UICN (monde) : préoccupation mineure
Convention de Berne (1979) : annexe III
Directive habitats (1992) : annexe II et IV
Convention de Barcelone (1995) : annexe III
Cotation UICN (France) : vulnérable
Protection nationale (arrêté du 08.12.1988): espèce protégée (article 1)

Biologie-écologie

Description²³

Le corps est serpentiforme, les deux nageoires dorsales sont séparées (sauf en période de fraie) ; le dos est gris foncé à bleu-vert, la face ventrale blanche. Elle possède une plaque maxillaire portant une dent de chaque côté et 7 à 10 dents sur la plaque mandibulaire. Le disque buccal ne porte de dents labiales externes que dans sa moitié supérieure.

Reproduction

Elle a lieu de mars à mai. Elle fraie en eaux courantes, sur un fond de graviers. La fécondité est de l'ordre de 375 à 405 000 ovules par kg. Les larves (ammocètes) sont aveugles et acquièrent des yeux fonctionnels avant le passage en mer, à l'âge de 3 à 6 ans.

Cycle de vie

C'est un grand migrateur amphihalal, eurytherme et semelpare. Son cycle biologique se déroule à la fois en eau douce (reproduction, phase larvaire et juvénile) et en mer (croissance). Les larves ammocètes restent enfouies 3 à 6 ans dans des zones abritées sablo-limoneuses des faciès

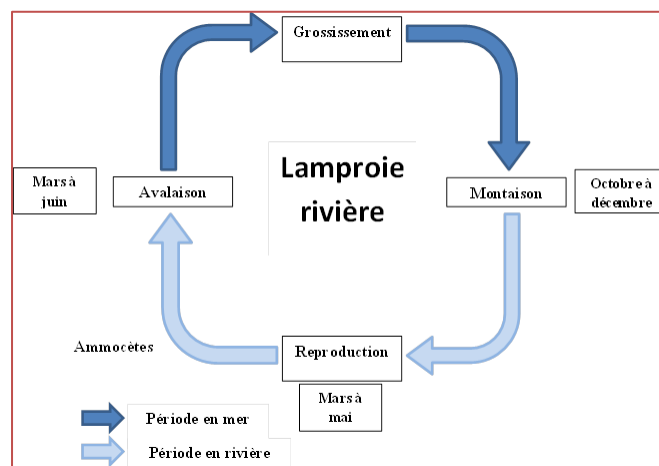
lenticques. Les sub-adultes dévalent la rivière au printemps ou à l'automne durant la nuit et gagnent la mer pour effectuer leur phase de grossissement.

Caractéristiques

Taille : 25 à 40 cm
Poids : 50 à 70 g
Longévité : environ 7 ans

Classification

Classe : Cyclostomes
Ordre : Petromyzontiformes
Famille : Petromyzontidae



Régime alimentaire²⁴

Les larves, enfouies dans la vase des eaux calmes, filtrent des micro-organismes ; les adultes qui vivent en zone côtière et dans les estuaires, se fixent sur les poissons, par leur bouche-ventouse, en sucent le sang et peuvent en consommer la chair.

Habitat²

Vit au moins une année (17-29 mois) en mer pendant la phase de croissance et séjourne en eau douce pour la reproduction et la vie larvaire.

Distribution en France

La lamproie de rivière est peu abondante, elle se rencontre dans la plupart des bassins fluviaux côtiers mais tend actuellement à régresser.

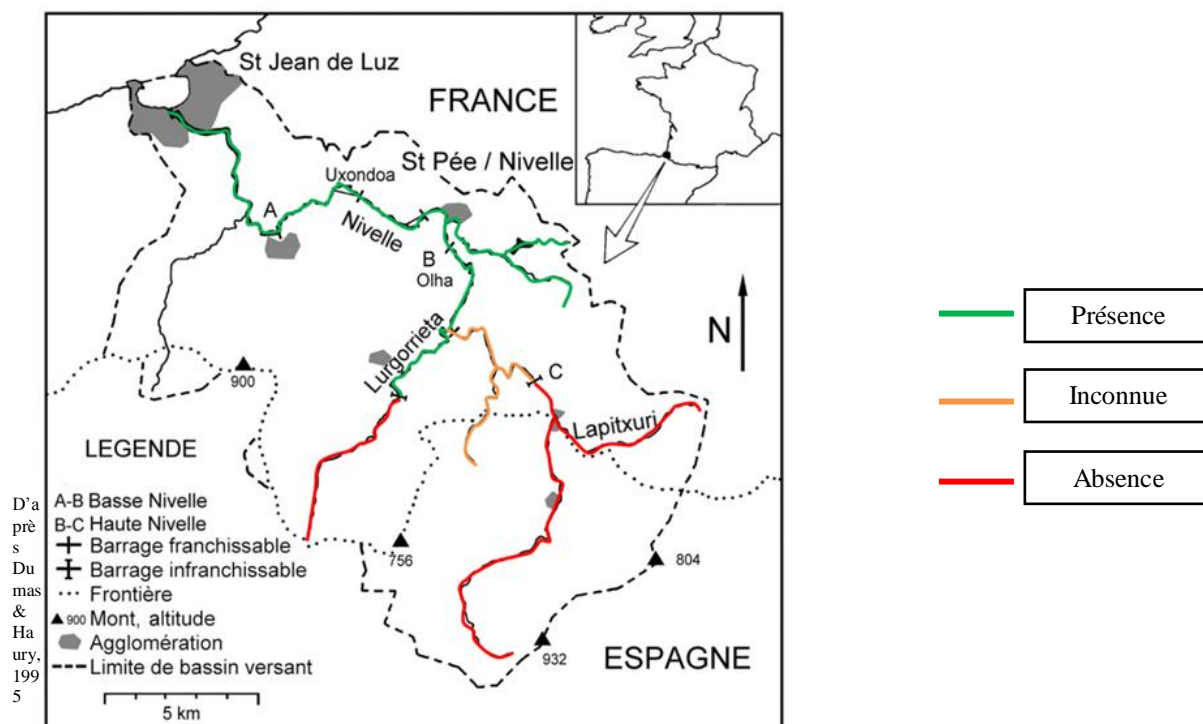
²³ Extrait d'Allardi & Keith, 1991

²⁴ Extrait de Billard, 1997

Exigences écologiques³

Migration des adultes					
Période	Franchissabilité	Exigences thermiques (°C)	O2 dissous (mg/l)	Salinité	
Octobre à février	Saut ≤ 300 mm	Pic de migration : entre 12 et 16	-	-	
Reproduction des adultes					
Période	Faciès	Courant (cm/s)	Granulométrie (cm)	Profondeur (m)	Température (°C)
Mars à mai	Plat	30 à 80	Graviers, sables	0,5 à 1	8 à 17
Larves et juvéniles					
Courant (cm/s)	Granulométrie	Profondeur (m)	Température (°C)	O2 dissous (mg/l)	Faciès
Ammocètes : 10 à 50	Sable, limon-macrophyte	> 0,30 et < 2,2	Ammocètes : 10 à 19 (optimal) / létal à 30	-	-
Dévalaison des juvéniles					
Période	Franchissabilité	Courant	Exigences thermiques (°C)	O2 dissous	
Mars à juin, mais aussi en automne	-	Déclenché par augmentation des débits	-	-	

Localisation sur la Nivelle



²⁵ D'après Taverny & Elie, 2009 ; Jang & Lucas, 2005 ; Kelly & King, 2001 ; Masters *et al.*, 2006 ; Potter, 1980 ; Abou-Seedo & Potter, 1979.

Evolution des effectifs capturés de 1984 à 2010 dans les pièges d'Uxondoa et d'Olha sur la Nivelle

Aucune lamproie n'a été capturée dans les pièges.

Conservation sur la nivelle

Etat actuel

Peu d'informations sont disponibles concernant les lamproies mais elles sont présentes.

Menaces

- **Barrages** qui empêchent la migration et l'accès aux frayères (voir « localisation sur la Nivelle »). Epuisement pour franchir obstacles → moins d'énergies pour la reproduction. La lamproie ne peut pas passer des obstacles de hauteur égale à 1,4 fois sa taille. Même si elle utilise les passes à poisson, elle reste souvent en aval des obstacles (Taverny & Elie, 2009).
- **Hausse des températures** (espèce eurytherme) : développement de maladies...
- **Baisse des débits et augmentation de la variabilité**. Périodes critiques : dévalaison des smolts (automne, jusqu'en janvier).
- **Effets des micropolluants et pollutions organiques** (amplifiés avec la hausse des températures et baisse des débits). Périodes critiques : **mars-avril** (reproduction), **octobre** (migration), **janvier** (dévalaison) et **été**. Risque de bioaccumulation chez les larves en lien avec leur long séjour dans les sédiments fins.
- **Colmatage des frayères** et des habitats dues au MES (moins impactants que chez les salmonidés).
- Perturbation du transport solide grossier avec le barrage du Lurberria sur les frayères.
- Exploitation non contrôlée : pêche (pêche à la ligne totalement interdite), braconnage et prédateurs (ammocètes : anguilles, vairons et salmonidés).

Références bibliographiques

Abou-Seedo F.S. & Potter, I.C. (1979) The estuarine phase in the spawning run of the river lamprey *Lampetra fluviatilis*. *Journal of Zoology*, **188**, 5-25.

Allardi P. & Keith P. (1991) *Atlas préliminaire des Poissons d'eau douce de France*. Secrétariat Faune Flore - MNHN, Paris, 232 p.

Billard R. (1997) *Les poissons d'eau douce des rivières de France : identification, inventaire et répartition des 83 espèces*. Delachaux & Niestlé, Lausanne, 192 p.

Dumas J. & Haury J. (1995) Une rivière du piémont pyrénéen : La Nivelle (Pays Basque). *Acta biologica montana*, **11**, 113-146.

Jang M.-H. & Lucas M.C. (2005) Reproductive ecology of the river lamprey. *Journal of Fish Biology*, **66**, 499-512.

Kelly F.L. & King J.J. (2001) A review of the ecology and distribution of three lamprey species, *Lampetra fluviatilis* (L.), *Lampetra planery* (Bloch) and *Petromyzon marinus* (L.): a context for conservation and biodiversity considerations in Ireland. *Biology and Environment : Proceedings of the Royal Irish Academy*, **101B**, 165-185.

Masters J.E.G., Jang M.-H., Ha K., Bird P.D., Frear P.A., Lucas M.C. (2006) The commercial exploitation of a protected anadromous species, the river lamprey (*Lampetra fluviatilis* (L.)), in the tidal River Ouse, north-east England. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, **16**, 77-92.

Potter I.C. (1980) Ecology of larval metamorphosing lampreys. *Canadian Journal of Fish and Aquatic Sciences*, **37**, 1641-1657.

Taverny C. & Elie P. (2009) *Bilan des connaissances biologiques et l'état des habitats des lamproies migratrices dans le bassin de la Gironde: proposition d'actions prioritaires*. Rapport final, Etude Cemagref n°123. Groupement de Bordeaux, 93 p.

Annexe C : Principaux sites Internet consultés

Actu-environnement : <http://actu-environnement.com/>

Agence d'Urbanisme Atlantique et Pyrénées (AUDAP) : <http://audap.org/>

Agence de l'eau Adour-Garonne : <http://eau-adour-garonne.fr/> et <http://adour-garonne.eaufrance.fr/>

Association Agréée de Pêche et Protection du milieu Aquatique de la Nivelle Côte Basque (AAPPMA) : <http://aappma.eu>

Banque Hydro : <http://hydro.eaufrance.fr/>

Bretagne-environnement : <http://bretagne-environnement.org>

Communauté de Communes Sud Pays Basque (CCSPB) : <http://cc-sudpaysbasque.com/>

Corine Land Cover : <http://sd1878-2.sivit.org/>

Projections climatiques : <http://drias-climat.fr/> et <http://climat.science-et-vie.com>

Fédération de pêche des Pyrénées-Atlantiques : <http://federationpeche.fr/64/>

Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) : <http://insee.fr/>

Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : <http://inpn.mnhn.fr>

Lyonnaise des eaux : <http://lyonnaise-des-eaux.fr/>

Météo France : <http://france.meteofrance.com/>

Migranet : <http://migranet.org.es/principal/>

Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/>

Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) : <http://uicn.fr>

Résumé

Les poissons appelés migrateurs amphihalins sont des espèces qui se déplacent entre les eaux douces et la mer dans le but de réaliser complètement leur cycle biologique. Depuis plusieurs décennies, ces espèces ne cessent de régresser à tel point que la majorité des espèces sont aujourd'hui inscrites dans le Livre rouge des espèces menacées de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). De nombreuses causes sont à l'origine de cette régression : obstacles à l'écoulement, pollutions, urbanisation...

Notre étude se déroule sur le bassin de la Nivelle (Pyrénées Atlantiques, S.O. France) qui fait partie d'un réseau de contrôle des populations de poissons migrateurs mis en place dans le cadre du projet européen Migranet. Elle vise à étudier les impacts des pressions anthropiques et climatiques sur les populations de poissons migrateurs amphihalins du bassin de la Nivelle. Pour mener à bien cette étude, les caractéristiques générales du bassin versant de la Nivelle, l'évaluation des pressions anthropiques et climatiques ainsi que l'évolution de la qualité de l'eau pour différentes périodes sont analysés.

Ainsi, nous avons fait ressortir les pressions essentielles s'exerçant sur le bassin versant grâce au croisement des pressions anthropiques et climatiques avec la qualité de l'eau de la Nivelle. Nous en avons tiré des conséquences possibles sur les poissons et sur les migrateurs amphihalins. Des fiches espèces pour les 6 migrateurs amphihalins de la Nivelle sont proposées.

Mots clés : Migrateurs amphihalins – Nivelle – Anthropisation – Changements climatiques – Pressions – Pollution – Qualité eau.

Abstract

Diadromous fishes are species which migrate between fresh water and sea, to achieve their life cycle. For several decades, these species decline so that majority of them are now registered in the Red book of threatened species of International Union for Conservation of Nature (IUCN). Many causes are responsible of this regression: dam, pollution, urbanization...

Our study takes place in the Nivelle basin (Pyrenees Atlantiques, SW France). This basin is part of a migratory fish monitoring network, in the framework of European project Migranet. Our study aims to examine the impacts of anthropic and climatic pressures on diadromous fishes of Nivelle basin. So we consider the general characteristics of the watershed of the Nivelle, the evaluation of anthropic and climatic pressures as well as the quality of water during various periods.

The crossover between these forces and the water quality of the Nivelle let us show up the main pressures on the watershed and potential consequences on fish, especially on diadromous fish. Data sheets for six species of diadromous fishes of Nivelle are proposed.

Key words : diadromous fish – Nivelle – Anthropization – Climate change – Pressure – Pollution – Water quality.