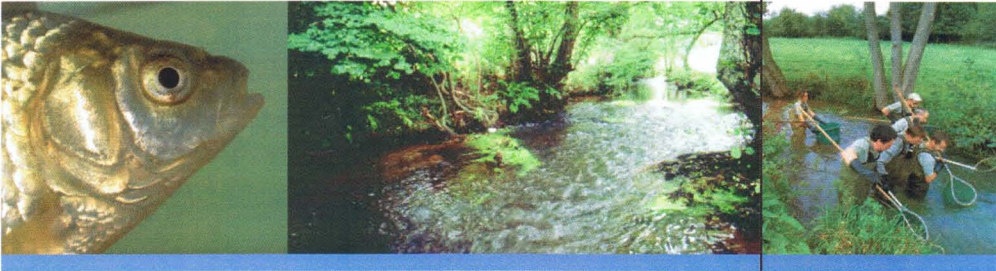


édition
avril 2006

L'indice poissons rivière (IPR)



Notice de présentation et d'utilisation

Le CSP remercie l'ensemble des structures, établissements et laboratoires ainsi que les très nombreuses personnes sans lesquelles l'indice poisson rivières n'aurait pu voir le jour.

Ont plus particulièrement contribué au développement de cet outil (notamment comme rédacteurs des rapports du programme national Indices Poissons et du texte de normalisation de l'IPR) : T. Oberdorff (coordinateur du programme indices poissons), J. Belliard, R. Berrebi dit Thomas, P. Boët, D. Chessel, B. Hugueny, S. Manné, D. Pont, J.P. Porcher, N. Roset, E. Tabacchi, T. Vigneron.

Ce document a été rédigé par Jérôme Belliard et Nicolas Roset.



page 2	Préambule
3	1. Principes généraux et démarche de mise au point
5	2. Conditions et limites d'utilisation 2.1 Conditions d'utilisation 2.2 Limites
8	3. Les données nécessaires au calcul 3.1 Résultats de l'échantillonnage 3.2 Données environnementales
10	4. Modélisation des métriques 4.1 Probabilités de présence des espèces 4.2 Métriques fondées sur l'occurrence 4.3 Métriques fondées sur l'abondance
11	5. Calcul de l'indice 5.1 Évaluation de la déviation 5.2 Scores associés aux métriques 5.3 Calcul de l'indice 5.4 Classes de qualité
13	6. Outil de calcul 6.1 Un outil diffusé par le CSP 6.2 Exemples d'utilisation 6.2.1 Exemple 1: La Leyse à Saint-Alban (73) 6.2.2 Exemple 2: Le Réveillon à Villecresnes (94)
18	Conclusion

Préambule

Le présent document constitue un guide de présentation et d'aide à l'utilisation de l'Indice poisson rivière (IPR).

Cet indice est le fruit d'un travail collectif piloté par le CSP et associant de nombreux partenaires. Ce travail a été réalisé dans le cadre du Programme national Indices Poissons (1996-2001) cofinancé par le Ministère chargé de l'environnement, le CSP, le GIP Hydrosystèmes et les Agences de l'eau.

Liste des organismes impliqués dans le programme national Indices Poissons:

- Conseil Supérieur de la Pêche
- Univ. Lyon I, Laboratoire d'Écologie des eaux douces et des grands fleuves
- Cemagref, Unité Qualité et fonctionnement hydrologique des systèmes aquatiques, Antony
- Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire d'Ichtyologie
- CESAC, UMR C 5576, CNRS/Univ. Toulouse III
- IRD, Lyon

L'IPR a fait l'objet de différentes publications scientifiques sous l'appellation initiale de FBI (Fish-Based Index).

La dernière version de l'indice publiée en 2002 dans le Bulletin Français de Pêche et de Pisciculture a été normalisée dans le cadre de l'AFNOR en mai 2004 (NF T90-344). C'est cette version normalisée qui est évoquée dans ce document¹.

Pour plus de renseignements concernant le travail de développement de l'IPR et notamment sur les aspects statistiques liés à la définition des conditions de références ainsi que le détail du calcul de l'indice, le lecteur pourra consulter les publications ci-dessous.

Publications et textes normatifs:

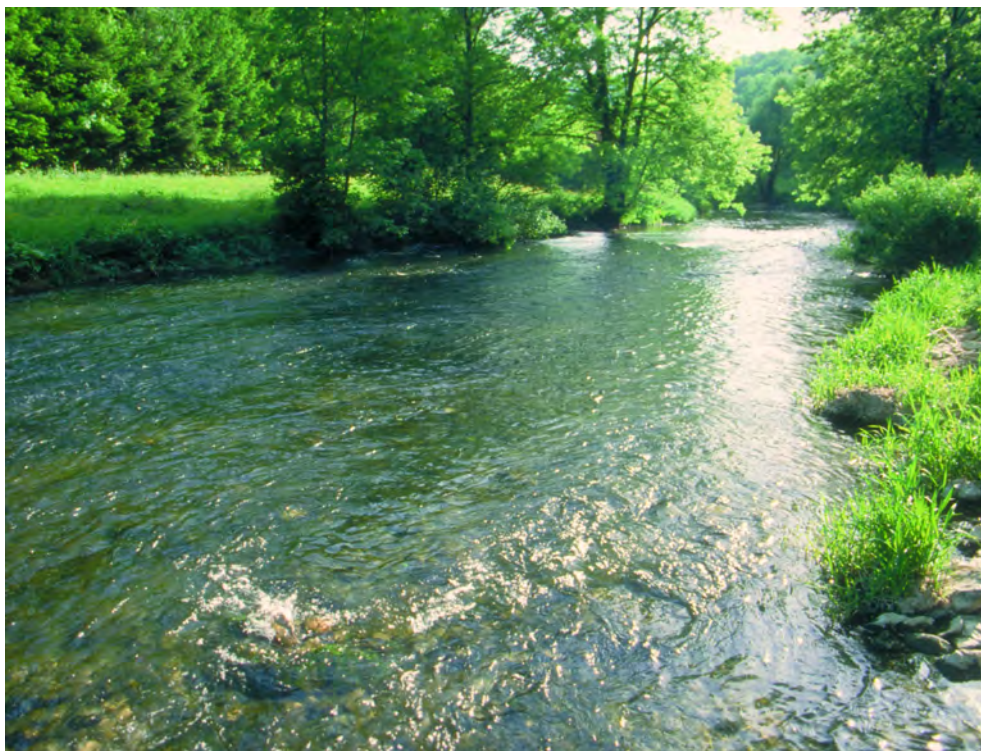
- Oberdorff, T., D. Pont, B. Huguény & D. Chessel, 2001. A probabilistic model characterizing riverine fish communities of French rivers: a framework for environmental assessment. *Freshwater Biology* 46: 399-415.
- Oberdorff, T., D. Pont, B. Huguény & J.P. Porcher, 2002. Development and validation of a fish-based index (FBI) for the assessment of rivers "health" in France. *Freshwater Biology* 47: 1720-1735.
- Oberdorff, T., D. Pont, B. Huguény, J. Belliard, R. Berrebi dit Thomas & J.P. Porcher, 2002. Adaptation et validation d'un indice poisson (FBI) pour l'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau français. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 365/366: 405-433.
- NF T90-344, 2004. Qualité de l'eau — Détermination de l'indice poissons rivières (IPR).

1- Les notations et abréviations utilisées dans la suite du document sont reprises du texte de la norme AFNOR; elles ne correspondent pas toujours à celles utilisées dans les publications

1- Principes généraux et démarche de mise au point

La mise en œuvre de l'IPR consiste globalement à mesurer l'écart entre la composition du peuplement sur une station donnée, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendue en situation de référence, c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par l'homme.

La mise au point de l'IPR s'inspire d'outils multiparamétriques (IBI: Index of Biotic Integrity) développés initialement aux Etats Unis. Ces indices consistent à évaluer le niveau d'altération des peuplements de poissons à partir de différentes caractéristiques des peuplements (ou métriques) sensibles à l'intensité des perturbations anthropiques et qui rendent compte notamment de la composition taxonomique, de la structure trophique et de l'abondance des espèces.



La version normalisée de l'IPR prend en compte 7 métriques différentes. Le score associé à chaque métrique est fonction de l'importance de l'écart entre le résultat de l'échantillonnage et la valeur de la métrique attendue en situation de référence. Cet écart (appelé déviation) est évalué non pas de manière brute mais en terme probabiliste c'est-à-dire qu'il est d'autant plus important que la probabilité d'occurrence de la valeur observée pour la métrique considérée est faible en situation de référence. Ces probabilités sont déterminées sur la base de modèles qui définissent, en conditions de référence, les valeurs de chaque métrique en tout point du réseau hydrographique français.

Les modèles de références ont été établis à partir d'un jeu de 650 stations pas ou faiblement impactées par les activités humaines et réparties sur l'ensemble du territoire métropolitain.

La valeur de l'IPR correspond à la somme des scores obtenus par les 7 métriques. Sa valeur est de 0 lorsque le peuplement évalué est en tous points conforme au peuplement attendu en situation de référence. Elle devient d'autant plus élevée que les caractéristiques du peuplement échantillonné s'éloignent de celles du peuplement de référence.

Liste des métriques intervenant dans le calcul de l'IPR		
Métrique	Abréviation	Réponse à l'augmentation des pressions humaines
Nombre total d'espèces	NTE	↔ ou ↗
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	↗
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	↗
Densité d'individus tolérants	DIT	↗
Densité d'individus invertivores	DII	↗
Densité d'individus omnivores	DIO	↗
Densité totale d'individus	DTI	↔ ou ↗

2- Conditions et limites d'utilisation

2.1 Conditions d'utilisation

L'IPR s'applique aux cours d'eau de France métropolitaine. Il ne s'applique pas aux cours d'eau corses en raison du caractère tout à fait original de leur faune piscicole.

L'IPR est calculé à partir d'échantillons de peuplements de poissons obtenus par pêche à l'électricité. Pour une application satisfaisante de l'indice, il est recommandé de se conformer aux préconisations européennes en matière d'estimation de la composition et de l'abondance des espèces piscicoles (NF EN 14011). Lorsque des pêches à plusieurs passages successifs sont mises en œuvre (méthode de de Lury, par exemple), seuls les résultats du premier passage sont utilisés pour le calcul de l'indice.

Texte normatif concernant l'échantillonnage:
NF EN 14011, 2003. Qualité de l'eau - Échantillonnage des poissons à l'électricité. T90-358

Le calcul de l'IPR prend en compte un ensemble de 34 espèces ou groupes d'espèces² (voir tableau) qui sont les espèces les mieux représentées à l'échelle du territoire français et pour lesquelles il a été possible de modéliser la répartition en situation de référence.

2.2 Limites

Il convient de souligner que l'IPR est un outil global qui fournit une évaluation synthétique de l'état des peuplements de poissons. Il ne peut en aucun cas se substituer à une étude détaillée destinée à préciser les impacts d'une perturbation donnée.

Comme tout indice biologique, l'IPR présente un certain nombre de limites d'utilisation au-delà desquelles les résultats doivent être examinés avec la plus grande circonspection. Il est notamment déconseillé de l'appliquer aux cours d'eau présentant des caractéristiques très spécifiques et qui n'ont pas été pris en compte pour définir les références comme par exemple: les exutoires de plans d'eau naturels, les secteurs de sources issues de résurgences, les secteurs soumis à l'action des marées, les réseaux drainant des zones de marais.

2- En raison de difficultés d'identification, la brème commune et la brème bordelière d'une part et les différentes espèces de carassins d'autre part sont regroupées au sein de deux "taxons": brèmes et carassins.

Liste des espèces intervenant dans le calcul des différentes métriques

Famille	Nom commun	Code	NTE	NER	NEL	DIT	DII	DIO	DTI
• Espèce									
Petromyzontidae									
• <i>Lampetra planeri</i>	lamproie de Planer	LPP							
Anguillidae									
• <i>Anguilla anguilla</i>	anguille	ANG							
Salmonidae									
• <i>Salmo trutta fario</i>	truite	TRF							
• <i>Salmo salar</i>	saumon	SAT							
Thymallidae									
• <i>Thymallus thymallus</i>	ombre commun	OBR							
Esocidae									
• <i>Esox lucius</i>	brochet	BRO							
Cyprinidae									
• <i>Phoxinus phoxinus</i>	vairon	VAI							
• <i>Gobio gobio</i>	goujon	GOU							
• <i>Leuciscus leuciscus</i>	vandoise	VAN							
• <i>Leuciscus cephalus</i>	chevaine	CHE							
• <i>Leuciscus souffia</i>	blageon	BLN							
• <i>Chondrostoma nasus</i>	hotu	HOT							
• <i>Chondrostoma toxostoma</i>	toxostome	TOX							
• <i>Barbus barbus</i>	barbeau	BAF							
• <i>Barbus meridionalis</i>	barbeau méridional	BAM							
• <i>Cyprinus carpio</i>	carpe	CCO							
• <i>Carassius sp.</i>	carassins	CAS							
• <i>Tinca tinca</i>	tanche	TAN							
• <i>Blicca bjoerkna et Abramis brama</i>	brèmes	BBB							
• <i>Rutilus rutilus</i>	gardon	GAR							
• <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	rotengle	ROT							
• <i>Rhodeus amarus</i>	bouvière	BOU							
• <i>Alburnoides bipunctatus</i>	spirilin	SPI							
• <i>Alburnus alburnus</i>	ablette	ABL							
Cobitidae									
• <i>Barbatula barbatula</i>	loche franche	LOF							
Ictaluridae									
• <i>Ictalurus melas</i>	poisson-chat	PCH							
Gadidae									
• <i>Lota lota</i>	lote	LOT							
Gasterosteidae									
• <i>Gasterosteus aculeatus</i>	épineche	EPI							
• <i>Pungitius pungitius</i>	épinchette	EPT							
Centrarchidae									
• <i>Lepomis gibbosus</i>	perche soleil	PES							
Percidae									
• <i>Perca fluviatilis</i>	perche	PER							
• <i>Stizostedion lucioperca</i>	sandre	SAN							
• <i>Gymnocephalus cernuus</i>	grémille	GRE							
Cottidae									
• <i>Cottus gobio</i>	chabot	CHA							



Dans les cours d'eau les plus grands (bassin versant drainé de plusieurs dizaines de milliers de km²) les résultats de l'IPR doivent également être considérés avec prudence du fait du très faible nombre de stations de ce type utilisées pour la mise au point des modèles de référence. Pour ces grands cours d'eau, les difficultés de mise en œuvre des méthodes d'échantillonnage des peuplements sont par ailleurs susceptibles d'entraîner une certaine instabilité du score d'indice et ce, indépendamment de toute variation de l'environnement.

Dans sa version actuelle, l'IPR ne prend en compte ni la biomasse ni la taille des individus capturés. Par conséquent, il se révèle relativement peu sensible dans le cas des cours d'eau naturellement pauvres en espèces (1 à 3 espèces) pour lesquels les altérations se manifestent en premier lieu par une modification de la structure d'âges des populations.

Il est déconseillé d'utiliser l'IPR lorsque les conditions d'échantillonnage s'écartent trop des préconisations européennes en matière d'échantillonnage et notamment lorsque la surface échantillonnée est notoirement insuffisante. Le calcul de l'IPR est impossible lorsque l'échantillonnage n'a donné lieu à aucune capture de poisson. Les résultats sont par ailleurs d'autant moins robustes que l'échantillon comporte peu d'individus.

Enfin, les résultats de l'IPR doivent être interprétés avec précaution lorsqu'une part significative des espèces et/ou des individus capturés n'intervient pas dans le calcul de l'indice.

3- Les données nécessaires au calcul

3.1 Résultats de l'échantillonnage piscicole

Le calcul de l'IPR nécessite de connaître:

- la surface échantillonnée exprimée en m²,
- le nombre d'individus capturés pour chaque espèce ou groupe d'espèces évoqué ci-dessus.

3.2 Données environnementales nécessaires au calcul de l'IPR

Le calcul de l'IPR nécessite la connaissance préalable de 9 variables environnementales.

Variables environnementales nécessaires au calcul de l'IPR

Intitulé de la variable	Abréviation
Surface du bassin-versant drainé (km ²)	SBV
Distance à la source (km)	DS
Largeur moyenne en eau de la station (m)	LAR
Pente du cours d'eau (‰)	PEN
Profondeur moyenne de la station (m)	PROF
Altitude (m)	ALT
Température moyenne inter-annuelle de l'air du mois de juillet (°C)	T _{JUILLET}
Température moyenne inter-annuelle de l'air du mois de janvier (°C)	T _{JANVIER}
Unité Hydrographique (8 modalités, voir carte)	UH

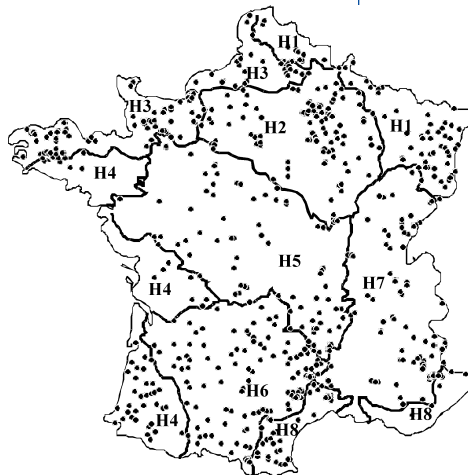


Données thermiques utilisées pour le calcul de l'IPR

Les données de température ayant servi à mettre au point l'IPR sont issues d'un référentiel cartographique national qui couvre la période 1953-1993 mais dont les droits d'utilisation et de diffusion sont strictement limités.

Pour remédier à cette difficulté, le CSP, en association avec l'Université de Lyon I a engagé un travail destiné à construire un référentiel diffusable. Ce référentiel, qui couvre la période 1980-1999, fournit des températures moyennes mensuelles sur l'ensemble du territoire français à l'échelle de mailles unitaires de 3x3 km. Pour mieux tenir compte du contexte thermique propre à chaque station il est conseillé d'ajuster la température moyenne fournie à l'échelle de la maille en apportant un facteur correctif tenant compte de l'altitude de la station.

Des tests ont montré que le changement de référentiel thermique affectait relativement peu le résultat de l'IPR (en moyenne, réduction d'environ un point avec l'utilisation du nouveau référentiel).



Unités hydrographiques : H1: bassins Nord,
H2: bassin Seine, H3: bassins Manche,
H4: bassins atlantiques, H5: bassins Loire,
H6: bassin Garonne, H7: bassin Rhône,
H8: bassins Méditerranée. Ces 8 ensembles ont
été distingués sur la base de critères faunistiques.
La limite entre les unités H3 (bassins Manche) et
H4 (bassins atlantiques) se situe au niveau de
la pointe de Penmarc'h. Les points indiquent
l'emplacement des stations ayant servi
à construire les modèles de référence.

Les huit variables quantitatives sont utilisées pour bâtir 5 paramètres décrivant la station. Ce sont ces 5 paramètres ainsi que la variable " unité hydrographique " qui sont utilisés dans les modèles pour calculer la composition des peuplements en situation de référence.

1- un paramètre définissant la position de la station dans le gradient longitudinal: $G = 3,015 - 0,347 \times \log(SBV) - 0,543 \times \log(DS)$

2- un indice de vitesse des écoulements:

$$V = \log(LAR) + \log(PROF) + \log(PEN) - \log(LAR + 2 \times PROF)$$

3- un paramètre lié à l'altitude de la station:

$$A = \log(ALT)$$

4- un paramètre lié à la température de l'air:

$$T_1 = T_{JUILLET} + T_{JANVIER}$$

5- un paramètre lié à l'amplitude thermique saisonnière:

$$T_2 = T_{JUILLET} - T_{JANVIER}$$

4- Modélisation des métriques

4.1 Probabilités de présence des espèces

La probabilité de présence de chacune des 34 espèces est modélisée par régression logistique en fonction des variables explicatives pertinentes sélectionnées parmi les cinq paramètres de milieu et l'unité hydrographique. Cette probabilité s'exprime sous la forme générale suivante:

$$p(x) = \frac{1}{1 + e^{a_0 + a_1x + a_2x^2}}$$

où a_0 , a_1 et a_2 sont des constantes et x est une variable environnementale explicative.

4.2 Métriques fondées sur l'occurrence

Pour chacune des 3 métriques fondées sur l'occurrence des espèces, le nombre d'espèces attendues en situation de référence (ESR) est calculé à partir des modèles de probabilité de présence par espèce:

$$E_{SR} = \sum_i p_i$$

où p_i correspond aux probabilités de présence des i espèces composant la métrique considérée.

4.3 Métriques fondées sur l'abondance

Pour les 4 métriques fondées sur l'abondance des individus, la densité en situation de référence (E) est modélisée par régression linéaire en fonction des variables explicatives pertinentes sélectionnées parmi les cinq paramètres de milieu et l'unité hydrographique; elle s'exprime sous la forme générale suivante:

$$E(x) = b_0 + b_1x + b_2x^2$$

où b_0 , b_1 et b_2 sont des constantes et x est une variable environnementale explicative.

5- Calcul de l'indice

5.1 Évaluation de la déviation

Métriques fondées sur l'occurrence

Pour chacune des métriques fondées sur l'occurrence des espèces, la déviation (D_{SR}) entre le nombre d'espèces observées (O_{SR}) et le nombre d'espèces attendues en situation de référence (E_{SR}) s'exprime de la manière suivante:

$$D_{SR} = \frac{O_{SR} - E_{SR}}{\sqrt{\sum_i p_i(1-p_i)}}$$

où O_{SR} correspond au nombre d'espèces composant la métrique observées au sein de l'échantillon.

Métriques fondées sur l'abondance

Pour les 4 métriques fondées sur l'abondance des individus, la déviation (D) entre densité attendue en situation de référence (E) et densité observée (O) est:

$$D = \log(E) - \log(O)$$

où: $O = (\sum NIP + 1) / SE$

avec:

$\sum NIP$: somme des individus des espèces composant la métrique considérée

SE : surface échantillonnée.

5.2 Scores associés aux métriques

Quelle que soit la métrique considérée, en situation de référence, la déviation suit une distribution normale de moyenne 0 et d'écart type y .

Sur la base de cette distribution, et pour une situation donnée, la valeur de la déviation est associée à une probabilité (p). Cette probabilité correspond en fait à la probabilité que la valeur observée de la métrique soit conforme à une situation de référence.

Le score associé à chaque métrique est calculé selon la formule suivante:

$$f(p) = -2\log(p)$$

où p correspond à la probabilité associée à la valeur de la déviation pour la métrique considérée.

Ce score est de 0 lorsque $p = 1$, c'est-à-dire lorsque la valeur de la métrique est totalement conforme à la référence; il est d'autant plus élevé que la valeur de la métrique s'écarte de la valeur attendue en situation de référence.

5.3 Calcul de l'indice

La note globale de l'IPR correspond à la somme des scores associés aux 7 métriques. Elle varie potentiellement de 0 (conforme à la référence) à l'infini. Dans la pratique l'IPR dépasse rarement une valeur de 150 dans les situations les plus altérées.

5.4 Classes de qualité

Cinq classes de qualité en fonction des notes d'IPR ont été définies. La définition des seuils de classes repose sur un travail ayant consisté à optimiser le classement d'un jeu de données test comportant à la fois des stations de référence et des stations perturbées.

Note de l'IPR	Classe de qualité
<7	Excellente
]7-16]	Bonne
]16-25]	Médiocre
]25-36]	Mauvaise
>36	Très mauvaise



6- Outil de calcul

6.1 Un outil diffusé par le CSP

La mise en œuvre de l'IPR entraîne la réalisation de calculs relativement complexes et fastidieux. Pour faciliter son utilisation, le CSP diffuse un outil de calcul développé sous Microsoft Excel®. Cet outil permet notamment de calculer les éléments suivants pour chacune des stations étudiées :

- les probabilités de présence des espèces piscicoles en situation de référence,
- la valeur observée au sein de l'échantillon pour chacune des 7 métriques,
- la valeur attendue en situation de référence pour chacune des 7 métriques,
- le score associé à chacune des 7 métriques,
- la valeur de l'IPR,
- la classe de qualité correspondante.

Retrouvez l'outil de calcul sur le site Internet du CSP :
www.csp.ecologie.gouv.fr



6.2 Exemples d'utilisation

À titre d'illustration sont présentés deux exemples contrastés permettant de juger des réactions de l'IPR et de proposer un schéma de description et d'interprétation des résultats.

6.2.1. Exemple 1 :

La Leysse à Saint-Alban (dpt. 73) (résultats obtenus en 1997)

Il s'agit du tronçon amont d'un cours d'eau pré-alpin affluent du lac du Bourget; le niveau de pressions humaines y est globalement faible.

Compte tenu des caractéristiques environnementales de la station, la truite et le chabot sont les 2 espèces dont la probabilité de présence en situation de référence est la plus élevée ($p=0,9915$ et $p=0,5541$ respectivement). Les chances de capture sont également relativement élevées pour la loche franche, le blageon et le vairon (probabilités situées entre 0,2 et 0,3). Ces 5 espèces ont été effectivement capturées, ce qui indique qu'en terme d'occurrence, le peuplement observé est globalement cohérent avec le peuplement théorique attendu.

Les faibles scores de la majorité des métriques, notamment du nombre d'espèces rhéophiles (NER), du nombre d'espèces lithophiles (NEL), de la densité totale d'individus (DTI) et de la densité d'individus omnivores (DIO) (respectivement 0,30 0,40 0,63 et 0,70) confirment que le peuplement observé est statistiquement proche du peuplement de référence, que ce soit en terme d'occurrence ou d'abondance.

Toutefois on observe des scores plus élevés, notamment pour deux métriques liées aux densités (DIT et DII enregistrant respectivement des scores de 2,65 et 1,57), indiquant un excès d'individus tolérants et un déficit d'individus invertivores par rapport au peuplement de référence.

Le score également relativement élevé du nombre total d'espèces (NTE=2,56), témoigne en première approche d'un léger excès en espèces (environ 3 espèces attendues contre 5 présentes). Toutefois il convient de moduler ce constat en considérant que les espèces capturées correspondent aux 5 espèces dont les probabilités de présence théorique étaient les plus élevées ($p>0,2$).

Le score de l'IPR de 8,23 (classe de qualité 2=Bonne) synthétise ces éléments et témoigne d'un peuplement relativement conforme au peuplement de référence attendu pour ce type de cours d'eau. Les signes de discordances détectés pour certaines métriques révèlent néanmoins quelques perturbations dont l'impact peut être globalement considéré comme faible sur le peuplement.

Variables environnementales

Intitulé de la variable	Abréviation	Valeur
Surface du bassin-versant drainé	SBV	88 km ²
Distance à la source	DS	10 km
Largeur moyenne en eau de la station	LAR	8 m
Pente du cours d'eau	PEN	24 ‰
Profondeur moyenne de la station	PROF	0,55 m
Altitude	ALT	340 m
Température moyenne inter-annuelle de l'air du mois de juillet	T _{JUILLET}	19,5 °C
Température moyenne inter-annuelle de l'air du mois de janvier	T _{JANVIER}	0,5 °C
Unité Hydrologique	UH	Rhône
Surface prospectée	SURF	608 m ²



Effectifs capturés et présence théorique des espèces

Nom commun	Code	Effectif capturé	Probabilité de présence théorique
ablette	ABL		0,0063
anguille	ANG		0,0158
barbeau	BAF		0,0799
barbeau méridional	BAM		0,0578
brèmes	BBB		0,0047
blageon	BLN	1	0,2286
bouvière	BOU		0,0018
brochet	BRO		0,0175
carassins	CAS		0,0090
carpe	CCO		0,0143
chabot	CHA	19	0,5541
chevaine	CHE		0,0778
épioche	EPI		0,0025
épiochette	EPT		0,000
gardon	GAR		0,0384
goujon	GOU		0,0768
grémille	GRE		0,000
hotu	HOT		0,0008
loche franche	LOF	8	0,2746
lote	LOT		0,0006
lamproie de Planer	LPP		0,0051
ombre	OBR		0,0814
poisson-chat	PCH		0,0516
perche	PER		0,0233
perche soleil	PES		0,1337
rotengle	ROT		0,0306
sandre	SAN		0,0002
saumon	SAT		0,0002
spirin	SPI		0,0159
tanche	TAN		0,0136
toxostome	TOX		0,0115
truite	TRF	45	0,9915
vairon	VAI	2	0,2939
vandoise	VAN		0,0070

Synthèse des résultats

Métrique	Abréviation	Valeur observée	Valeur théorique	Probabilité	Score associé
Nombre total d'espèces	NTE	5	3,0911	0,2779	2,561
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	3	2,0293	0,8607	0,300
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	3	2,1138	0,8182	0,401
Densité d'individus tolérants	DIT	0,0132	0,0052	0,2653	2,654
Densité d'individus invertivores	DII	0,1053	0,1206	0,4554	1,573
Densité d'individus omnivores	DIO	0,0000	0,0037	0,7022	0,707
Densité totale d'individus	DTI	0,1234	0,1761	0,7290	0,633
			Valeur totale de l'IPR		8,229
			Classe de qualité		Bonne

6.2.2. Exemple 2 :

Le Réveillon à Villecrenesnes (dpt.94) (résultats obtenus en 2003)

Ce petit cours d'eau draine essentiellement des zones urbaines et périurbaines et à ce titre subit des impacts multiples portant sur la qualité de l'eau (pollutions organiques et toxiques), le régime hydrologique et la morphologie du lit et des berges.

Sur cette station la valeur globale de l'IPR est 44,168 ce qui correspond à une situation qualifiée de très mauvaise. Les métriques les plus pénalisantes sont le nombre d'espèces rhéophiles, le nombre d'espèces lithophiles et de la densité d'individus omnivores. À l'inverse, les métriques nombre total d'espèces et densité d'individus omnivores sont relativement conformes à une situation de référence.

Cet exemple permet de souligner que les scores des métriques ne sont pas des mesures directes de l'écart entre la valeur observée et la valeur théorique attendue mais dépendent de la probabilité d'observer cet écart en situation de référence. Ainsi les écarts bruts entre valeur observée et valeur attendue pour la métrique densité d'individus omnivore (DIO), d'une part, et densité totale d'individus (DTI), d'autre part, sont relativement voisins (1,3639 et 1,1343 respectivement; valeurs non présentées dans les tableaux). Bien que très proches ces écarts correspondent à des probabilités d'observation sensiblement différentes ($p < 0,01$ pour DIO et $p = 0,16$ pour DTI) qui se traduisent in fine par des scores assez différents pour chacune des deux métriques (11,18 et 3,63 respectivement).

Les valeurs concernant la probabilité de présences des espèces peuvent être examinées pour apporter des éléments de diagnostic complémentaires aux valeurs d'IPR et des différentes métriques.

Dans le cas du Réveillon, on constate notamment que plusieurs espèces dont la probabilité de présence théorique est forte ($> 0,5$) sont absentes des captures (chabot, chevaine, épinochette, truite et vairon). Inversement de nombreuses espèces capturées ont une probabilité de présence théorique (probabilité de capture en situation de référence) faible à très faible. Ces éléments confirment le fort degré d'altération du peuplement sur cette station.

Variables environnementales

Intitulé de la variable	Abréviation	Valeur
Surface du bassin-versant drainé	SBV	145 km ²
Distance à la source	DS	8 km
Largeur moyenne en eau de la station	LAR	5 m
Pente du cours d'eau	PEN	2,1 ‰
Profondeur moyenne de la station	PROF	0,8 m
Altitude	ALT	53 m
Température moyenne inter-annuelle de l'air du mois de juillet	T _{JUILLET}	18,5 °C
Température moyenne inter-annuelle de l'air du mois de janvier	T _{JANVIER}	2,5 °C
Unité Hydrologique	UH	Seine
Surface prospectée	SURF	650 m ²



Effectifs capturés et présence théorique des espèces

Nom commun	Code	Effectif capturé	Probabilité de présence théorique
ablette	ABL		0,0319
anguille	ANG		0,3936
barbeau	BAF		0,0424
barbeau méridional	BAM		0,0000
brèmes	BBB		0,0000
blageon	BLN		0,0066
bouvière	BOU		0,0372
brochet	BRO	3	0,2977
carassins	CAS	4	0,0259
carpe	CCO	1	0,0940
chabot	CHA		0,9044
chevaine	CHE		0,5339
épioche	EPI	363	0,4158
épiochette	EPT		0,7057
gardon	GAR	30	0,5383
goujon	GOU	26	0,4935
grémille	GRE		0,0242
hotu	HOT		0,0391
loche franche	LOF	32	0,8437
lote	LOT		0,2203
lamproie de Planer	LPP		0,3925
ombre	OBR		0,0351
poisson-chat	PCH		0,0461
perche	PER	2	0,2998
perche soleil	PES		0,0675
rotengle	ROT	10	0,1077
sandre	SAN		0,0032
saumon	SAT		0,0000
spirin	SPI		0,0350
tanche	TAN	13	0,0704
toxostome	TOX		0,0000
truite	TRF		0,6406
vairon	VAI		0,7291
vandoise	VAN		0,2041

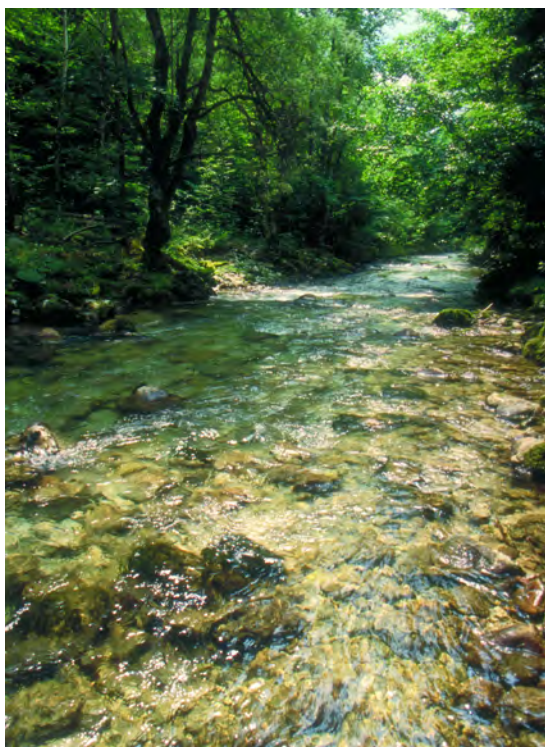
Synthèse des résultats

Métrique	Abréviation	Valeur observée	Valeur théorique	Probabilité	Score associé
Nombre total d'espèces	NTE	11	8,2792	0,3167	2,299
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	0	2,1208	0,0149	8,407
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	0	2,8642	0,0048	10,692
Densité d'individus tolérants	DIT	1,3169	0,0686	0,0382	6,530
Densité d'individus invertivores	DII	0,1138	0,1194	0,4872	1,438
Densité d'individus omnivores	DIO	1,3877	0,0238	0,0037	11,175
Densité totale d'individus	DTI	1,5169	0,3826	0,1632	3,626
				Valeur totale de l'IPR	44,168
				Classe de qualité	Très mauvaise

Conclusion

L'IPR constitue une base standard d'interprétation de résultats d'échantillonnages piscicoles fondée sur l'occurrence et l'abondance des principales espèces d'eau douce présentes en France.

Selon l'objectif poursuivi, l'utilisateur est invité à compléter le diagnostic fourni par l'IPR en prenant en considération d'autres paramètres dans son analyse. Pourront notamment être pris en compte, l'existence d'espèces migratrices amphihalines (ex. : aloses), d'espèces patrimoniales (ex. : apron),



la structure en âge de certaines populations sensibles ou encore, plus globalement, la présence de toute espèce qui n'intervient pas dans le calcul de l'indice mais qui apporte des informations pertinentes quant à l'état du peuplement de poissons.

L'IPR est composé de métriques qui regroupent les espèces en fonction de leurs exigences écologiques. Ce principe de construction multiparamétrique renforce la robustesse de l'indice et permet d'aborder l'état du peuplement sous un angle fonctionnel.

De nombreux travaux scientifiques ont montré que les réponses des différentes métriques caractérisant les peuplements variaient en fonction de la nature des perturbations anthropiques mises en jeu (à titre d'exemple, la réduction du nombre d'espèces lithophiles est fréquemment liée à des problèmes de colmatage des substrats). Ces tendances générales permettent donc d'avancer certaines hypothèses quant aux causes éventuelles de dégradations en fonction des métriques les plus pénalisantes.

Pour une station donnée, ces hypothèses doivent cependant toujours être confirmées par des éléments complémentaires à la seule observation des valeurs des métriques.

Bien que ne constituant pas un résultat direct de l'IPR, l'utilisateur pourra examiner utilement les probabilités de présence théorique des différentes espèces et les confronter avec la liste des espèces capturées. Cette analyse peut en effet apporter des éléments de diagnostic complémentaires.

Crédits photographiques: Francis Chanceler - Laure Menanteau-Bendavid - Arnaud Richard
© CSP - Édition avril 2006

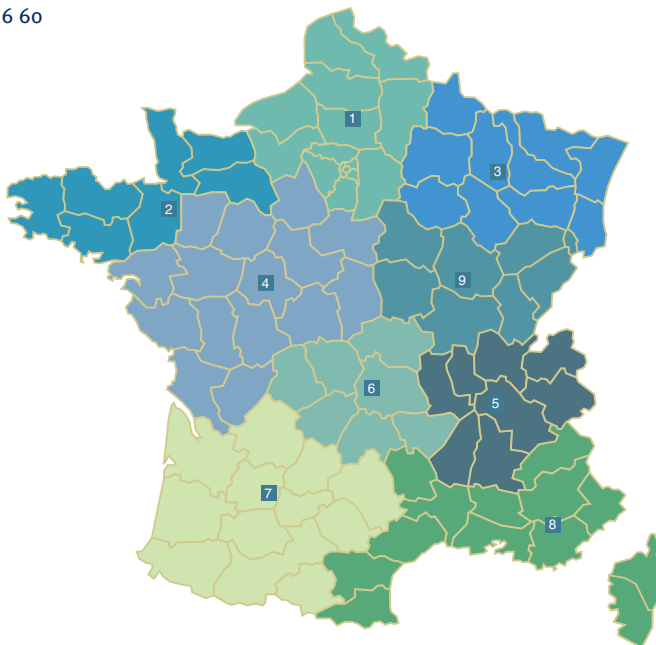
Conseil supérieur de la pêche protection des milieux aquatiques

Direction générale

16 avenue Louison Bobet • 94132 Fontenay-sous-Bois cedex
Téléphone : 01 45 14 36 00 • fax : 01 45 14 36 60
mél : dg@csp.ecologie.gouv.fr

Centre du Paraclet

B.P. 5 • 80440 Boves
Tél: 03 22 35 34 70
Fax: 03 22 35 34 99
mél : df.paraclet@csp.ecologie.gouv.fr



Directions régionales

**1- Nord, Picardie,
Île-de-France,
Haute Normandie**
3, rue Sainte-Marie
60200 Compiègne
Tél : 03 44 38 52 52
Fax: 03 44 38 52 53
dr1@csp.ecologie.gouv.fr

**4- Centre,
Pays de Loire,
Poitou-Charentes**
112, fbg. de la Cueilie
86000 Poitiers
Tél : 05 49 41 29 88
Fax: 05 49 55 17 18
dr4@csp.ecologie.gouv.fr

**7- Aquitaine,
Midi-Pyrénées**
Quai de l'étoile
7, bd de la Gare
31000 Toulouse
Tél : 05 62 73 76 80
Fax: 05 62 73 76 89
dr7@csp.ecologie.gouv.fr

**2- Bretagne,
Basse Normandie**
84, rue de Rennes
35510 Cesson-Sévigné
Tél: 02 23 45 06 06
Fax: 02 99 83 45 80
dr2@csp.ecologie.gouv.fr

5- Rhône-Alpes
Parc de Parilly
Chemin des Chasseurs
69500 Bron
Tél : 04 72 78 89 40
Fax: 04 78 01 15 08
dr5@csp.ecologie.gouv.fr

**8- Languedoc-Roussillon, Provence,
Alpes, Côte d'Azur, Corse**
Route du Mas de Matour
34790 Grabels
Tél : 04 67 10 76 76
Fax: 04 67 03 14 12
dr8@csp.ecologie.gouv.fr

**3- Champagne-Ardennes,
Lorraine, Alsace**
23, rue des Garennes
57155 Marly
Tél: 03 87 62 38 78
Fax: 03 87 65 64 80
dr3@csp.ecologie.gouv.fr

**6- Auvergne,
Limousin**
RN 89, Marmilhat
63370 Lempdes
Tél : 04 73 90 26 26
Fax: 04 73 90 96 14
dr6@csp.ecologie.gouv.fr

**9- Franche-Comté,
Bourgogne**
22, bd du Docteur Jean Veillet
21000 Dijon
Tél : 03 80 60 98 20
Fax: 03 80 60 98 21
dr9@csp.ecologie.gouv.fr

Toutes les coordonnées des brigades départementales (BD) et des brigades mobiles d'intervention (BMI) sont sur le site du CSP : www.csp.ecologie.gouv.fr