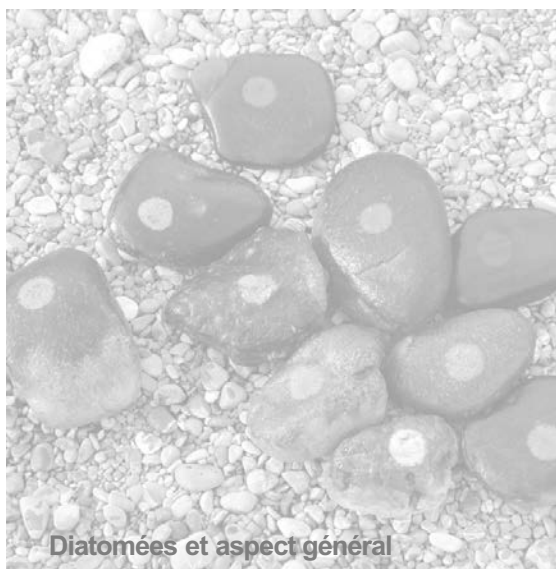
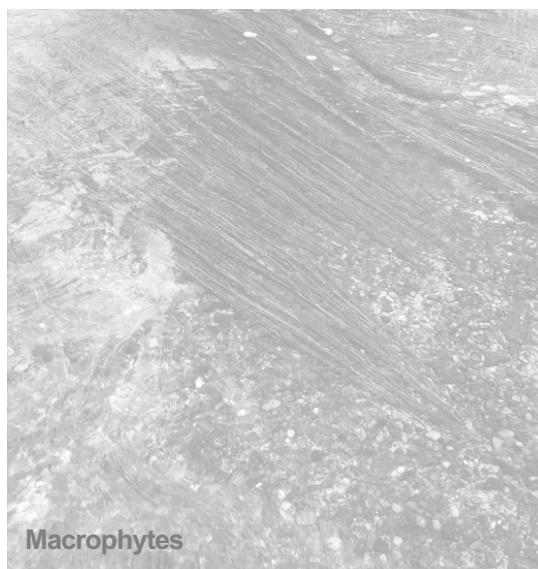


Macroinvertébrés et aspect général



Diatomées et aspect général



Macrophytes

Rapport technique **POISSONS**

Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV)

NOVEMBRE 2021

ARGENOWA

c/o FISCHWERK

NEUSTADTSTRASSE 7, 6003 LUZERN

T 041 210 20 15

INFO@FISCHWERK.CH

WWW.FISCHWERK.CH



FISCHBIOLOGIE • GEWÄSSERÖKOLOGIE • GEOINFORMATIK



---

Commanditaire	Office fédéral de l'environnement (OFEV) <i>Personne contact</i> Bänz Lundsgaard-Hansen OFEV Division Eaux Papiermühlestrasse 172 3003 Ittigen T 058 461 44 26 baenz.lundsgaard@bafu.admin.ch
Mandataire	argeNOWA c/o Fischwerk Neustadtstrasse 7 6003 Luzern <i>Personne contact</i> Lena Ninck T 041 210 20 15 lena.ninck@fischwerk.ch
Auteurs	Lena Ninck (Fischwerk) Werner Dönni (Fischwerk) Pascal Vonlanthen (Aquabios GmbH)
Collaborateurs	Joachim Guthruf (Aquatika GmbH) Alexandre Gousskov (FORNAT AG) Claudia Zaugg (AQUARIUS GmbH) Guy Périat (Teleos Suisse Sàrl)
Supervision OFEV	Bänz Lundsgaard-Hansen
Groupe de travail	Lukas Bammatter (Fischerei und Jagdverwaltung ZH) Daniel Bernet (Inspection de la pêche BE) Christoph Birrer (Amt für Natur, Jagd und Fischerei SG) David Bittner / Christian Tesini (Sektion Jagd und Fischerei AG) Danilo Foresti (Ufficio della caccia e della pesca TI) Diego Dagani (OFEV) Bänz Lundsgaard-Hansen (OFEV) Christiane Ilg (VSA) Jakob Brodersen (EAWAG) Thomas Wahli / Heike Schmidt (FIWI)
Traduction	H2Ocevar SARL, Laurence Frauenlob, Laurence.frauenlob@t-online.de
Remarque	Ce rapport a été conçu et rédigé sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). Son contenu est exclusivement de la responsabilité de ses auteurs.

## Sommaire

<b>Résumé</b>	<b>4</b>
<b>1 Contexte, mandat et objectif</b>	<b>5</b>
<b>2 Méthodes</b>	<b>5</b>
<b>3 Résultats</b>	<b>6</b>
3.1 Contexte particulier	6
3.2 Evaluation par la méthode SMG Poissons R	7
3.2.1 Evaluation générale	7
3.2.2 Paramètre 1 : composition en espèces de la population de poissons et dominance des espèces	13
3.2.3 Paramètre 2 : structure de la population des espèces indicatrices	16
3.2.4 Paramètre 3 : densité de population des espèces indicatrices	22
3.2.5 Paramètre 4 : déformations et anomalies	25
3.3 Développement des néozoaires	26
3.4 Evaluation selon l'approche quantitative	27
3.4.1 Abondance	27
3.4.2 Biomasse	32
3.5 Conclusions sur l'état des cours d'eau	32
<b>4 Enseignements tirés de l'étude et recommandations méthodologiques</b>	<b>32</b>
4.1 Méthode SMG Poissons R	32
4.2 Organisation	32
4.3 Assurance qualité	33
4.4 Difficultés	33
<b>5 Références bibliographiques</b>	<b>34</b>
<b>6 Glossaire</b>	<b>34</b>
<b>Annexes</b>	<b>35</b>
A Méthodologie	36
A.1 Travaux préliminaires	36
A.2 Assurance qualité	37
A.3 Collecte des données	37
A.4 Exploitation des données selon la méthode SMG Poissons R	38
A.5 Pêches exhaustives – méthode quantitative	40
B Problèmes rencontrés lors des opérations de pêche	42
C Instructions pour la détermination des tronçons d'étude	44
D Cartes des périmètres de coordination entre repeuplements et relevés	46
E Instructions pour les opérations de pêche électrique et les prélèvements destinés aux analyses génétiques	47
F Fiche de relevés	51
G Dossiers de tronçon	52

## Résumé

Dans son article 50, la loi sur la protection des eaux (LEaux) exige de la Confédération et des cantons qu'ils évaluent les effets des mesures de protection des eaux et qu'ils informent le public sur l'état des milieux aquatiques. Son article 57 met la Confédération dans l'obligation d'effectuer des relevés d'intérêt national, en particulier sur la qualité des eaux superficielles. Le programme NAWA – Observation nationale de la qualité des eaux de surface – a pour but d'apprécier l'état des milieux aquatiques superficiels suisses et d'en surveiller l'évolution ainsi que de créer des bases de décision pour la politique suisse dans le domaine des eaux.

Les poissons sont d'excellents indicateurs de la qualité morphologique, hydrologique et chimique des cours d'eau. Leur étude est donc l'un des piliers de NAWA. Après 2012 et 2015, la campagne de relevés ichtyologiques a été menée pour la troisième fois en 2019. Le présent rapport concerne les relevés effectués dans 66 cours d'eau moyens (programme NAWA TREND). Les effectifs ont été déterminés dans une approche quantitative par pêche électrique exhaustive à plusieurs passages successifs. En 2019, des relevés ont pour la première fois été effectués dans de petits cours d'eau (programme NAWA SPEZ). Ils font l'objet d'un rapport séparé.

L'appréciation globale par la méthode SMG Poissons R montre qu'en 2019, 62 % des tronçons étudiés se trouvaient dans un état écologique moyen ou médiocre et ne répondaient donc pas aux objectifs de la loi sur la protection des eaux. Seuls un tiers des tronçons étaient dans un état jugé bon à très bon. Tous sites confondus, cette évaluation générale a peu varié par rapport aux campagnes précédentes bien que près d'un tiers des tronçons aient été classés dans une autre catégorie qu'auparavant.

L'étude individuelle des quatre paramètres sur lesquels repose l'évaluation générale livre une image plus contrastée de la situation. La *composition de l'ichtyofaune et la dominance des espèces* ont été jugées bonnes ou très bonnes dans une bonne moitié des tronçons suite à la prépondérance des espèces indicatrices. L'étude de la *composition en espèces* montre cependant aussi que beaucoup de tronçons sont dépourvus d'espèces indicatrices. La présence d'espèces exotiques a également contribué à une mauvaise notation de certains tronçons selon ce paramètre. Dans les tronçons d'étude non dépourvus de poissons, de 1 à 15 espèces ont été capturées, dont au maximum trois exotiques. La *structure de la population des espèces indicatrices* a été jugée bonne ou moyenne dans la majorité des cas. Pourtant, la plupart des tronçons présentaient de très faibles densités de truites 0<sup>+</sup>. De même, la densité de truites, tous âges confondus, a baissé par rapport aux campagnes précédentes. Dans l'ensemble, la *densité de population des espèces indicatrices* a été jugée faible dans la majorité des tronçons d'étude. En revanche, plus de 80 % des tronçons étaient dans un état qualifié de bon en regard du paramètre *Déformations et anomalies*. Toutefois, cette bonne note ne permet pas à elle seule de conclure à un bon état de santé des poissons. L'étude des paramètres individuels a ainsi montré que les principaux problèmes des cours d'eau étaient une trop faible densité de poissons et une composition en espèces non conforme à la zone piscicole ou au site.

Dans l'ensemble, les résultats de la campagne 2019 montrent qu'il reste nécessaire d'agir pour améliorer la qualité des cours d'eau moyens. Il est urgent de mettre en œuvre des mesures appropriées pour répondre aux exigences de la loi sur la protection des eaux.

## 1 Contexte, mandat et objectif

Le présent rapport s'inscrit dans le cadre du projet « Relevés biologiques » du programme NAWA TREND (OFEV 2013, OFEV 2016). Il porte sur le volet Poissons de la troisième campagne d'étude qui s'est déroulée en 2019. En complément des relevés de NAWA TREND, les poissons ont également été étudiés dans d'autres cours d'eau (projet NAWA SPEZ « Petits cours d'eau – Biologie »). Les résultats de ces études font l'objet d'un rapport séparé (Ninck *et al.* 2021).

Le mandat et son contexte ont été décrits de la sorte dans le cahier des charges de l'appel d'offre<sup>1</sup> :

*La loi sur la protection des eaux (LEaux) exige de la Confédération et des cantons qu'ils évaluent les résultats des mesures de protection des eaux et qu'ils informent la population sur l'état des milieux aquatiques (art. 50). Elle charge la Confédération d'effectuer des relevés d'intérêt national, notamment sur la qualité des eaux superficielles, (art. 57) et les cantons de réaliser les autres relevés nécessaires à l'exécution de la loi et de transmettre les résultats aux services fédéraux compétents (art. 58).*

*L'Observation nationale de la qualité des eaux de surface (NAWA) poursuit les objectifs suivants :*

- *Servir de base de documentation sur l'évolution à moyen et à long terme de l'état des eaux de surface.*
- *Procurer une vue d'ensemble de l'état des eaux de surface en Suisse : simple, uniformisée et permettant des comparaisons sur tout le territoire national.*
- *Mettre à disposition des bases pour l'identification précoce des changements posant problème et pour le pilotage de la politique nationale en matière de protection des eaux.*
- *Mettre à disposition un corpus de données uniformisées pour des études détaillées.*
- *Permettre de contrôler l'efficacité des mesures actuelles et futures appliquées dans la protection des eaux et d'autres domaines politiques.*

Leurs exigences complexes et marquées en termes d'habitat font des poissons d'excellents indicateurs de la qualité morphologique, hydrologique et chimique des eaux. Par ailleurs, l'étude de la mobilité et des migrations de nombreuses espèces permet de juger de la continuité physique et écologique du milieu. D'autre part, en raison de leur durée de vie relativement longue, les poissons sont mieux à même que d'autres indicateurs de rendre compte des contraintes s'inscrivant dans la durée. Toutefois, les réactions des poissons sont rarement spécifiques. Ils constituent bien plus des indicateurs intégrateurs qui « mesurent » plusieurs paramètres environnementaux dans le temps et dans l'espace.

Ce mandat comprenait la coordination des relevés piscicoles de la campagne 2019, les prélèvements, la détermination et la caractérisation biométrique des poissons, l'exploitation des données, l'assurance qualité et la communication du travail effectué sous la forme d'un rapport.

## 2 Méthodes

Au niveau des stations de mesure de NAWA (les tronçons déjà étudiés en 2015 complétés de quelques autres), des relevés ont été effectués par pêches électriques exhaustives à passages successifs. Les informations détaillées sur la préparation des opérations de pêche, l'assurance qualité, le relevé des données et leur exploitation sont fournies à l'annexe A. Pour l'exploitation des données et l'évaluation, les résultats ont tout d'abord été interprétés sur la base du module Poissons, niveau R, du système modulaire gradué (Schager & Peter 2004 ; appelé « méthode SMG Poissons R » dans ce qui suit) en ne prenant en compte que le premier passage. En complément, ils ont été interprétés en termes d'abondance et de biomasse selon la méthode quantitative de Carle & Strub (1978) en tenant compte de tous les passages.

<sup>1</sup> D'après le cahier des charges relatif au projet Relevés biologiques NAWA 2018-2021

### 3 Résultats

Dans le cadre de la campagne 2019, des pêches exhaustives ont été effectuées dans 66 tronçons du programme NAWA TREND. Des opérations de pêche prévues dans trois autres tronçons n'ont pas pu être réalisées (annexe A). Sur les tronçons étudiés en 2019, 48 l'avaient déjà été en 2012 et 2015. Tous les résultats doivent être considérés en tenant compte des contraintes décrites au chapitre 3.1.

#### 3.1 Contexte particulier

Il est convenu que, l'année des campagnes NAWA, aucun **repeuplement** non marqué ne doit être effectué avant les relevés au niveau des tronçons d'étude ainsi que dans un secteur bien défini en amont et en aval de ces derniers (annexe D). Font exception à cette règle certains ruisseaux pépinières du bassin de l'Aar (affluents de la Simme, de l'Emme, de la Kander et de l'Urtenen ; Tab. 1).

Tab. 1 Repeuplements effectués en ruisseau pépinière dans la zone de coordination du bassin de l'Aar.

N°	Canton	Rivière	Lieu	Repeuplement
62	BE	Urtenen	Schalunen	Ruisseau pépinière (Bärebach, Erlibach) : 17'000 alevins de truite fario au printemps 2019
92	BE	Kander	Hondrich	Ruisseau pépinière (Silberbächli Auetli) : 1'500 alevins de truite fario au printemps 2019
114	BE	Emme	Emmenmatt	Ruisseau pépinière (Obermattgraben) : 14'000 alevins de truite fario au printemps 2019
133	BE	Simme	Latterbach	Ruisseau pépinière (Burgholzbächli) : 4'000 alevins de truite fario au printemps 2019

Dans certains cours d'eau, l'accord conclu dans le cadre de la coordination des repeuplements avec les relevés n'a pas été respecté et des poissons non marqués ont été déversés avant les opérations de NAWA. Le tableau 2 indique les cas de repeuplements effectués, à notre connaissance, hors coordination ainsi que les tronçons pour lesquels aucune information ne permet de savoir si un repeuplement a eu lieu ou non. Pour le nouveau tronçon valaisan (n° 152), il a été décidé de renoncer à l'opération de pêche en 2019 en raison du repeuplement effectué.

Tab. 2 Cours d'eau dans lesquels un repeuplement a été effectué hors coordination ou pour lesquels aucune information n'est disponible à ce sujet.

N°	Canton	Cours d'eau	Lieu	Repeuplement
20	VD	Venoge	Ecublens	Aucune information du canton sur le repeuplement 2019.
63	BE	Langete	Mange	Déversement de 5'000 alevins par un fermier dans la Langete au printemps. Mais pas d'estivaux recensés dans les relevés 2019.
67	BL	Ergolz	Augst	Aucune information du canton sur le repeuplement 2019.
131	VD	Veveyse	Vevey	Repeuplement prévu en juillet 2019. Pas d'informations du canton sur les déversements réels.
132	VD	Grande Eau	Aigle	Repeuplement avec des truites I <sup>+</sup> en février 2019.
150	VD	Ruisseau Gi	Amont Mauguettaz	Le canton n'indique pas si le déversement de 2'000 individus a eu lieu avant ou après les relevés NAWA.
152	VS	Canal D'Uvrier	Aval STEP Uvrier	Déversement de truites fario non marquées au printemps 2019.

Dans les canaux régulièrement fauchés, le résultat des opérations de pêche dépend de la date du dernier faucardage. Dans l'Urtenen (n° 62), les relevés ont été effectués – comme les années précédentes – avant le **faucardage**.

Dans plusieurs tronçons, des problèmes se sont posés lors des opérations de pêche (Tab. B.1 de l'annexe B), notamment sous la forme d'une sélectivité par rapport à certaines espèces ou certaines longueurs ou de l'impossibilité de pêcher toute la surface. Dans la Promenthouse (n° 128), les paramètres de **biométrie** n'ont pu être mesurés individuellement que chez moins de 100 petits poissons par espèce. Dans deux tronçons, tous les poissons capturés n'ont pas pu être déterminés au niveau de l'espèce. La part d'individus non déterminés est toutefois toujours restée inférieure à 1 %.

### 3.2 Evaluation par la méthode SMG Poissons R

Aucun poisson n'a été capturé dans le Ballmoosbach (n° 139)<sup>2</sup>. Ce tronçon a été écarté de l'appréciation par la méthode du SMG car celle-ci ne prévoit pas d'évaluation dans ce cas de figure. Dans certains tronçons, il n'a pas été possible de mesurer tous les paramètres prévus par cette méthode. L'annexe A.4 fournit plus de détails à ce sujet.

Les résultats de 2019 ont été comparés à ceux de 2012 et 2015. Par souci de comparabilité, seuls les tronçons étudiés pendant les trois campagnes ont alors été pris en compte.

#### 3.2.1 Evaluation générale

Sur les 66 tronçons étudiés, 63 ont pu faire l'objet d'une évaluation générale conformément au SMG Poissons R (Fig. 1 ; Fig. 3 ; Tab. 3 ; Tab. 4). Seuls deux d'entre eux (3 %) étaient dans un état écologique jugé très bon (Chise n° 58 et Küntenerbach n° 136). Dans ces deux tronçons, seules des truites de rivière<sup>3</sup> ont été capturées. L'état écologique a été jugé bon dans 35 % des tronçons et moyen dans la moitié d'entre eux (49 %). La plupart des tronçons dans un état jugé médiocre (13 %) se trouvaient sur le Plateau (Fig. 1). Aucun n'a été jugé en mauvais état.

Les résultats ont peu changé par rapport à 2012 et 2015. La grande majorité des tronçons a obtenu la même note que dans les campagnes précédentes (Fig. 2). Entre 2019 et 2015, les modifications de l'ordre d'une classe étaient légèrement plus nombreuses qu'entre 2019 et 2012. Seule la Sitter (n° 115) a présenté une dégradation de l'ordre de deux classes. Son état était jugé bon en 2012 et 2015 et médiocre en 2019. Dans la nouvelle campagne, le tronçon n'abritait plus que des truites, le chabot autrefois observé ayant disparu. Une nette amélioration a été constatée dans la Bünz (n° 34). Son état a été jugé bon en 2019 et 2015 alors qu'il n'était que médiocre en 2012. C'est à de mauvais résultats au niveau des paramètres « densité de poissons » et « déformations / anomalies » que cette mauvaise note était due.

En dehors de l'évaluation générale, qui s'est peu modifiée au cours du temps, les paramètres individuels ont été considérés. A leur niveau, des changements apparaissent beaucoup plus nettement au cours du temps (chap. 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4).

<sup>2</sup> Le débit étant très faible le jour du recensement, il était prévisible de ne pas capturer de poissons. L'absence de captures ne saurait donc motiver l'attribution de la note « mauvais état ».

<sup>3</sup> N.d.T. : La forme sédentaire de la truite atlantique *Salmo trutta* figure aujourd'hui sous le nom de « truite de rivière » dans l'OLFP. Elle était autrefois également qualifiée de « truite fario ». Ces deux termes sont employés de manière équivalente dans ce rapport car la méthode SMG Poissons R faisait encore référence à la truite fario.

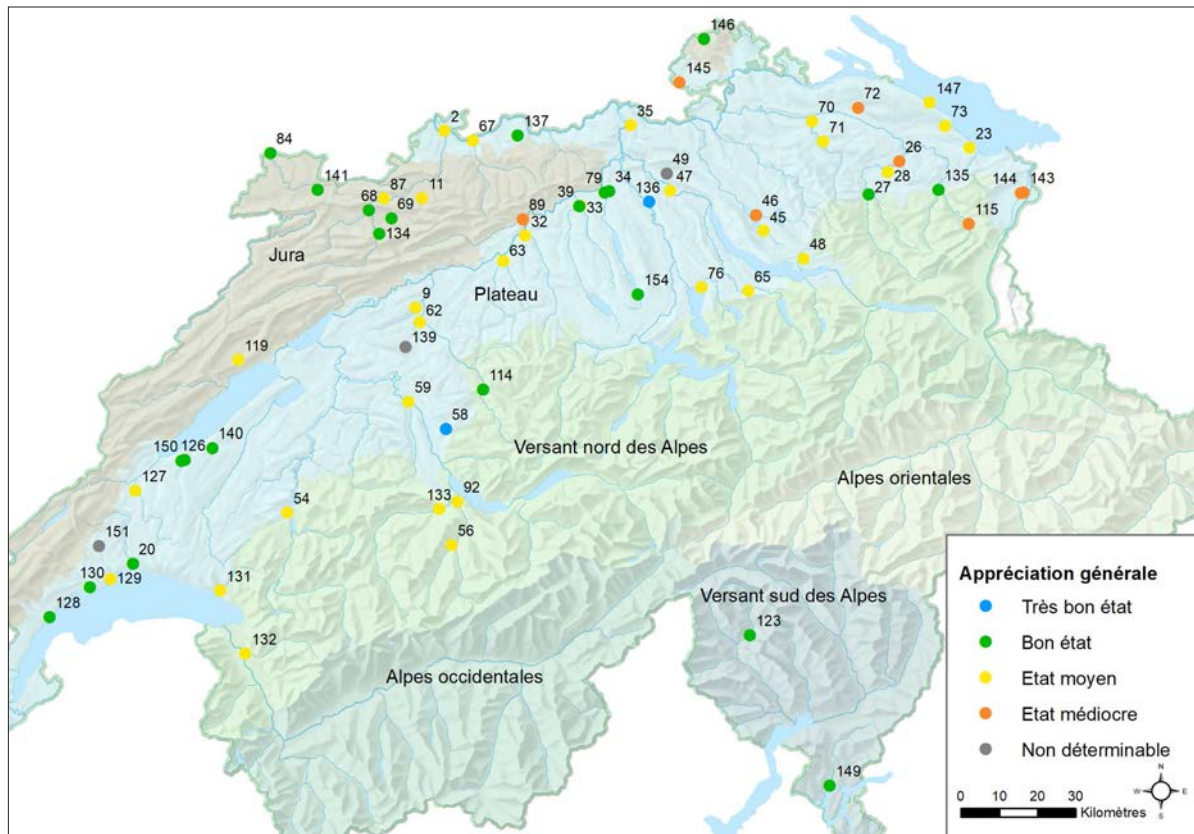


Fig. 1 Distribution géographique des 66 tronçons d'étude classés dans les différentes catégories d'état écologique selon la méthode SMG Poissons R (indiqués par leur numéro d'identification ; nom des cours d'eau correspondants : voir Tab. 3).

Fond de carte : lacs © BFS GEOSTAT / Office fédéral de topographie ; Relief © swisstopo ; Régions biogéographiques © BAFU, CH 3003 Bern.

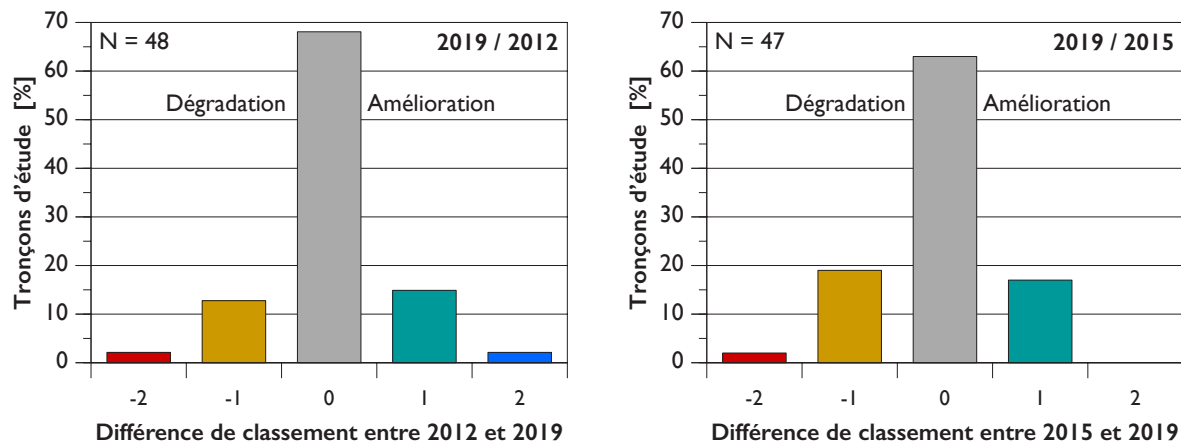


Fig. 2 Modification de l'appréciation de l'état général par la méthode SMG Poissons R entre 2012 et 2019 et entre 2015 et 2019. Seuls les tronçons pêchés ces trois années-là ont été pris en compte.



Tab. 3 Caractéristiques principales des cours d'eau et appréciation par paramètre et générale de l'état des tronçons étudiés en 2019 selon la méthode SMG Poissons R.

Tronçon d'étude			Zone piscicole	Région	Largeur du lit mouillé [m]	Paramètres				Etat général 2019
N°	C.t.	Ruisseau				Composition et dominance	Structure de la pop. des esp. indicatrices	Densité esp. indicatrices	Déformations / anomalies	
2	BS	Birs	Zone à ombres	Plateau	20.7	2	1	4	0	Moyen
9	SO	Limpach	Zone à brèmes	Plateau	2.7	3	2	2	0	Moyen
11	SO	Lüssel	Zone à truites	Jura	9.3	0	2	4	0	Moyen
20	VD	Venoge	Zone à ombres	Plateau	13.2	1	1	2	0	Bon
23	SG	Steinach	Zone à truites	Plateau	6.1	2	2	2	0	Moyen
26	SG	Thur	Zone à ombres	Plateau	53.0	2	2	4	2	Médiocre
27	SG	Necker	Zone à ombres	Plateau	15.5	1	0	2	0	Bon
28	SG	Glatt	Zone à truites	Plateau	10.7	2	2	4	0	Moyen
32	AG	Pfaffnern	Zone à truites	Plateau	6.2	1	1	4	0	Moyen
33	AG	Wyna	Zone à ombres	Plateau	6.6	1	1	4	2	Moyen
34	AG	Bünz	Zone à ombres	Plateau	7.3	1	1	2	0	Bon
35	AG	Surb	Zone à truites	Plateau	6.8	2	2	2	0	Moyen
39	AG	Suhre	Zone à barbeaux	Plateau	8.3	2	1	2	0	Bon
45	ZH	Aabach	Zone à ombres	Plateau	6.2	2	2	4	0	Moyen
46	ZH	Aa	Zone à truites	Plateau	6.9	2	4	4	0	Médiocre
47	ZH	Reppisch	Zone à ombres	Plateau	6.7	2	2	4	0	Moyen
48	ZH	Jona	Zone à ombres	Préalpes	14.1	2	2	4	0	Moyen
49	ZH	Furtbach	Zone à barbeaux	Plateau	5.6	3	-	-	0	Pas d'évaluation
54	FR	Sionge	Zone à truites	Plateau	8.4	1	2	2	2	Moyen
56	BE	Engstlige	Zone à truites	Préalpes	22.4	0	4	4	0	Moyen
58	BE	Chise	Zone à truites	Plateau	4.5	1	0	0	0	Très bon
59	BE	Gürbe	Zone à ombres	Plateau	7.8	4	1	2	0	Moyen
62	BE	Urtenen	Zone à ombres	Plateau	8.1	1	1	4	0	Moyen
63	BE	Langete	Zone à truites	Plateau	5.5	1	1	4	0	Moyen
65	ZH	Sihl	Zone à truites	Plateau	21.9	2	2	4	0	Moyen
67	BL	Ergolz	Zone à ombres	Jura	13.6	3	1	4	0	Moyen
68	JU	Sorne	Zone à ombres	Jura	12.4	2	1	2	0	Bon
69	JU	Scheulte	Zone à truites	Jura	8.8	1	2	2	0	Bon
70	TG	Murg	Zone à ombres	Plateau	12.9	2	2	2	0	Moyen
71	TG	Lauche	Zone à ombres	Plateau	5.0	2	1	4	0	Moyen
72	TG	Chemmenbach	Zone à ombres	Plateau	2.7	3	2	4	2	Médiocre
73	TG	Salmsacher Aach	Zone à ombres	Plateau	8.2	3	2	4	0	Moyen
76	ZG	Lorze	Zone à ombres	Plateau	10.1	2	2	4	0	Moyen

Tab. 3 Suite

Tronçon d'étude			Zone piscicole	Région	Largeur du lit mouillé [m]	Paramètres				Etat général 2019
N°	C.t.	Ruisseau				Composition et dominance	Structure de la pop. des esp. indicatrices	Densité esp. indicatrices	Déformations / anomalies	
79	AG	Aabach	Zone à barbeaux	Plateau	8.5	1	1	2	0	Bon
84	JU	Allaine	Zone à ombres	Jura	9.9	2	1	2	0	Bon
87	JU	Birse	Zone à ombres	Jura	19.1	2	0	4	0	Moyen
89	SO	Dünnern	Zone à ombres	Plateau	6.0	2	2	4	2	Médiocre
92	BE	Kander	Zone à truites	Préalpes	13.4	1	2	4	2	Moyen
114	BE	Emme	Zone à truites	Plateau	18.7	0	2	2	0	Bon
115	AI	Sitter	Zone à truites	Plateau	14.0	2	4	4	2	Médiocre
119	NE	Seyon	Zone à truites	Jura	6.8	1	3	2	2	Moyen
123	TI	Maggia	Zone à truites	Préalpes	24.6	0	2	2	0	Bon
126	VD	Mentue	Zone à ombres	Plateau	10.8	0	1	4	0	Bon
127	VD	Talent	Zone à barbeaux	Plateau	5.5	2	2	4	0	Moyen
128	VD	Promenthouse	Zone à ombres	Plateau	6.9	1	1	2	0	Bon
129	VD	Boiron de Morges	Zone à ombres	Plateau	5.1	2	1	4	0	Moyen
130	VD	Aubonne	Zone à truites	Plateau	13.8	1	2	2	0	Bon
131	VD	Veveyse	Zone à truites	Plateau	10.2	1	2	4	2	Moyen
132	VD	Grande Eau	Zone à truites	Plateau	12.6	1	4	4	0	Moyen
133	BE	Simme	Zone à truites	Préalpes	18.4	1	2	4	0	Moyen
134	BE	Birse	Zone à ombres	Jura	11.3	1	0	2	0	Bon
135	AR	Urnäsch	Zone à truites	Plateau	13.9	0	1	4	0	Bon
136	AG	Küntenerbach	Zone à truites	Plateau	2.3	1	0	0	0	Très bon
137	AG	Möhlinbach	Zone à truites	Jura	4.9	1	2	2	0	Bon
139	BE	Ballmoosbach	Zone à truites	Plateau	0.6	Pas de poissons				Pas d'évaluation
140	FR	Bainoz	Zone à truites	Plateau	2.1	1	2	0	2	Bon
141	JU	Erveratte	Zone à truites	Jura	3.0	0	1	2	0	Bon
143	SG	Zapfenbach	Zone à brèmes	Plateau	2.1	2	4	4	0	Médiocre
144	SG	Mittlerer Seegraben	Zone à brèmes	Plateau	2.6	3	4	4	0	Médiocre
145	SH	Landgraben	Zone à barbeaux	Plateau	2.1	2	4	4	0	Médiocre
146	SH	Beggingerbach	Zone à truites	Jura	2.6	0	1	2	0	Bon
147	TG	Eschelisbach	Zone à truites	Plateau	1.5	3	2	2	0	Moyen
149	TI	Vedeggio	Zone à ombres	Plateau	14.0	1	1	2	0	Bon
150	VD	Ruisseau Gi	Zone à truites	Plateau	2.4	1	0	2	2	Bon
151	VD	Le Combagnou	Zone à truites	Plateau	1.8	1	-	4	0	Pas d'évaluation
154	LU	Ron	Zone à barbeaux	Plateau	2.6	2	1	2	0	Bon

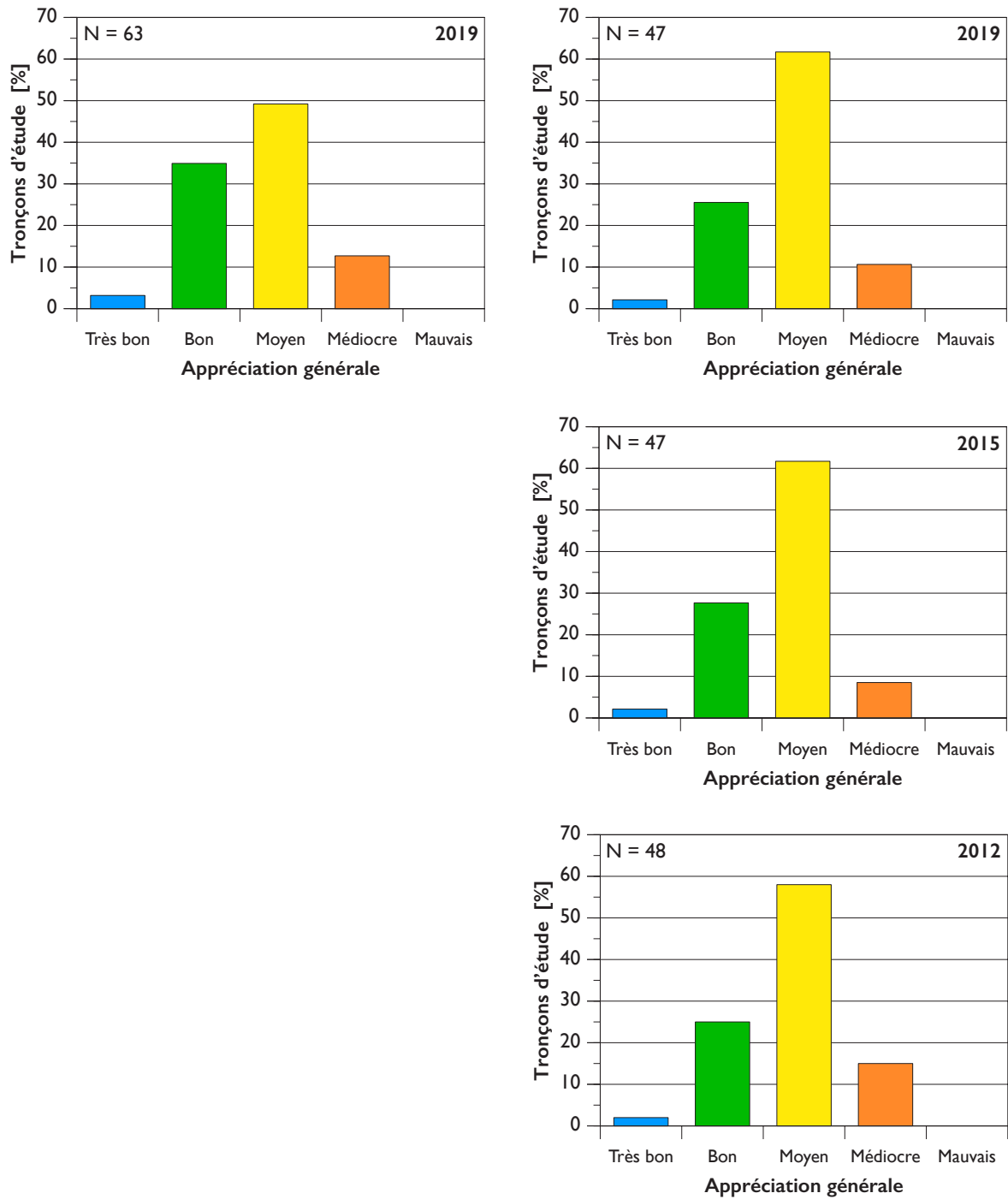


Fig. 3 Évaluation générale de l'état des tronçons d'étude par la méthode SMG Poissons R. À gauche : en tenant compte de tous les tronçons pêchés en 2019. À droite : en ne tenant compte que des tronçons étudiés les trois années.

**Tab. 4** Résultat de l'évaluation de l'ensemble des tronçons de NAWA TREND par la méthode SMG Poissons R. Chaque case indique le pourcentage de tronçons entrant dans la catégorie correspondante. Plus cette part est forte, plus la couleur est foncée.

Paramètre	Tronçons d'étude [%]				
Composition ichtyofaune et dominance	<i>Très bon état</i>	<i>Bon état</i>	<i>Etat moyen</i>	<i>Etat médiocre</i>	<i>Mauvais état</i>
1 Total	12	38	37	11	2
Composition	<i>Typique</i>		<i>Modérément modifiée</i>		<i>Atypique</i>
	12		66		22
Dominance	<i>Espèces indicatrices</i>		<i>Espèces tolérantes</i>		<i>Esp. atypiques</i>
	60		38		2
Structure de la pop. des esp. indicatrices	<i>Très bonne</i>	<i>Bonne</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Médiocre</i>	<i>Mauvaise</i>
2 Total	9	35	43	2	11
2a: Rapport truites 0 <sup>+</sup> / <sup>&gt;</sup> 0 <sup>+</sup>	<i>Très bon</i>	<i>Bon</i>	<i>Moyen</i>	<i>Mauvais</i>	<i>Très mauvais</i>
	44	12	14	10	20
	2a: Densité truites 0 <sup>+</sup>	8	5	8	18
2b: Struct. pop. autres esp. ind.	76	14	4	0	6
Densité de population esp. indicatrices	<i>Forte</i>		<i>Moyenne</i>		<i>Faible</i>
3 Total	5		42		53
3a: Densité truite fario	6		21		73
3b: Densité autres esp.	2		32		66
Déformations / anomalies	< 1 %		< - 5 %		> 5 %
4 Total	83		17		0
Appréciation globale	<i>Très bon</i>	<i>Bon</i>	<i>Moyen</i>	<i>Médiocre</i>	<i>Mauvaise</i>
État général 2019	3	35	49	13	0

### 3.2.2 Paramètre 1 : composition en espèces de la population de poissons et dominance des espèces

Le paramètre 1a « composition de l'ichtyofaune » est basé sur la comparaison de la composition en espèces du groupe de poissons capturés avec celle typique du site ou de la zone piscicole. Le paramètre 1b « dominance des espèces » donne une évaluation de l'état écologique en fonction de la fréquence relative des espèces indicatrices, des espèces tolérantes et des espèces atypiques.

En 2019 comme déjà en 2015, la plupart des tronçons d'étude présentaient une faune piscicole à la **composition** modifiée voire atypique (Fig. 4). En 2012, les tronçons à la faune typique du site étaient beaucoup plus nombreux. La raison de cette situation alors meilleure n'a pas encore été déterminée. Une analyse approfondie des données serait nécessaire pour l'identifier.

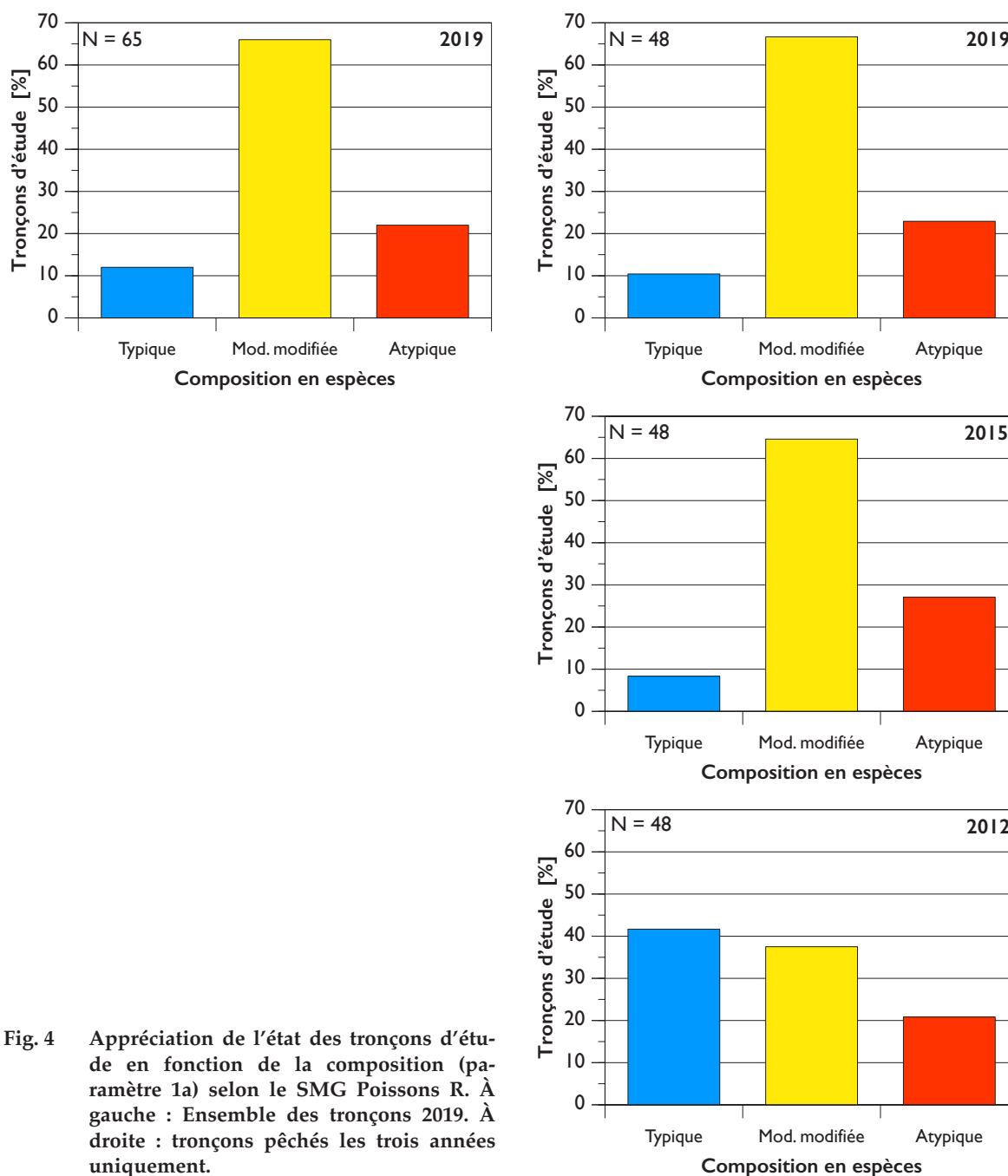


Fig. 4 Appréciation de l'état des tronçons d'étude en fonction de la composition (paramètre 1a) selon le SMG Poissons R. À gauche : Ensemble des tronçons 2019. À droite : tronçons pêchés les trois années uniquement.

L'absence d'espèces indicatrices et la présence de néozoaires conduisent à une mauvaise note pour la composition en espèces. L'ombre et le chabot, en particulier, étaient absents de plusieurs tronçons. Cette absence pourrait s'expliquer par la présence d'obstacles à la migration, par des problèmes de qualité chimique de l'eau et par l'endiguement des cours d'eau.

Pendant les trois campagnes de relevés, les espèces indicatrices étaient dominantes dans la grande majorité des tronçons (Fig. 5). Par rapport à 2012 et 2015, la **dominance des espèces** a cependant évolué en faveur des espèces tolérantes.

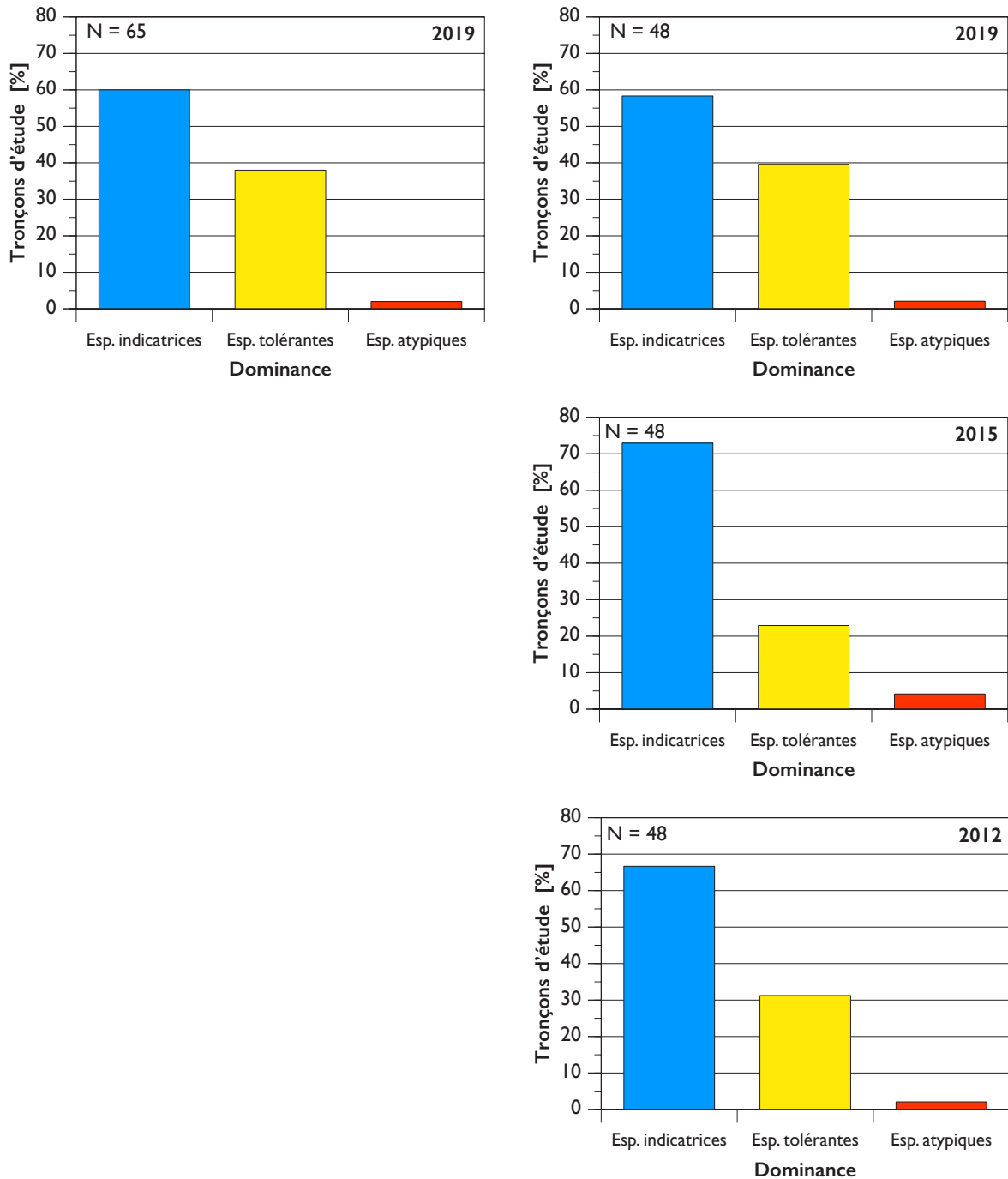


Fig. 5 Appréciation de l'état des tronçons d'étude de 2019 en fonction de la dominance des espèces (paramètres 1b) par la méthode SMG Poissons R. À gauche : ensemble des tronçons pêchés en 2019. À droite : tronçons pêchés pendant les trois campagnes uniquement.

Si l'on considère l'évaluation globale en fonction du paramètre 1, comprenant la composition en espèces et les espèces dominantes, 50 % des tronçons pêchés en 2019 obtiennent la note « bon état » ou « très bon état » (Fig. 6). Si on ne considère que ceux qui avaient également été étudiés en 2012 et en 2015, ils ne sont plus que 48 % dans l'ensemble de ces deux catégories alors qu'ils étaient 56 % en 2015 et même 63 % en 2012. On constate donc une certaine dégradation depuis 2012.

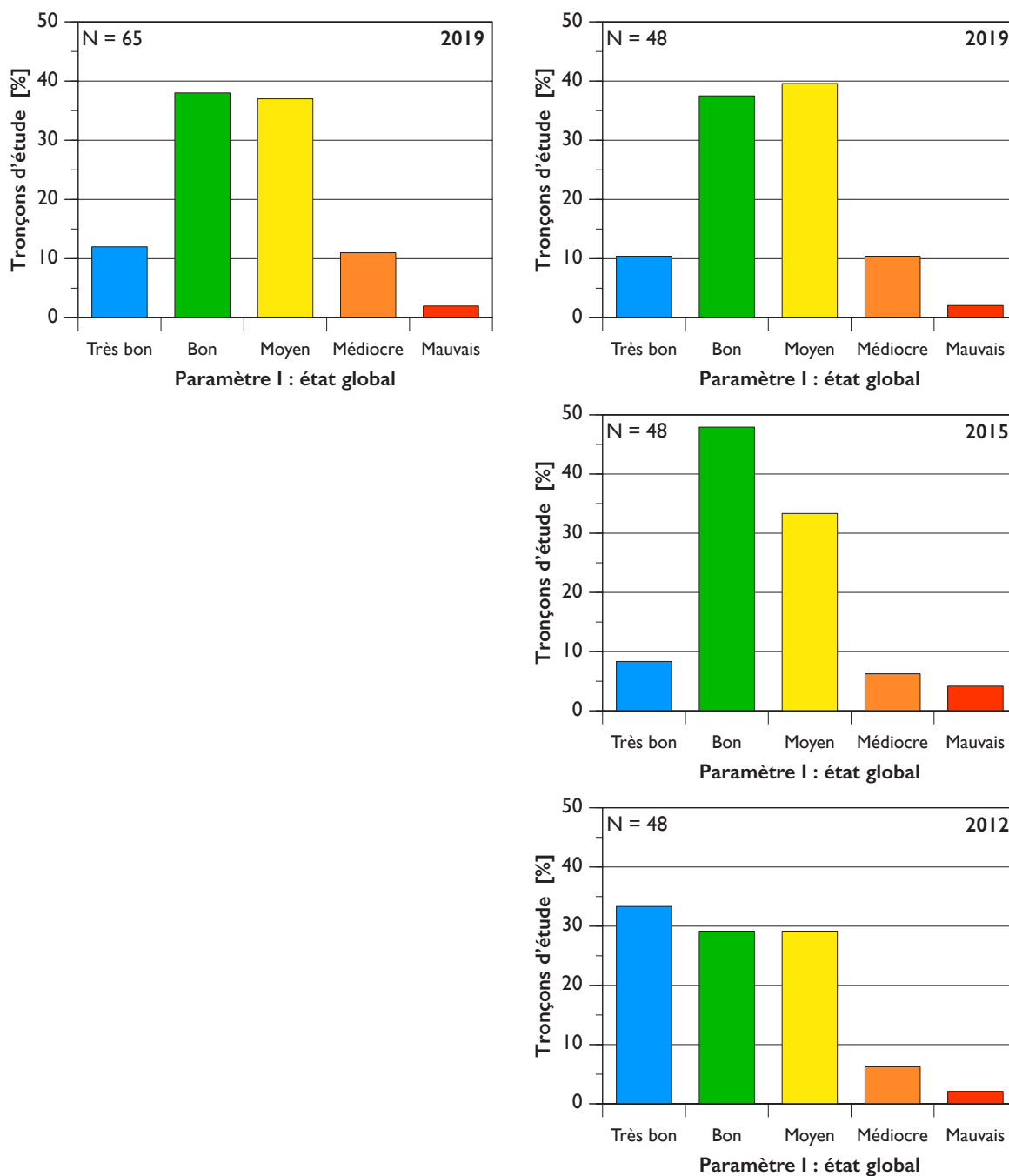


Fig. 6 Évaluation globale de l'état des tronçons pêchés en fonction du paramètre 1 (composition en espèces + espèces dominantes) par la méthode SMG Poissons R. À gauche : ensemble des tronçons pêchés en 2019. À droite : tronçons pêchés pendant les trois campagnes uniquement.

En 2019, c'est dans l'Ergolz (n° 67) que le plus grand nombre d'espèces a été recensé (15). Toutefois, trois d'entre elles étaient des néozoaires<sup>4</sup> (Fig. 7). Neuf tronçons abritaient des néozoaires (pseudorasbora, carassin argenté, carassin doré, carassin commun, truite arc-en-ciel, gobie rond, perche-soleil) à raison de trois espèces au maximum par site. Cinq tronçons n'abritaient qu'une seule espèce exotique.

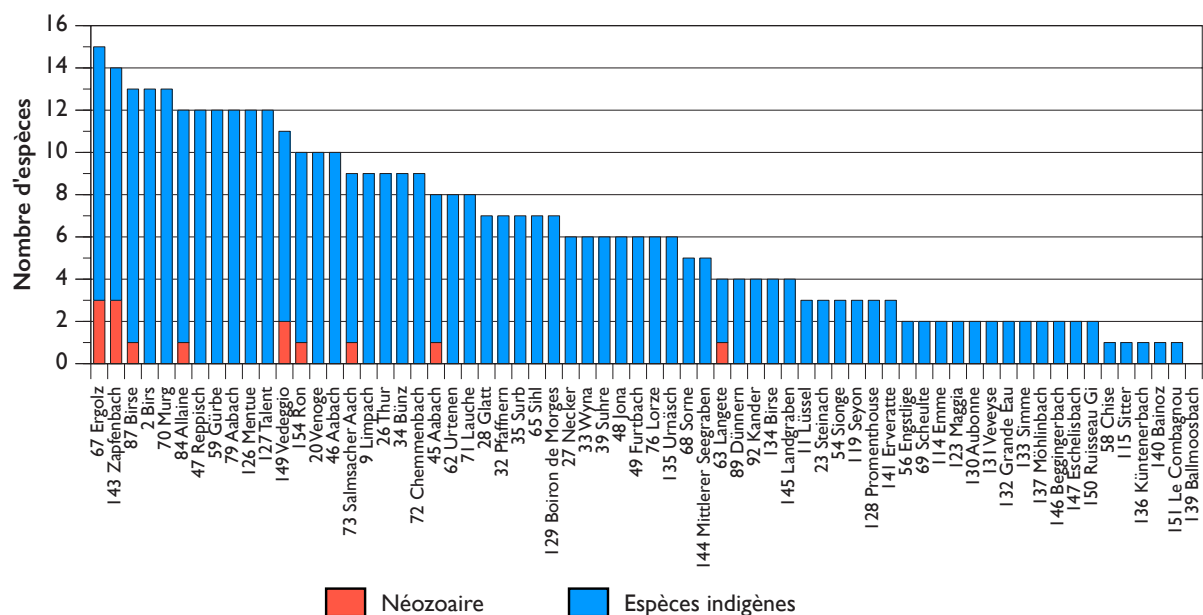


Fig. 7 Nombre d'espèces par tronçon, tous passages de pêche confondus.

### 3.2.3 Paramètre 2 : structure de la population des espèces indicatrices

Le paramètre 2a « structure de la population de truite fario<sup>5</sup> » se base sur la comparaison du rapport entre truites fario de l'année ( $0^+$ ) et truites plus âgées, d'une part, et de la densité de truites  $0^+$  observés dans les relevés et les valeurs typiques de la région correspondante, d'autre part. La moins bonne des deux évaluations donne la note relative à la structure de la population de truite fario.

En ce qui concerne le rapport  $0^+ / >0^+$ , 44 % des tronçons dans lesquels des truites  $>0^+$  ont été capturées en 2019 (soit 59 tronçons) ont obtenu la note « très bon rapport » (Fig. 8). En 2019, davantage de tronçons se trouvaient dans la catégorie « très bon rapport » et moins dans la catégorie « très mauvais rapport » que lors des campagnes précédentes.

En revanche, la situation relative à la densité de  $0^+$  était préoccupante, comme elle l'était déjà en 2012 et en 2015. Sur les 62 tronçons abritant des truites  $0^+$  pêchés en 2019, 61 % ont obtenu la note « très mauvaise densité » et à peine 8 % (soit cinq tronçons) la note « très bonne densité »<sup>6</sup> (la Chise – n° 58, la Mentue – n° 126, la Birse – n° 134, le Küntenerbach – n° 136 – et le ruisseau de Gi – n° 150 ; Fig. 9). Les densités importantes se concentrent sur le Jura et certaines parties du Plateau (Fig. 10).

On observe au cours des campagnes successives une tendance à la baisse des densités de truites  $0^+$  qui va s'intensifiant. Autrement dit, le recrutement de juvéniles est de plus en plus faible. L'amélioration du rapport  $0^+ / >0^+$  montre certes que les plus jeunes remontent par rapport aux plus âgées mais il n'en reste pas moins que la densité de truites a baissé dans son ensemble. Il se trouve simplement que cette baisse a été encore plus importante chez les  $>0^+$  que chez les  $0^+$  (paramètre 3a, chap. 3.2.4). La faible

<sup>4</sup> Le terme de néozoaire désigne ici toutes les espèces non indigènes (dites exotiques dans la méthode SMG Poissons R). Les espèces uniquement étrangères au site n'en font pas partie.

<sup>5</sup> Dans l'OFLP, la truite de rivière, anciennement truite fario, est listée en tant qu'écotype de la truite atlantique. La méthode SMG Poissons R la considère comme une espèce à part entière.

<sup>6</sup> Dans les cours d'eau ayant fait l'objet d'un repeuplement, une influence de ce dernier ne peut être exclue (Chap. 3.1).



densité de truites de l'année pourrait avoir plusieurs raisons : les crues extrêmes, les longs épisodes de sécheresse, la MRP et le réchauffement des eaux en sont ainsi des causes potentielles. Des densités bien meilleures de  $0^+$  ont été observées lors de l'étude particulière des petits cours d'eau, dont la majorité étaient des ruisseaux à truites (Ninck *et al.* 2021).

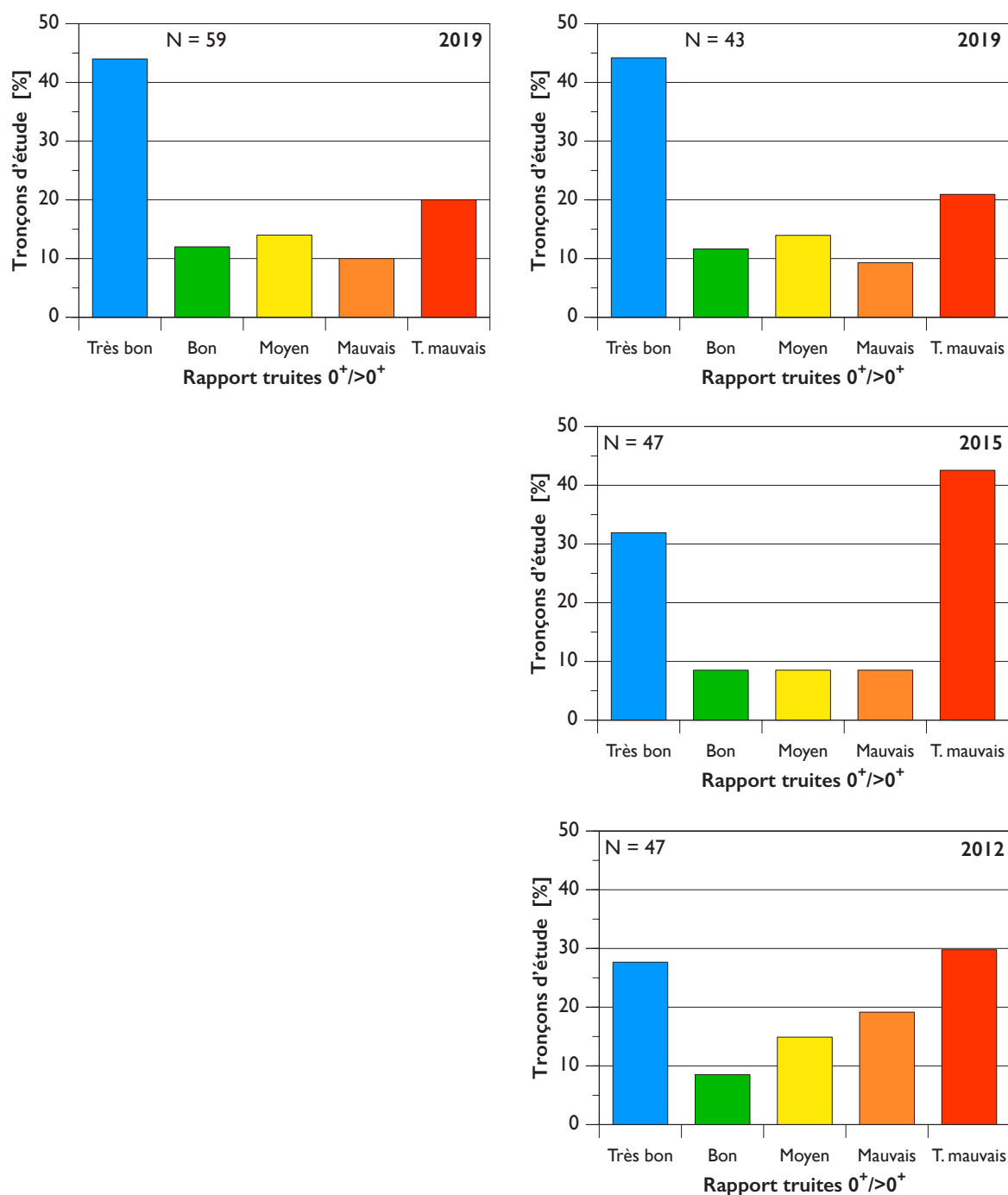


Fig. 8 Appréciation de l'état des tronçons pêchés en fonction du rapport entre la classe d'âge  $0^+$  et la classe  $>0^+$  chez la truite de rivière (1<sup>er</sup> élément du paramètre 2a) par la méthode SMG Poissons R. À gauche : ensemble des tronçons pêchés en 2019. À droite : tronçons pêchés pendant les trois campagnes uniquement.

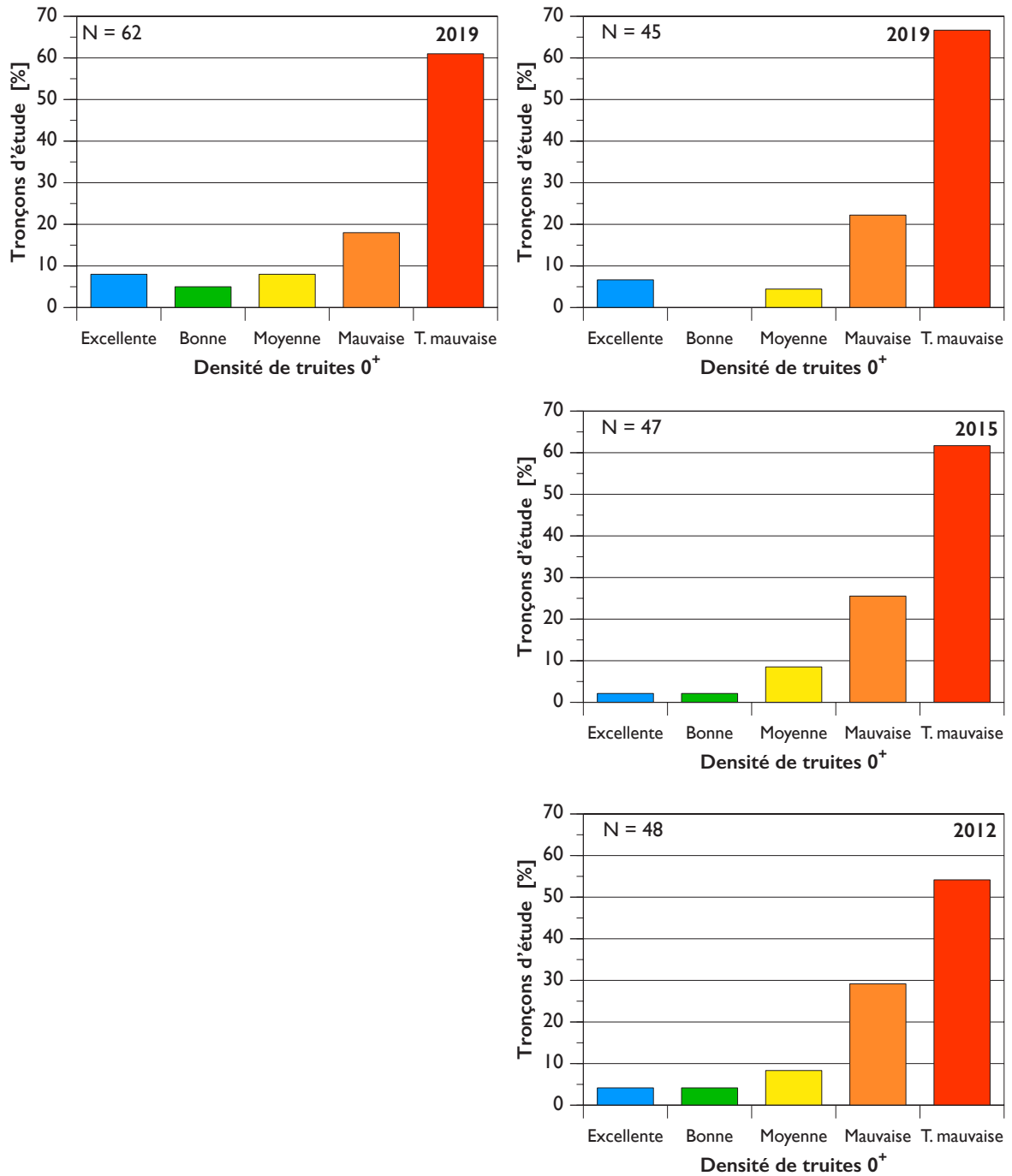
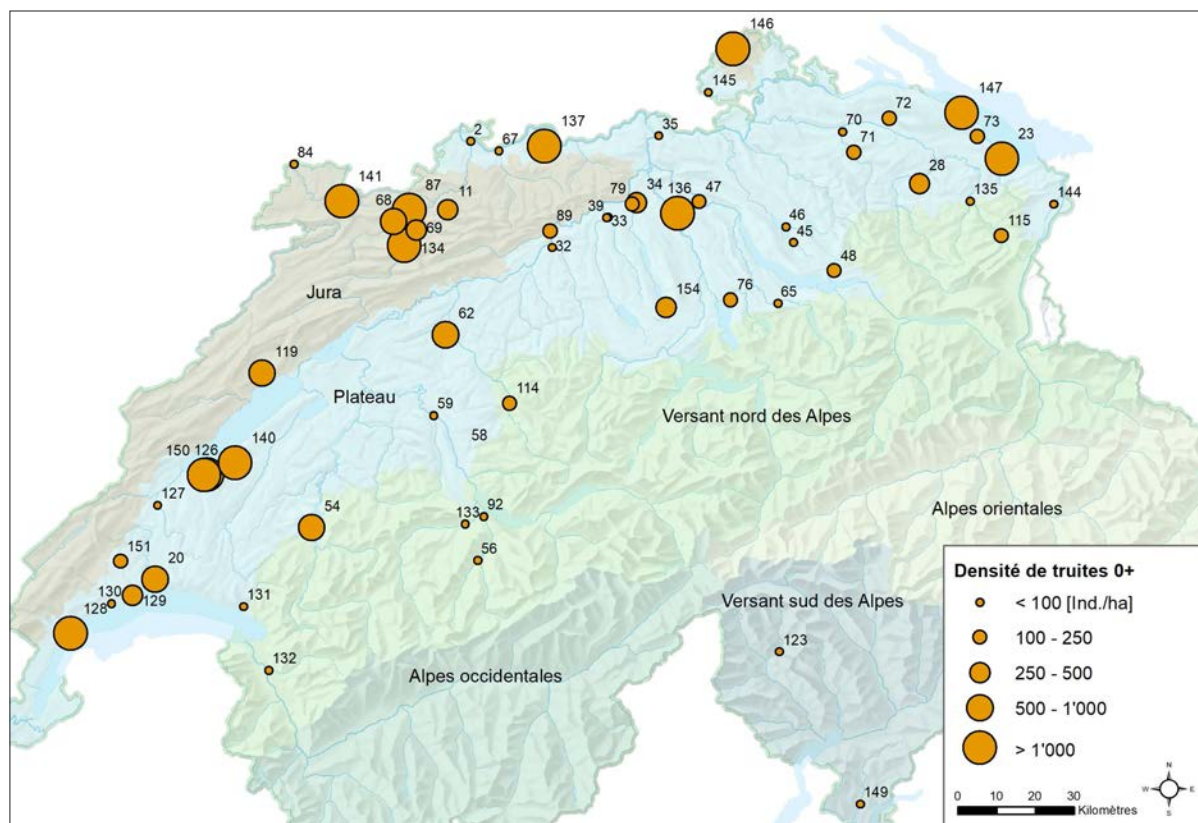


Fig. 9 Appréciation de l'état des tronçons pêchés en fonction de la densité de truites de rivière 0+ (2<sup>ème</sup> élément du paramètre 2a) par la méthode SMG Poissons R. À gauche : ensemble des tronçons pêchés en 2019. À droite : tronçons pêchés pendant les trois campagnes uniquement.



**Fig. 10** Densités de truites de rivière 0<sup>+</sup> dans les tronçons d'étude dans lesquels des individus de cet âge et de cette espèce ont été capturés (conformément à la méthode SMG Poissons R, seul le premier passage de pêche électrique a été pris en compte ; noms et numéros des cours d'eau, voir Tab. 3).

Fond de carte : lacs © BFS GEOSTAT / Office fédéral de topographie ; Relief © swisstopo ; Régions biogéographiques © BAFU, CH 3003 Bern.

Le **paramètre 2b** « structure de la population des autres espèces indicatrices » se base sur la présence de poissons 0<sup>+</sup> (chez les espèces migratrices et l'ombre) ou de différentes classes d'âge (chez les petites espèces). Il suffit que des poissons 0<sup>+</sup> ou différentes classes d'âge soient observés pour que l'appréciation soit positive. Ainsi, dans la méthode SMG Poissons R, la note maximale peut être atteinte pour les espèces indicatrices autres que la truite de rivière dès qu'un juvénile ou que deux poissons d'âge différent sont capturés. Le système de notation est présenté au Tab. A.2 (annexe A).

Parmi les tronçons d'étude dans lesquels des espèces indicatrices ont été capturées en complément de la truite fario en 2019 (soit 51 tronçons), 90 % obtiennent la note « très bonne structure » ou « bonne structure » selon ce paramètre. La note obtenue pour la structure de la population des autres espèces indicatrices est ainsi similaire à celle de 2015 avec une proportion un peu plus forte de tronçons dans la catégorie « très bonne structure » (Fig. 11). Pendant ces deux campagnes, plus de la moitié des tronçons étaient dans cette classe d'état alors qu'un quart, seulement, étaient dans ce cas en 2012.

Ce résultat positif est en adéquation avec celui obtenu avec le rapport 0<sup>+</sup> / >0<sup>+</sup> chez la truite de rivière. Si l'on considère la densité de population (paramètre 3), la situation se révèle cependant aussi mauvaise qu'avec la truite.

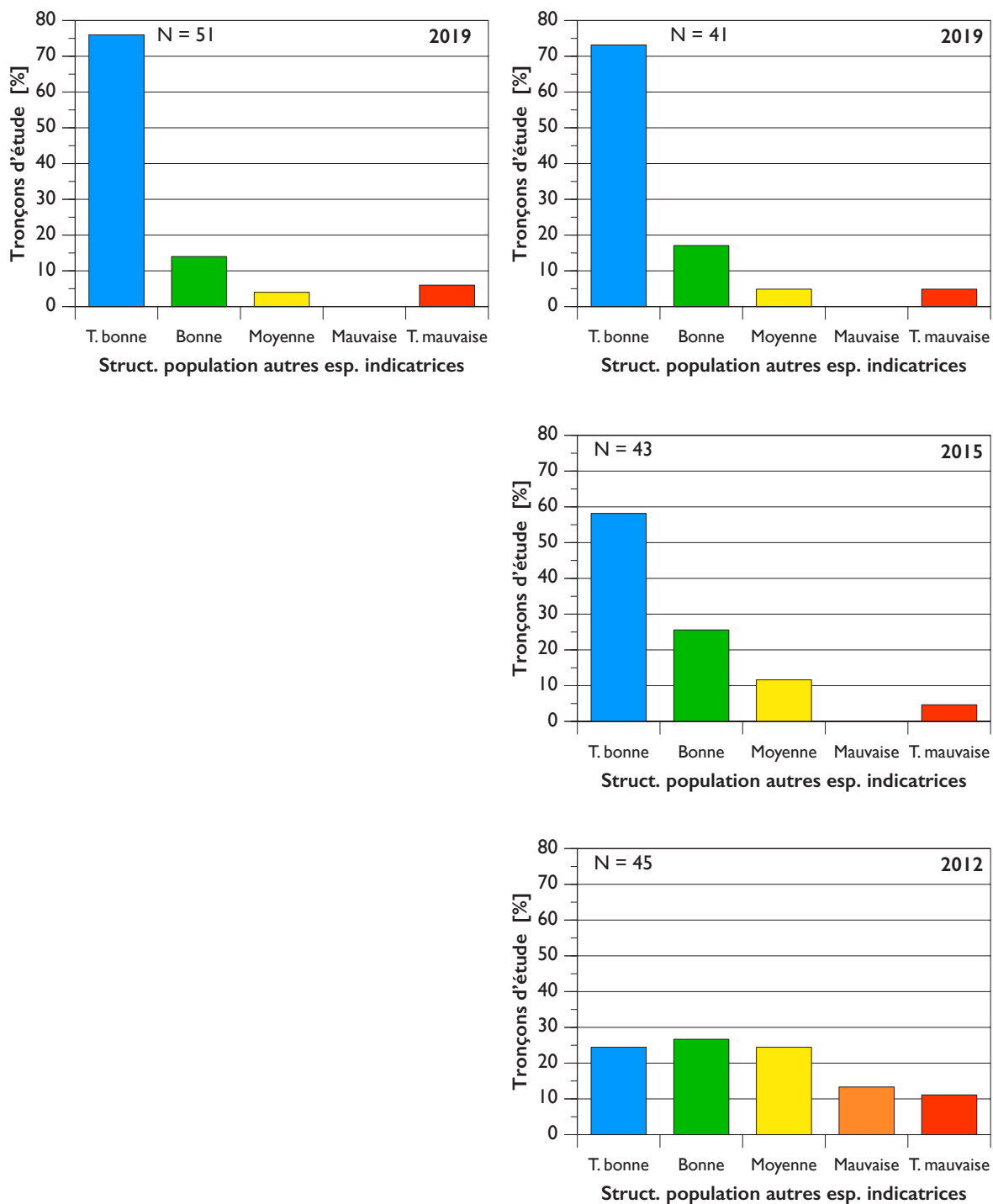


Fig. 11 Appréciation de l'état des tronçons pêchés en fonction de la structure de la population des espèces indicatrices autres que la truite de rivière (paramètre 2b) par la méthode SMG Poissons R. À gauche : ensemble des tronçons pêchés en 2019. À droite : tronçons pêchés pendant les trois campagnes uniquement.

L'évaluation générale en fonction de la structure de la population des espèces indicatrices s'effectue en faisant la moyenne des notes obtenues pour les différentes espèces sans que la truite fario bénéficie d'une pondération particulière. La structure de la population est jugée « bonne » ou « moyenne » dans la plupart des cas (Fig. 12). Dans l'ensemble, la note est plutôt meilleure en 2019 que les années précédentes, ce qui s'explique par le meilleur résultat obtenu pour le rapport des classes d'âge chez la truite et la structure de la population des autres espèces indicatrices.

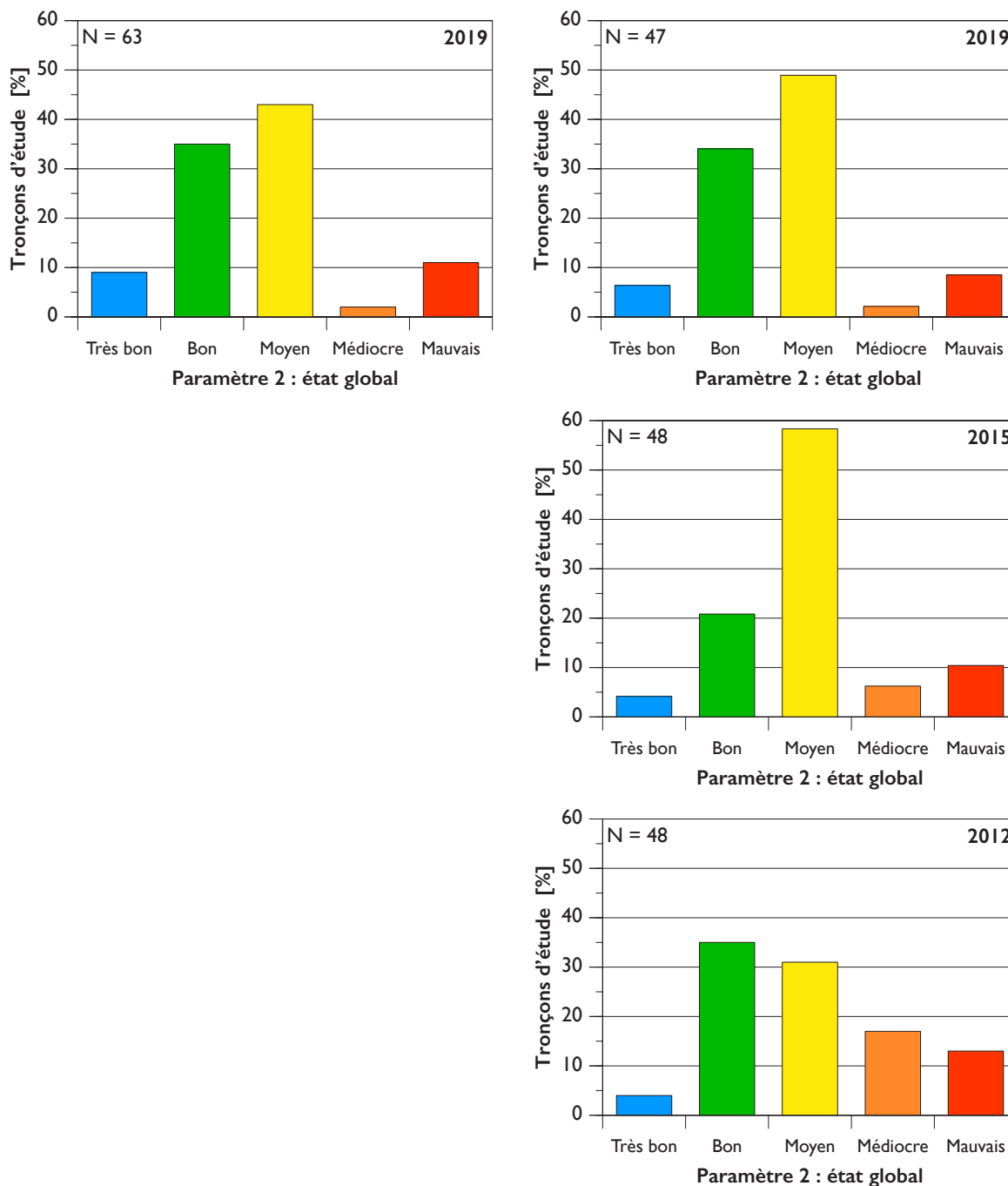


Fig. 12 Appréciation de l'état des tronçons pêchés en fonction de la structure de la population de toutes les espèces indicatrices (paramètre 2) par la méthode SMG Poissons R. À gauche : ensemble des tronçons pêchés en 2019. À droite : tronçons pêchés pendant les trois campagnes uniquement.

### 3.2.4 Paramètre 3 : densité de population des espèces indicatrices

Les densités de truites de rivière mesurées ont été comparées aux valeurs de référence typiques des régions correspondantes. Pour les autres espèces, l'appréciation s'est faite sur la base de l'expérience et des connaissances scientifiques. L'évaluation globale s'effectue en faisant la moyenne des notes obtenues pour les différentes espèces sans que la truite fario bénéficie d'une pondération particulière. Le système de notation est présenté au tableau A.2 (Annexe A).

Parmi les tronçons d'étude abritant des truites fario en 2019 (62 tronçons), 73 % présentaient une densité de truites jugée faible. Ce résultat est nettement plus mauvais que les autres années (Fig. 13).

Il est certainement dû, au moins en partie, à la faiblesse du recrutement de juvéniles (paramètre 2a). Mais d'autres facteurs tels que la canicule et la sécheresse (en 2018, notamment) ont certainement aussi contribué à affaiblir cette espèce d'eau froide.

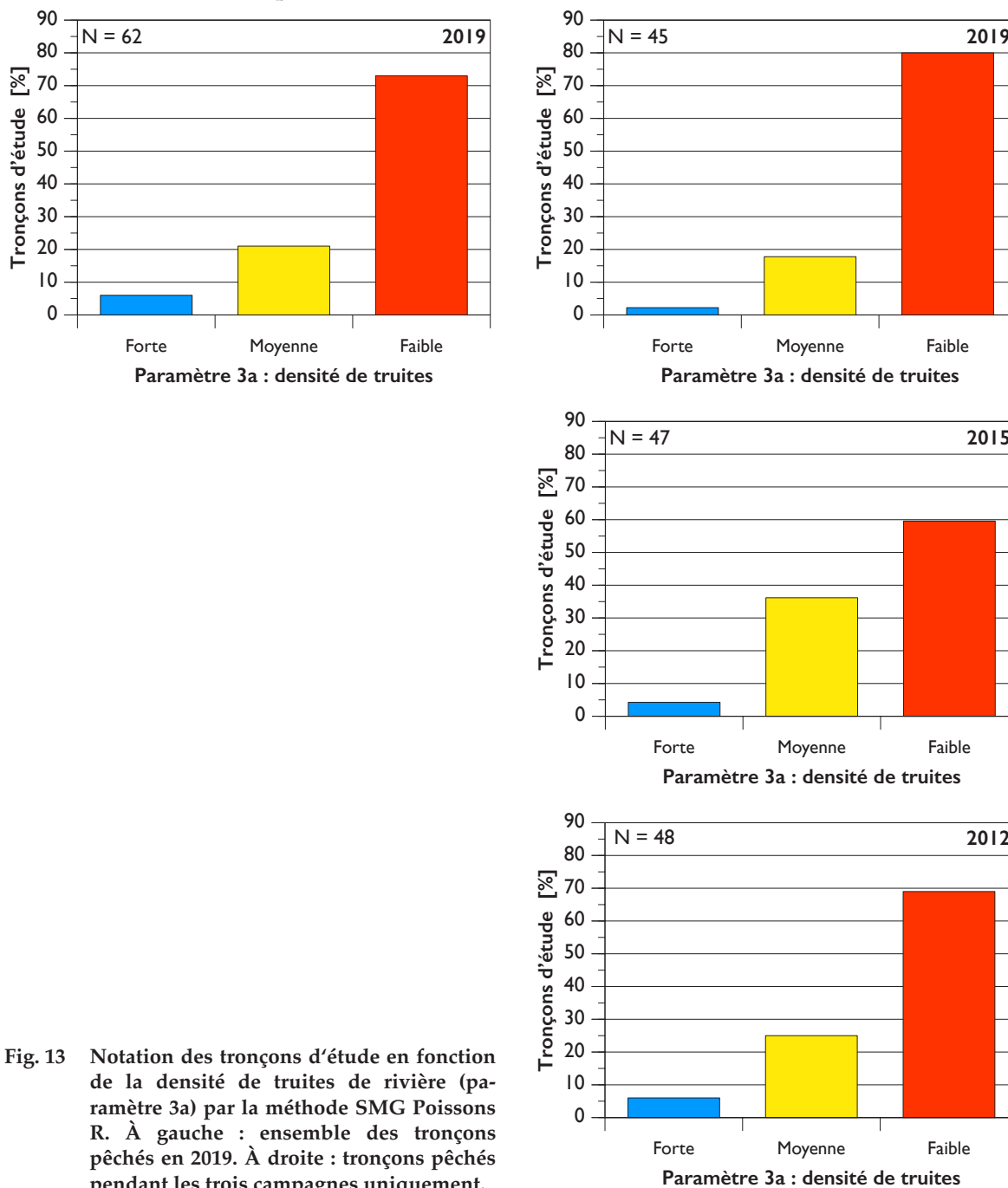


Fig. 13 Notation des tronçons d'étude en fonction de la densité de truites de rivière (paramètre 3a) par la méthode SMG Poissons R. À gauche : ensemble des tronçons pêchés en 2019. À droite : tronçons pêchés pendant les trois campagnes uniquement.

En 2019, la densité de population des espèces indicatrices autres que la truite fario a été jugée faible dans 66 % des tronçons dans lesquels leur présence a été détectée (soit 50 tronçons). Ce résultat est similaire à celui de 2015 et 2012 (Fig. 14) et aussi mauvais que celui obtenu avec la truite.

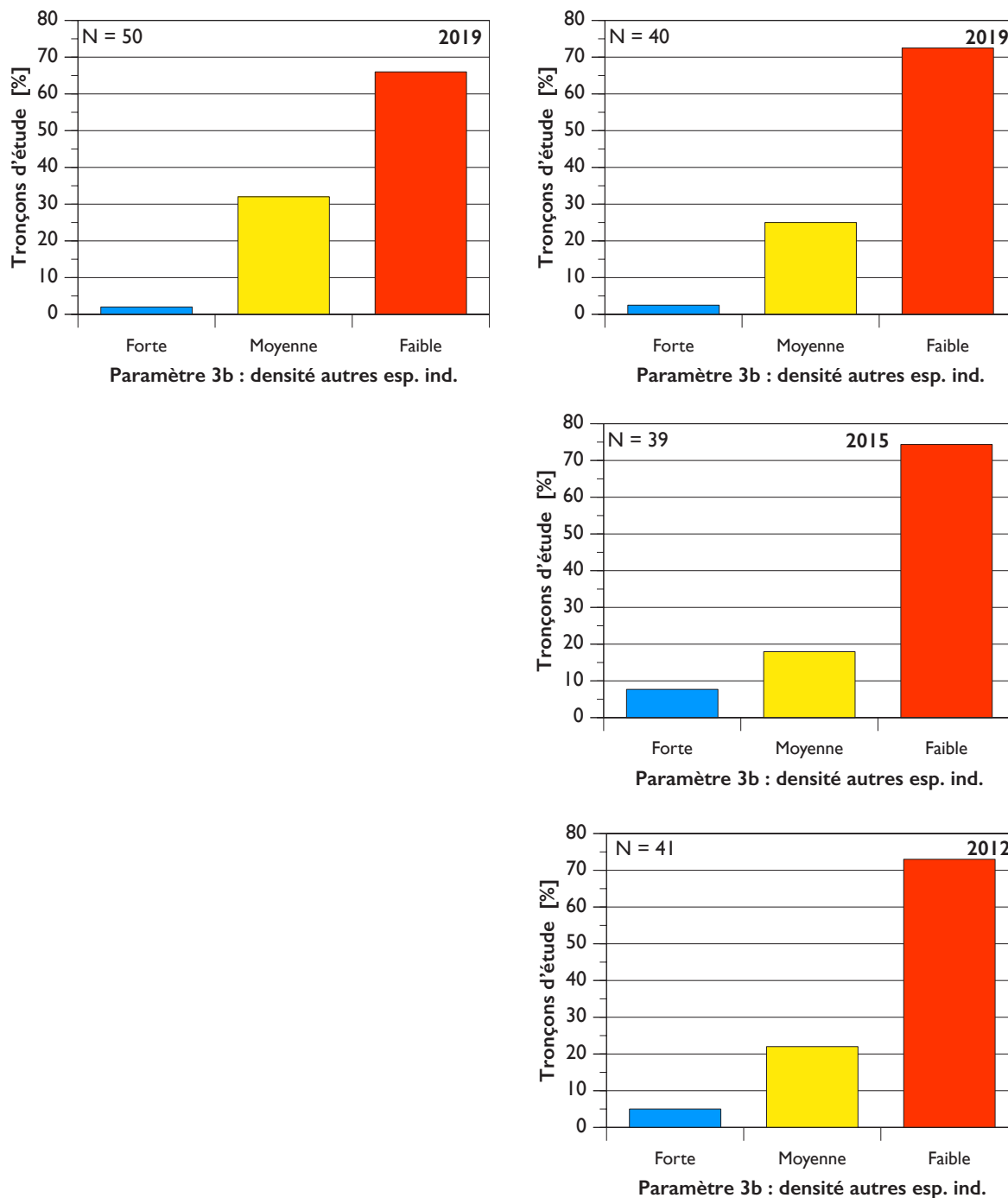


Fig. 14 Notation des tronçons d'étude en fonction de la densité de population des espèces indicatrices autres que la truite fario (paramètre 3b) par la méthode SMG Poissons R. À gauche : ensemble des tronçons pêchés en 2019. À droite : tronçons pêchés pendant les trois campagnes uniquement.

L'évaluation du paramètre global est meilleure que pour les paramètres individuels. Parmi les tronçons d'étude dans lesquels des espèces indicatrices ont été capturées en 2019 (soit 64 tronçons), « seulement » un peu plus de la moitié présentaient une densité de poissons, toutes espèces indicatrices confondues dont la truite fario, jugée faible (Fig. 15).

Ce meilleur résultat en fonction du paramètre global s'explique par le fait que les tronçons présentant une faible densité de truites de rivière affichaient souvent une forte densité de poissons d'autres espèces indicatrices et inversement, si bien que les notes se compensaient mutuellement.

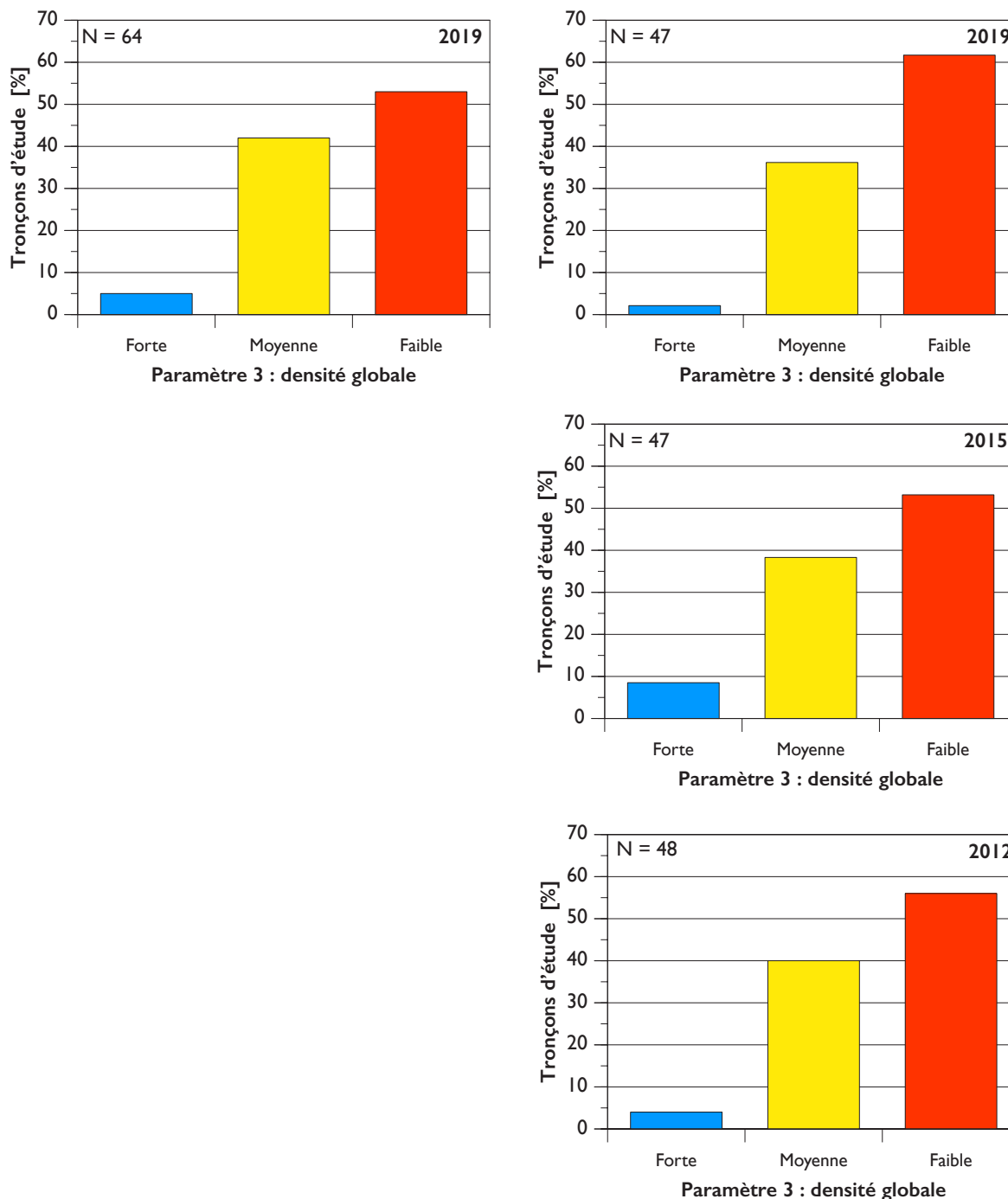


Fig. 15 Notation des tronçons d'étude en fonction de la densité de population de la totalité des espèces indicatrices (paramètre 3 global) par la méthode SMG Poissons R. À gauche : ensemble des tronçons pêchés en 2019. À droite : tronçons pêchés pendant les trois campagnes uniquement.



### 3.2.5 Paramètre 4 : déformations et anomalies

L'évaluation avec le paramètre 4 se base sur le pourcentage de poissons présentant des déformations ou anomalies visibles : yeux protubérants, pertes d'écaillés par plaques, raccourcissement des opercules, atrophie des nageoires, mycoses, lésions pathologiques, déformations du squelette, etc. Le système de notation est présenté au tableau A.2 (Annexe A). L'aspect extérieur des poissons donne une indication sur leur état de santé.

Le paramètre 4 a pu être déterminé pour tous les 65 tronçons d'étude dans lesquels des poissons ont été capturés en 2019. Comme en 2012 et 2015, les anomalies ou déformations étaient rares ou absentes dans plus de 80 % des tronçons (Fig. 16). La situation était très similaire dans les petits cours d'eau (Ninck *et al.* 2021).

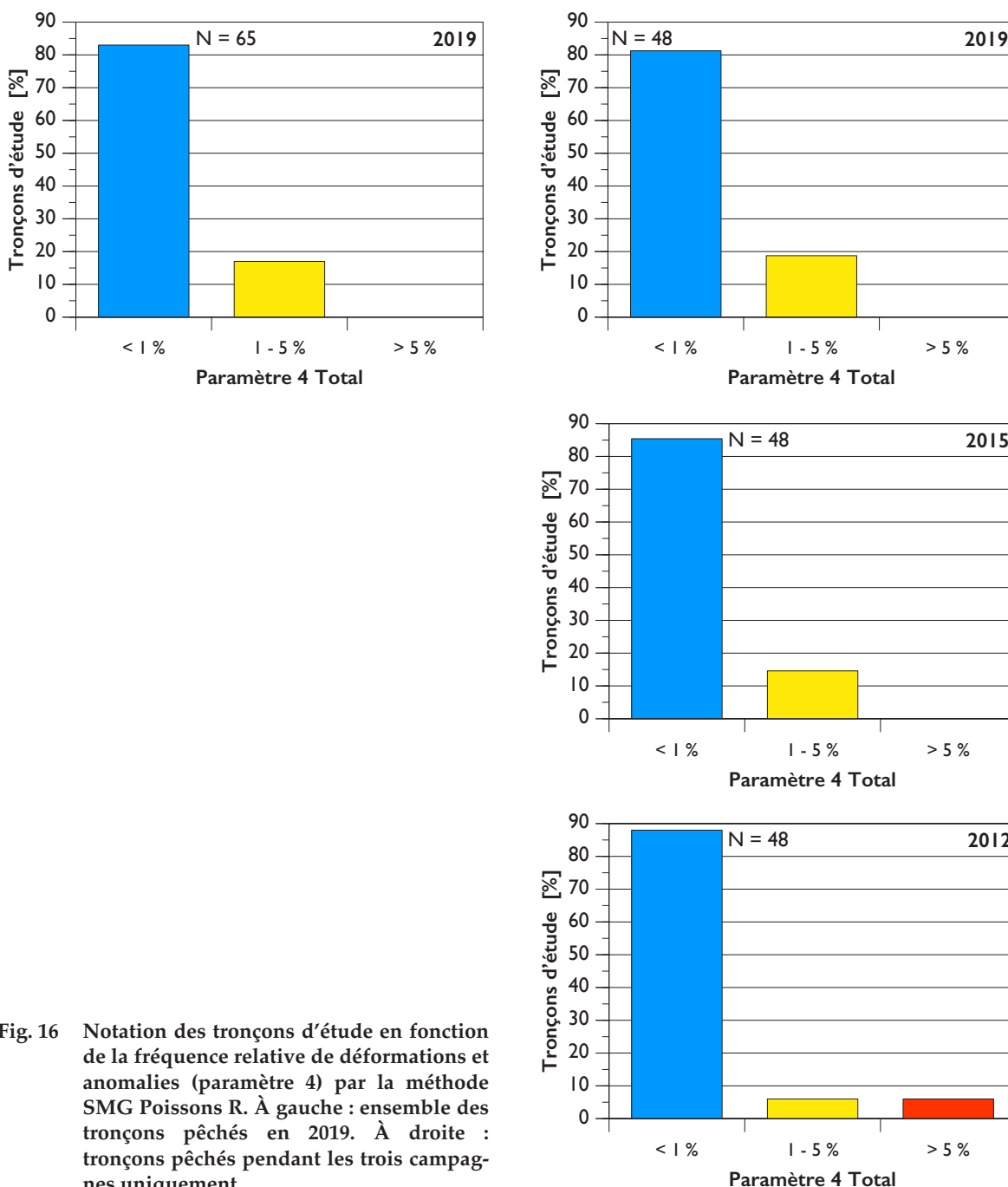


Fig. 16 Notation des tronçons d'étude en fonction de la fréquence relative de déformations et anomalies (paramètre 4) par la méthode SMG Poissons R. À gauche : ensemble des tronçons pêchés en 2019. À droite : tronçons pêchés pendant les trois campagnes uniquement.

### 3.3 Développement des néozoaires

Étant donné qu'en 2012, seul un passage de pêche électrique avait été effectué dans de nombreux tronçons, l'étude comparative des néozoaires (en 2012, 2015 et 2019) n'a porté que sur le premier passage même quand plusieurs avaient été réalisés. De plus, seuls les tronçons pêchés les trois années ont été pris en compte.

De trois à cinq tronçons abritaient des néozoaires (espèces non indigènes ne figurant pas à l'annexe 1 de l'ordonnance relative à la loi fédérale sur la pêche OLFP) (Fig. 17).

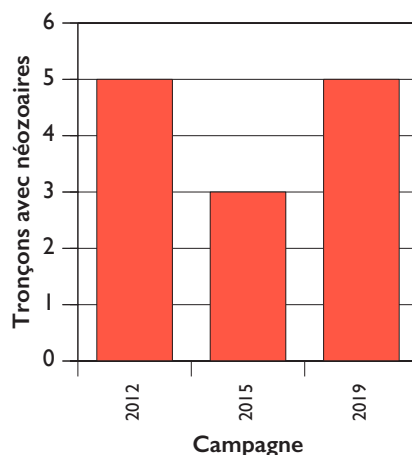


Fig. 17 Nombre de tronçons abritant des néozoaires au cours des trois campagnes. Seul le premier passage de pêche et seuls les tronçons pêchés les trois années ont été pris en compte.

De trois à cinq espèces exotiques ont été observées lors de chaque campagne (Fig. 18). La truite arc-en-ciel et la perche-soleil ont été capturées lors de chacune d'elles. S'y sont ajoutés le carassin doré et le poisson-chat en 2012, l'omble de fontaine et le gobie rond en 2015, et le pseudorasbora, le carassin argenté, le carassin doré, le carassin commun et le gobie rond en 2019. Les néozoaires représentaient entre 10 % et 15 % de toutes les espèces capturées en premier passage (Fig. 18).

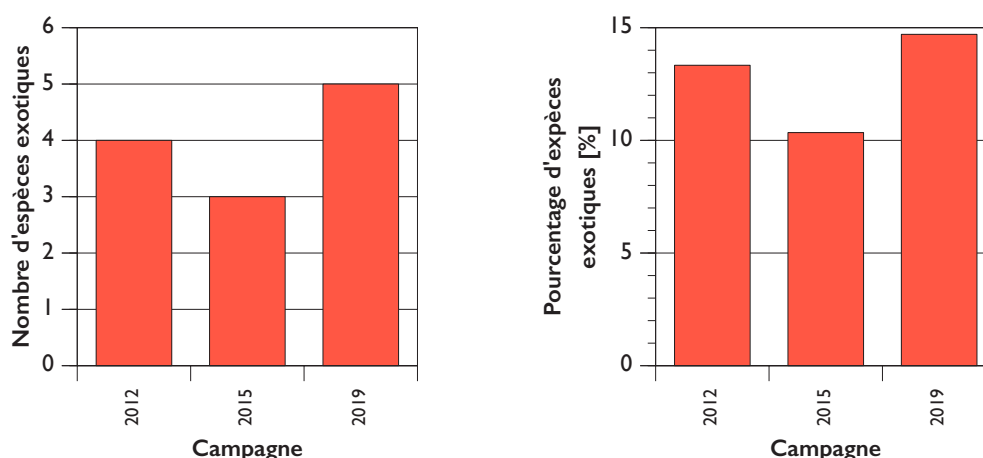
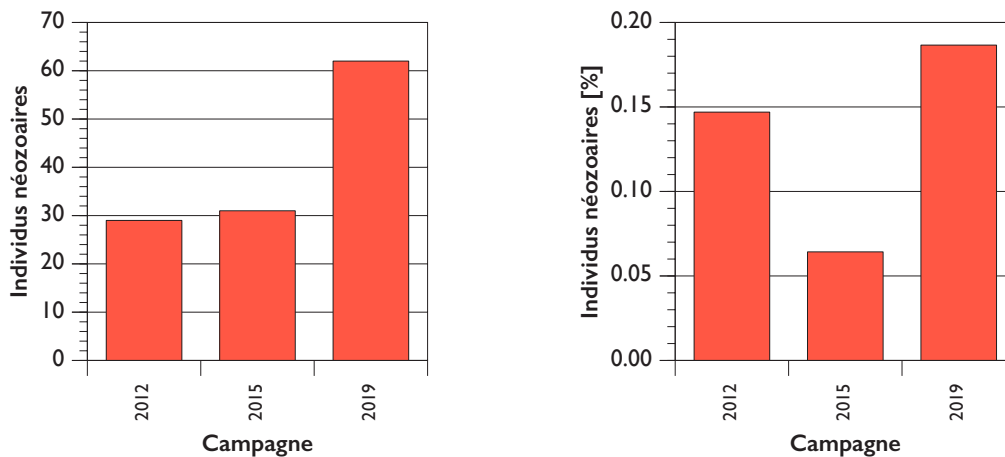


Fig. 18 Nombre d'espèces de néozoaires (à gauche) et pourcentage d'espèces de néozoaires parmi toutes les espèces capturées (à droite), tous tronçons confondus, pendant les trois campagnes de relevés. Seul le premier passage de pêche et seuls les tronçons pêchés les trois années ont été pris en compte.

En 2012, 29 individus néozoaires ont été pêchés lors du premier passage. Ils étaient 31 en 2015 et 62 en 2019 (Fig. 19). La fréquence relative des individus néozoaires dans le total des captures du premier passage était de l'ordre du pour mille lors de chaque campagne. C'est en 2019 qu'elle était la plus élevée avec 19 individus pour 10'000 poissons capturés.



**Fig. 19** Fréquence absolue (à gauche) et relative (à droite) de néozoaires dans le total des poissons capturés lors des trois campagnes. Seul le premier passage de pêche et seuls les tronçons pêchés les trois années ont été pris en compte.

Dans l'ensemble, le nombre de poissons néozoaires capturés était très faible. Il serait peut-être judicieux de tenir compte, pour l'évaluation, de la présence d'espèces étrangères au site en plus de celles étrangères au pays.

### 3.4 Evaluation selon l'approche quantitative

Contrairement à la méthode SMG Poissons R, l'approche quantitative tient compte de tous les passages de pêche électrique. Pour l'interprétation des résultats, il est important de tenir compte, en plus du contexte particulier déjà évoqué (chap. 3.1), du fait que les chiffres de capture de certaines espèces ne peuvent être analysés quantitativement (Tab. A.4, annexe A) car le nombre de poissons capturés ne baissait pas entre les différents passages.

Il est difficile d'interpréter les données d'abondance et de biomasse sans valeurs de référence. Ces chiffres seront cependant importants pour le futur développement de la méthode SMG Poissons R, en vue, notamment d'un nouveau système de référence.

#### 3.4.1 Abondance

La plus forte abondance (densité d'individus) a été mesurée dans la Reppisch (n° 47) (Tab. 5 ; Fig. 20). Elle dépassait 50'000 individus/ha dans quatre tronçons et était inférieure à 1000 poissons/ha dans six des tronçons dans lesquels des poissons ont été capturés. Les faibles densités ont été observées dans les Alpes septentrionales et la région lémanique (Fig. 21).

La truite était présente dans presque tous les tronçons dans lesquels des poissons ont été capturés (62 sur 65). Les abondances les plus fortes ont été mesurées dans le Jura et le Plateau (Fig. 22) mais toutes les régions biogéographiques présentaient des cours d'eau à très faible densité.

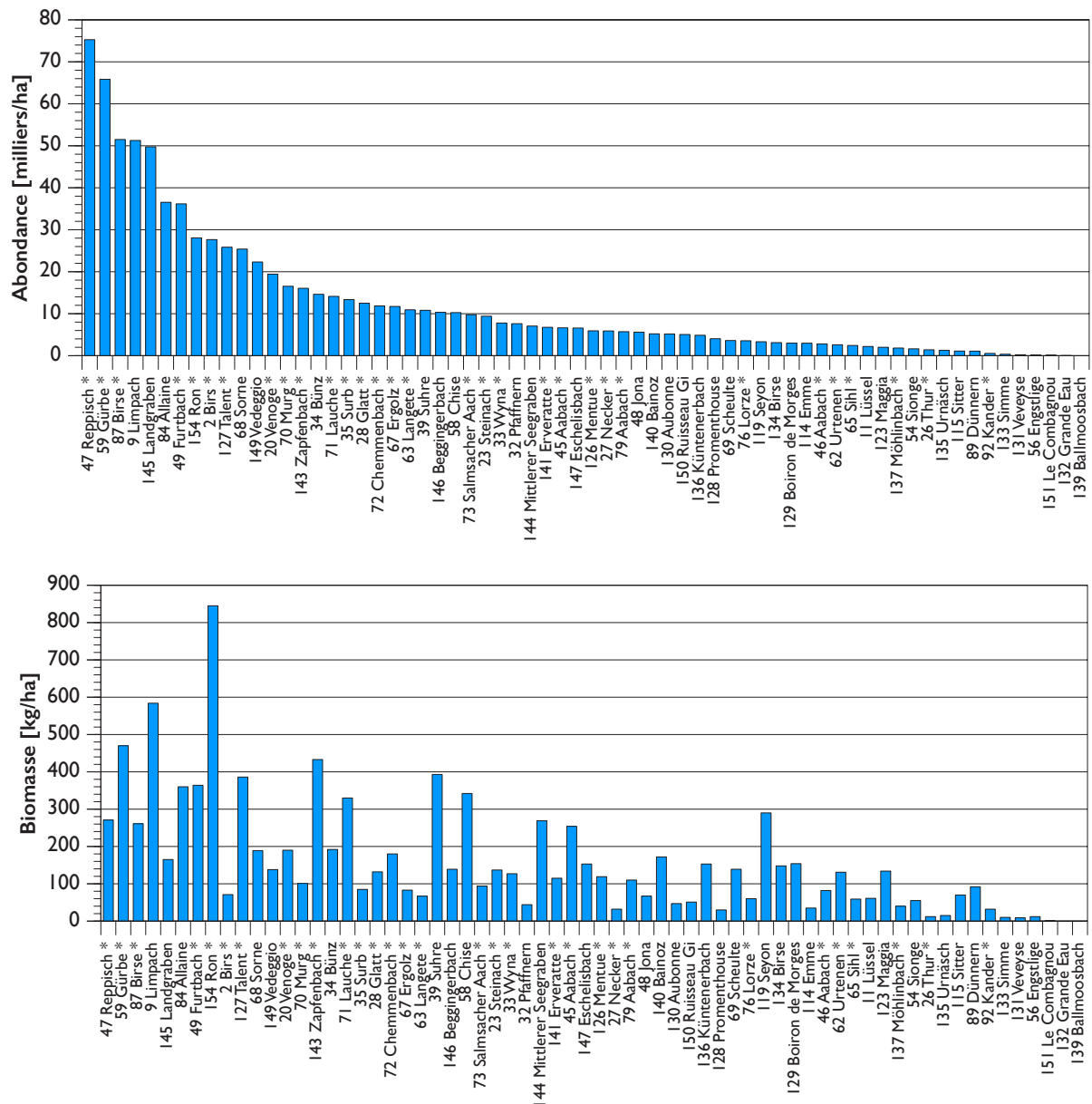


Fig. 20 Abondance (en haut) et biomasse de poissons (en bas), toutes espèces confondues, dans les différents tronçons d'étude.

\* Certaines espèces ou classes de taille n'ont pu être utilisées pour l'évaluation selon l'approche quantitative

Tab. 5 Abondance et biomasse de poissons mesurées en 2019 dans les tronçons pêchés.

Tronçon d'étude			Nombre de poissons	Effectif de la population	Abondance [ind/ha]	Biomasse [kg/ha]
N°	Ct.	Cours d'eau				
2	BS	Birs	4'129	8'603	27'653	71.1
9	SO	Limpach	1'402	1'495	51'269	584.2
11	SO	Lüssel	160	174	2'194	61.2
20	VD	Venoge	1'181	2'024	19'424	190.5
23	SG	Steinach	370	1'010	9'408	136.8
26	SG	Thur	900	1'114	1'401	12.0
27	SG	Necker	1'505	2'009	5'891	32.5
28	SG	Glatt	2'345	2'439	12'501	131.9
32	AG	Pfaffnern	610	636	7'623	43.9
33	AG	Wyna	683	804	7'783	127.3
34	AG	Bünz	1'562	1'677	14'632	191.5
35	AG	Surb	1'755	1'969	13'361	84.6
39	AG	Suhre	1'844	1'902	10'809	392.5
45	ZH	Aabach	462	620	6'635	253.5
46	ZH	Aabach	286	292	2'809	82.1
47	ZH	Reppisch	8'452	9'052	75'283	270.9
48	ZH	Jona	728	1'180	5'599	67.0
49	ZH	Furtbach	2'817	3'033	36'172	363.8
54	FR	Sionge	223	228	1'635	55.3
56	BE	Engstlige	70	73	163	12.3
58	BE	Chise	728	736	10'264	342.4
59	BE	Gürbe	3'540	9'720	65'840	469.6
62	BE	Urtenen	451	471	2'600	130.9
63	BE	Langete	382	898	10'933	67.2
65	ZH	Sihl	676	932	2'432	59.0
67	BL	Ergolz	1'924	2'391	11'729	83.4
68	JU	Sorne	3'599	4'556	25'401	188.9
69	JU	Scheulte	331	349	3'614	138.6
70	TG	Murg	2'542	4'472	16'546	101.2
71	TG	Lauche	871	1'189	14'130	329.8
72	TG	Chemmenbach	502	614	11'854	180.1
73	TG	Salmsacher Aach	811	1'367	9'771	94.4
76	ZG	Lorze	425	717	3'557	59.7
79	AG	Aabach	850	940	5'721	109.6
84	JU	Allaine	3'100	5'666	36'540	360.0
87	JU	Birse	12'642	15'216	51'505	261.0
89	SO	Dünnern	75	87	1'087	91.5
92	BE	Kander	207	218	544	32.1
114	BE	Emme	921	1'197	2'979	34.8
115	AI	Sitter	233	308	1'100	70.3
119	NE	Seyon	263	284	3'322	289.8
123	TI	Maggia	636	788	2'000	134.3
126	VD	Mentue	1'008	1'134	5'925	118.9
127	VD	Talent	2'047	2'292	25'853	386.3
128	VD	Promenthouse	395	444	4'045	29.8
129	VD	Boiron de Morges	387	423	2'992	154.3
130	VD	Aubonne	835	1'019	5'167	46.9
131	VD	Veveyse	31	31	218	8.7
132	VD	Grande Eau	5	5	26	0.2
133	BE	Simme	120	196	355	9.8
134	BE	Birse	716	725	3'110	147.8
135	AR	Urnäsch	286	358	1'287	14.9
136	AG	Küntenerbach	173	174	4'871	152.7
137	AG	Möhlinbach	126	128	1'824	40.4
139	BE	Ballmoosbach	0	0	0	0.0
140	FR	Bainoz	160	164	5'206	172.2
141	JU	Erveratte	327	345	6'760	114.9
143	SG	Zapfenbach	459	501	16'058	432.5
144	SG	Mittlerer Seegraben	268	276	7'063	268.9
145	SH	Landgraben	1'594	2'057	49'758	164.5
146	SH	Beggingerbach	228	433	10'329	139.1
147	TG	Eschelisbach	195	199	6'585	152.8
149	TI	Vedeggio	4'018	5'202	22'320	137.8
150	VD	Ruisseau Gi	187	187	5'048	51.2
151	VD	Le Combagnou	4	4	145	0.8
154	LU	Ron	1'027	1'074	28'067	845.1

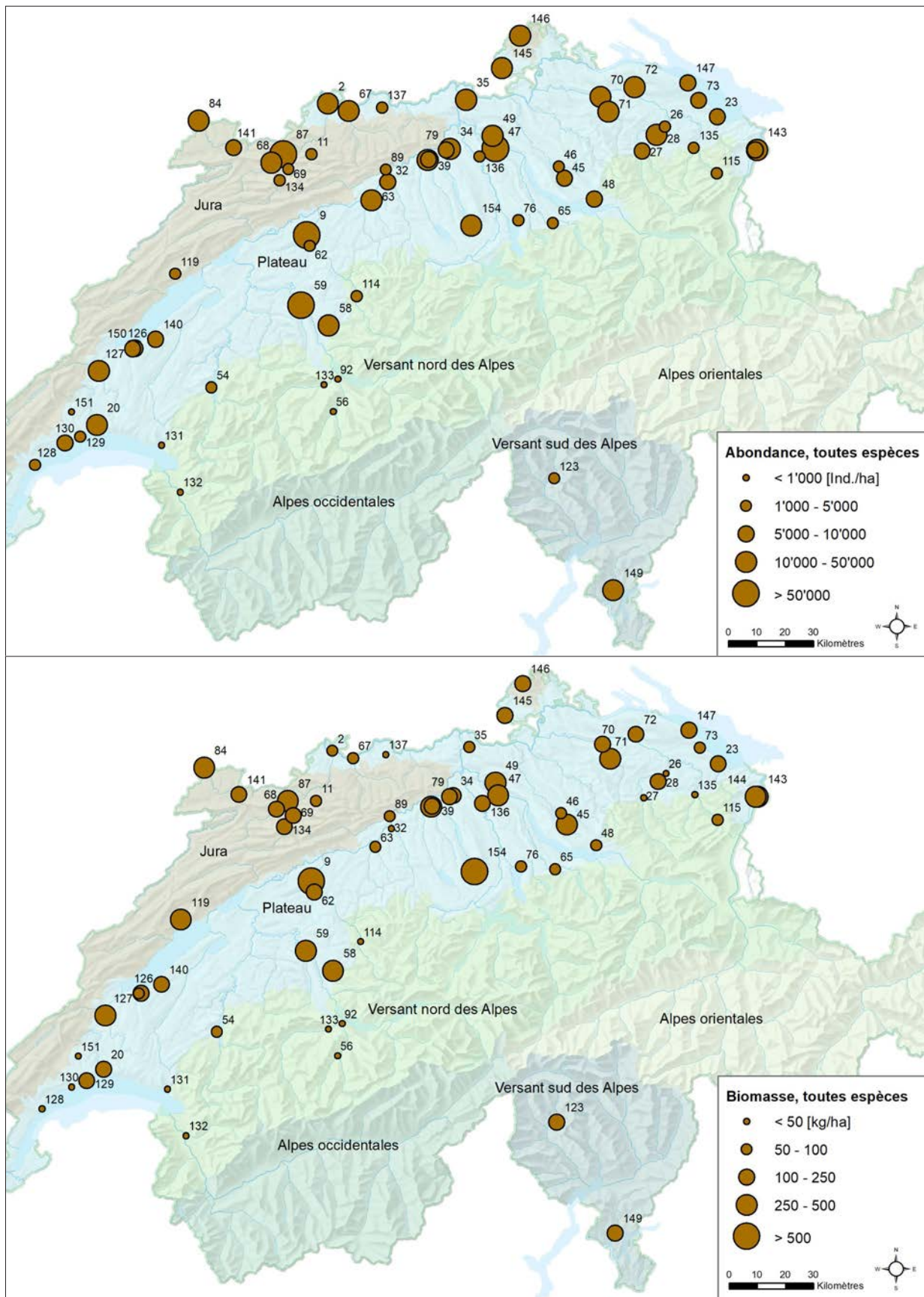


Fig. 21 Abondance (en haut) et biomasse (en bas) de poissons, toutes espèces confondues, mesurées dans les tronçons d'étude dans lesquels des poissons ont été capturés (numéros et noms des cours d'eau : voir Tab. 5).

Fond de carte : lacs © BFS GEOSTAT / Office fédéral de topographie ; Relief © swisstopo ; Régions biogéographiques © BAFU, CH 3003 Bern.

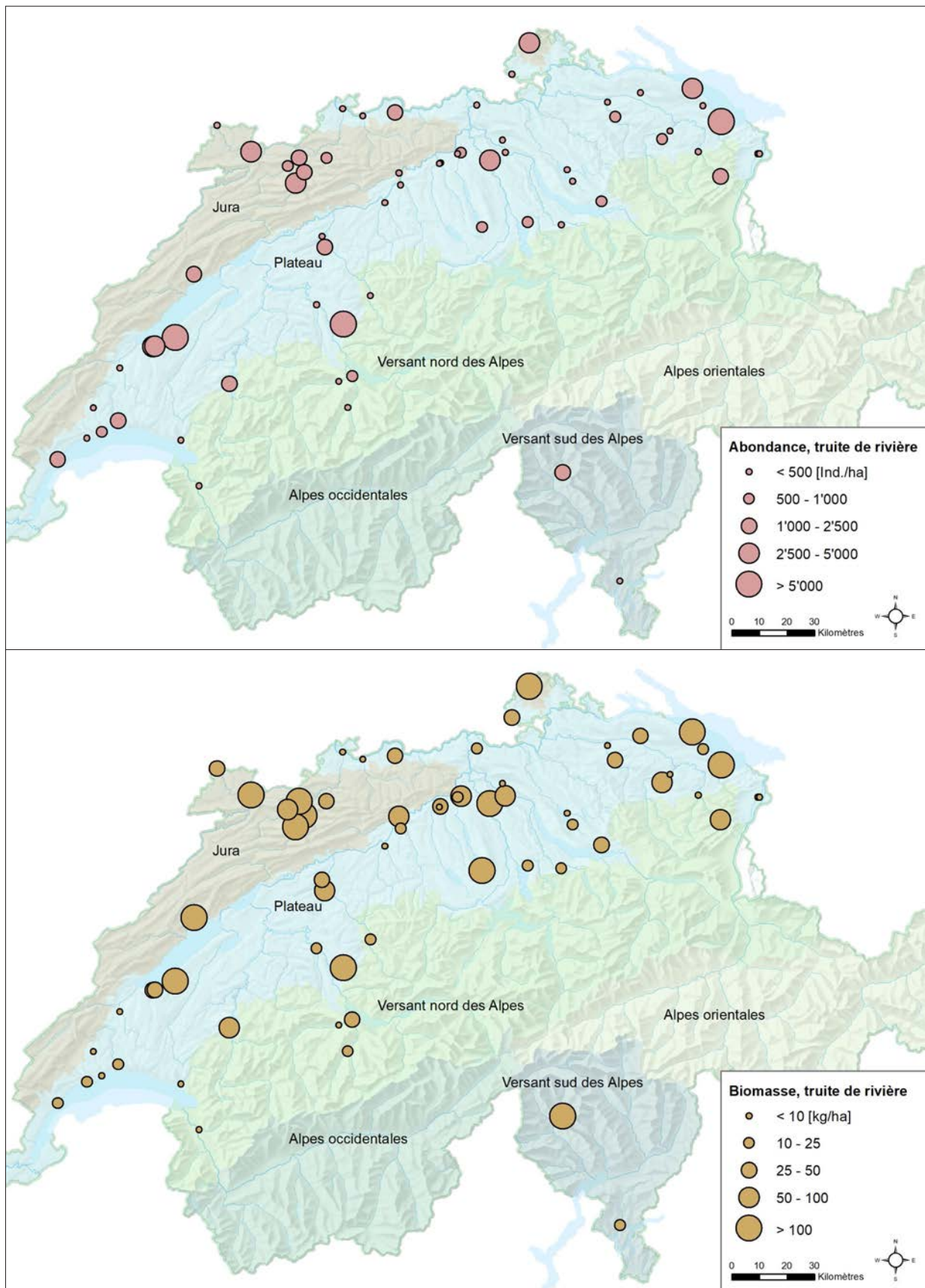


Fig. 22 Abondance (en haut) et biomasse (en bas) de truites de rivière dans les tronçons d'étude dans lesquels cette espèce a été capturée.

Fond de carte : lacs © BFS GEOSTAT / Office fédéral de topographie ; Relief © swisstopo ; Régions biogéographiques © BAFU, CH 3003 Bern.

### 3.4.2 Biomasse

Les biomasses les plus élevées ont été mesurées sur le Plateau (Fig. 21), la valeur la plus forte ayant été atteinte dans la Ron (n° 154 ; Tab. 5, Fig. 20). La biomasse était inférieure à 50 kg/ha dans 14 tronçons dans lesquels des poissons ont été capturés et supérieure à 500 kg/ha dans deux d'entre eux. Toutes les régions biogéographiques comportaient des tronçons présentant des biomasses moyennes ou fortes de truites de rivière (Fig. 22). Les cours d'eau à très faible biomasse étaient absents du Jura et du versant sud des Alpes.

### 3.5 Conclusions sur l'état des cours d'eau

L'évaluation selon la méthode SMG Poissons R montre que les tronçons NAWA TREND sont dans leur majorité dans un état écologique à peine moyen. Les problèmes se situent surtout au niveau de la composition en espèces, qui n'est souvent pas conforme au site, et de la densité de truites fario et d'autres espèces indicatrices, souvent trop faible. En raison de ces faibles densités, la bonne note obtenue pour le rapport des classes d'âge ne doit malheureusement pas être interprétée comme un bon résultat en termes de structure de la population.

De même, l'analyse de l'abondance montre que beaucoup de cours d'eau présentent des densités de population et des biomasses faibles à très faibles. Ce résultat concorde avec l'évaluation en fonction du paramètre 3 de la méthode SMG Poissons R. Les plus fortes densités et biomasses de poissons sont observées dans les cours d'eau de la zone à ombres ou de la zone à barbeaux présentant un peuplement diversifié. Les valeurs élevées se concentrent ainsi sur le Plateau. Il est légitime de penser que ce résultat est assez indépendant des activités anthropiques dans la mesure où il semble plutôt lié à des différences de typologie des cours d'eau.

## 4 Enseignements tirés de l'étude et recommandations méthodologiques

### 4.1 Méthode SMG Poissons R

La nouvelle campagne NAWA a de nouveau montré qu'il était important d'actualiser la méthode SMG Poissons R. L'évaluation de l'état des cours d'eau doit impérativement s'appuyer sur plusieurs passages de pêche électrique (et donc sur des données quantitatives) et elle devrait être moins dépendante de la présence ou de l'absence de la truite de rivière dans les cours d'eau dans lesquels cette dernière est naturellement rare voire inexistante. Par ailleurs, la stratégie d'agrégation des paramètres individuels aboutissant à la note finale doit impérativement être reconsidérée. De plus, la méthode SMG ne tient qu'un compte partiel des changements spécifiques aux différentes espèces. Moyennant ces optimisations, la méthode SMG Poissons R sera mieux adaptée aux changements actuels et futurs qui touchent les cours d'eau. Dönni & Vonlanthen (2019) émettent des propositions concrètes pour l'optimisation de la méthode.

### 4.2 Organisation

Grâce à une météo clémente, toutes les opérations de pêche ont pu être menées comme prévu en 2019 à l'exception de deux tronçons (un relevé a été effectué en juillet et un autre en novembre en dehors de la période préconisée). Le travail avec les cantons s'est généralement bien déroulé et les données qu'ils ont fournies étaient en général de bonne qualité (fiches de relevés, etc.). Toutefois, certains problèmes



d'organisation se sont présentés, qui ont engendré un surcroît de travail imprévu :

- Dans plusieurs situations, il a été nécessaire de prendre contact avec le fermier ou avec le garde-pêche, ce qui n'était pas prévu. Il était convenu que ce genre de contacts passerait exclusivement par le service cantonal.
- La coordination des repeuplements avec les relevés n'a pas fonctionné partout (chap. 3.1).
- Bien qu'ils en aient été priés à plusieurs reprises, plusieurs cantons n'ont pas fourni de statistiques sur les captures et les repeuplements ni d'informations sur la coordination des repeuplements avec les relevés.

### 4.3 Assurance qualité

La méthode a généralement pu être appliquée de manière uniforme. Les données obtenues étaient ainsi comparables entre elles et pouvaient être interprétées selon les mêmes critères. Pour la prochaine période de pêche, il serait cependant judicieux de définir des règles pour la largeur des mailles des épuisettes car ce paramètre exerce une forte influence sur la capacité à capturer les petits individus.

Lors de relevés dans la Birs (n° 2), les nases devraient dorénavant être retirés afin de ne pas les soumettre au courant électrique de façon répétée. Le choix d'une intensité électrique adaptée et d'un mode de captivité temporaire respectueux ou la remise à l'eau immédiate en amont du tronçon peuvent permettre d'éviter les mortalités éventuelles.

### 4.4 Difficultés

Grâce aux précautions prises (mesure groupée de certains paramètres, ressources humaines et matérielles suffisantes) les équipes étaient préparées à faire face aux **captures massives**. Il est recommandé, lorsque l'on s'attend à une telle abondance de prises, de prévoir un dispositif de maintien des poissons captifs dans le cours d'eau pour éviter les mortalités éventuelles.

La plupart des tronçons ont pu être pêchés sans **mortalité** (notable). Dans la Venoge (n° 20) et l'Urtenen (n° 62), une certaine mortalité n'a pu être évitée chez les truites juvéniles, ce qui était probablement lié à la forte présence de la MRP et à la mauvaise qualité de l'eau<sup>7</sup>.

Il s'est avéré particulièrement délicat, chez certaines espèces, de capturer les poissons aux premiers stades de développement sans les blesser. Beaucoup de poissons de très petite taille étaient interceptés par la végétation (les épinoches par exemple) ou ne pouvaient être que très difficilement extraits du substrat avec l'épuisette (chabots, loches, etc.). Dans ces cas-là, il a été décidé de renoncer à prélever la totalité des individus par égard pour le bien-être des poissons. Une surmortalité ou un surcroît de blessures ont parfois été observés chez les poissons venant d'être capturés lors du troisième passage (mais pas pendant leur maintien en captivité).

Dans plusieurs cours d'eau, un **chantier** situé en amont du tronçon d'étude entraînait une forte turbidité de l'eau rendant toute pêche électrique impossible. Les relevés ont tout de même pu être réalisés le jour prévu, mais avec un certain retard, grâce à la complaisance des entrepreneurs qui ont accepté d'interrompre leurs activités à ce moment-là. Les gardes-pêche cantonaux sont en général informés de la présence de telles zones de travaux dans les cours d'eau. Le surcroît de travail aurait pu être évité en discutant avec les entreprises avant la date des relevés.

<sup>7</sup> Dans l'Urtenen, un nombre représentatif de truites de l'année trouvées mortes ont été examinées : toutes, sans exception, présentaient une forte hypertrophie des reins, dont l'aspect correspondait à celui de reins affectés par la MRP.

## 5 Références bibliographiques

- Carle, F.L., Strub, M.R. (1978) A new method for estimating population size from removal data. *Biometrics* 34, S. 621-630.
- Dönni, W., Guthruf, J. (2014) Observation nationale de la qualité des eaux de surface (NAWA) - Relevés biologiques – Module Poissons (phase de lancement 2012–2013), OFEV, 45 p.
- Dönni, W., Vonlanthen, P. (2019) Analyse Modul Fische - Überlegungen zur Weiterentwicklung. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, 22 S.
- Ninck, L., Dönni, W., Vonlanthen, P. (2021) NAWA SPEZ BIOLOGIE - Relevés 2019. Rapport spécialisé Poissons, OFEV, 23 p.
- OFEV (2013) : NAWA – Observation nationale de la qualité des eaux de surface. Cours d'eau. Office fédéral de l'environnement, Berne. Connaissance de l'environnement n° UW-1327-F, 72 p.
- OFEV (2016) : État des cours d'eau suisses. Résultats de l'observation nationale de la qualité des eaux de surface (NAWA) 2011-2014. Office fédéral de l'environnement, Berne. Série État de l'environnement n° ZU-1620-F, 87 p.
- Schager, E., Peter, A. (2004) Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse : Poissons – niveau R (région). OFEFP – Informations concernant la protection des eaux n° 44, 63 p.
- Wechsler, S., Spalinger, L., Dönni, W. (2013) FishAssess: outil Excel d'évaluation semi-automatique du peuplement piscicole par la méthode du module Poissons, niveau R, du système modulaire gradué.
- Whittaker, R.H. (1960) Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecological Monographs* 30, S. 279-338.

## 6 Glossaire

Basé sur celui de la méthode SMG Poissons R (Schager & Peter 2004).

Abondance	Nombre d'individus d'une population rapporté à une certaine surface ou unité spatiale (densité de population).
Adulte	Poisson ayant atteint sa taille définitive et la maturité sexuelle.
Anode	Électrode positive servant de pôle de capture.
Biomasse	Masse de poisson rapportée à une certaine surface.
Espèce typique de la station	Espèce appartenant aux communautés régionales naturelles
Espèce non typique du site	Espèce n'appartenant pas aux communautés régionales naturelles
Habitat	Espace occupé par une espèce
Indicateur	Espèce caractéristique, qui traduit les modifications de l'écosystème
Pêche exhaustive	Pêche pratiquée dans un but d'évaluation de l'effectif piscicole, par exemple par la méthode dans laquelle une valeur est estimée avec un intervalle de confiance donné sur la base du taux de diminution des captures entre les passages de pêche électrique successifs.
Poisson 0 <sup>+</sup>	Indication relative à l'âge des poissons ; un poisson 0 <sup>+</sup> est un poisson qui n'a pas encore achevé sa première année. Synonyme : poisson de l'année.
Population	Groupe d'organismes d'une même espèce qui pratiquent un échange permanent d'information génétique
Zone piscicole	Zone d'un cours d'eau occupée par différentes espèces de poissons en fonction de leur comportement de fraye et des températures qu'elles affectionnent (zone à truites, par exemple)

## **Annexes**

## A Méthodologie

### A.1 Travaux préliminaires

Seize tronçons ont été ajoutés à ceux étudiés en 2015. La méthode employée pour en déterminer le lieu et la longueur est décrite à l'annexe C. Dans l'un de ces nouveaux tronçons, les relevés n'ont pas pu être coordonnés avec le repeuplement et il n'a donc pas été pêché en 2019 (Tab. A.1). Deux tronçons (Sihl – n° 42 et Engelbergeraa – n° 74) n'ont pas pu être étudiés en raison du débit. Deux tronçons ont été déplacés par rapport à leur position de 2015 (mouille profonde dans un cas, revitalisation dans l'autre) et trois ont été raccourcis. Un des tronçons (Maggia – n° 123) qui n'avait pu être étudié en 2015 faute de personnel a pu l'être en 2019.

Tab. A.1 Tronçons d'étude exclus, déplacés ou ajoutés en 2019.

N°	Canton	Cours d'eau	Lieu	Pêché			Justification de la décision d'effectuer ou non une pêche exhaustive en 2019
				2012	2015	2019	
20	VD	Venoge	Ecublens, Les Bois	Oui	Oui	Oui	Déplacé (mouille profonde)
23	SG	Steinach	Mattenhof	Oui	Oui	Oui	Raccourci (revitalisation)
26	SG	Thur	Golf	Oui	Oui	Oui	Raccourci (effort de pêche)
27	SG	Necker	Letzi	Oui	Oui	Oui	Raccourci (cours d'eau barré)
42	ZH	Sihl	Sihlhölzli	Oui	Non	Non	Pas de pêche (débit élevé)
68	JU	Sorne	Delémont	Oui	Oui	Oui	Déplacé (revitalisation)
74	NW	Engelbergeraa	Oberdorf Ennerberg	Oui	Oui	Nein	Pas de pêche (débit élevé)
87	JU	Birs	Les Riedes-Dessus	Non	Non	Oui	Ajouté
116	LU	Ron	A STEP Hochdorf	Oui	Oui	Non	Remplacé par Ron 154
134	BE	Birse	La Roche St. Jean	Oui	Oui	Oui	Raccourci comme en 2015
136	AG	Küntenerbach	Künten	Non	Non	Oui	Ajouté
137	AG	Möhlinbach	Zeiningen	Non	Non	Oui	Ajouté
139	BE	Ballmoosbach	Mettle, Waldrand	Non	Non	Oui	Ajouté
140	FR	Bainoz	La Vounaise	Non	Non	Oui	Ajouté
141	JU	Erveratte	Cornol	Non	Non	Oui	Ajouté
143	SG	Zapfenbach	Bernegger Riet	Non	Non	Oui	Ajouté
144	SG	Mittlerer Seegraben	Bernegger Riet	Non	Non	Oui	Ajouté
145	SH	Landgrabe	Trasadingen	Non	Non	Oui	Ajouté
146	SH	Beggingerbach	Beggingen	Non	Non	Oui	Ajouté
147	TG	Eschelisbach	Güttingen	Non	Non	Oui	Ajouté
149	TI	Vedeggio	Agno	Non	Non	Oui	Ajouté
150	VD	Ruisseau Gi	La Manguettaz	Non	Non	Oui	Ajouté
151	VD	Le Combagnou	Pampigny	Non	Non	Oui	Ajouté
152	VS	Canal D'Uvrier	Aval STEP Uvrier	Non	Non	Nein	Ajouté. Pas de pêche car non coordonnée avec le repeuplement
154	LU	Ron	Hochdorf	Non	Non	Oui	Ajouté

La description du tronçon a été modifiée dans huit cas (Venoge – n° 20, Steinach – n° 23, Thur – n° 26, Necker – n° 27, Bünz – n° 34, Sorne – n° 68, Birse – n° 134, Urnäsch – n° 135). Des cartes des périmètres de coordination et des descriptions de tronçon ont été élaborées pour les nouveaux sites. La méthode de description et de coordination est décrite dans le rapport de la campagne 2012 (Dönni & Guthruf 2014 ; cartes des périmètres de coordination des repeuplements avec les relevés et dossiers de tronçon, cf. annexes D et G).

Pour cette campagne, les instructions relatives aux opérations de pêche exhaustive ont été complétées de préconisations pour les cas d'abondance massive et pour le choix du nombre de passages. La fiche de relevés a été modifiée de façon à ce que les poissons capturés puissent y figurer individuellement ou en groupe sur le même feuillet.

## A.2 Assurance qualité

Afin de garantir un bon degré d'homogénéité et de concordance dans les prélèvements et l'interprétation des données, diverses mesures d'assurance qualité ont été prises :

- Pour assurer une bonne qualité des données, chaque tronçon a été confié à un bureau d'études mandaté par la Confédération qui était responsable de toute la chaîne de travail, de la détermination ou vérification du tronçon jusqu'à la transmission des données, qu'il se charge lui-même des relevés ou qu'ils soient effectués par le canton.
- Les cantons étaient libres d'effectuer eux-mêmes les opérations de pêche (ou de mandater eux-mêmes un prestataire) ou d'en laisser le soin à la Confédération. Les bureaux d'études mandatés par la Confédération ont discuté en détail des travaux à faire sur le terrain avec l'EAWAG. La pêche exhaustive qui devait être menée en commun n'a toutefois pas pu avoir lieu en raison du mauvais temps. En revanche, les personnels ont pu se familiariser avec la méthode de pêche dans la Wyna dans le cadre de l'atelier d'assurance qualité organisé avec les cantons. L'accent a été mis sur la sécurité, sur l'uniformité de l'exécution et du compte-rendu de la pêche et sur la désinfection du matériel.
- Les instructions de pêche (annexe E) et la fiche de relevés (annexe F) ont été exposées en détail et distribuées à toutes les personnes impliquées.
- Les personnes chargées de l'anode et des épuisettes étaient dûment formées ou expérimentées.
- Les personnes responsables des mesures biométriques et du tri des espèces étaient formées en matière de taxonomie et avaient une connaissance solide des espèces de poissons.
- Le contrôle de vraisemblance et l'exploitation des données ont été effectués par les bureaux d'études mandatés par la Confédération.
- Pour les paramètres 2b (structure de la population des espèces indicatrices) et 3b (densité de population des espèces indicatrices) de la méthode SMG Poissons R, qui laissent une certaine marge d'interprétation, la plausibilité des conclusions a été vérifiée par une seule et même personne pour tous les tronçons afin de garantir l'homogénéité de l'évaluation. Les évaluations ont alors également été comparées avec les résultats des campagnes précédentes.

## A.3 Collecte des données

Comme en 2012 et 2015, les opérations de pêche électrique ont également été mises à profit pour collecter des échantillons pour les études de l'EAWAG. En revanche, contrairement à 2015, aucun échantillonnage n'a été effectué pour le dépistage de la MRP.

Une barrière a été installée temporairement à l'extrémité amont de chaque tronçon (filet, grille, écran électrique) à moins que celle-ci ne soit marquée par un obstacle infranchissable. La pêche électrique

exhaustive a été effectuée le même jour en deux ou trois passages avec un effort de capture constant sans remettre les poissons capturés à l'eau avant la fin du dernier passage. Dans les purs cours d'eau à truites, il n'a été renoncé à un troisième passage que lorsque les captures du deuxième passage représentaient moins de 20 % de celles du premier (annexe E).

Pour chaque passage considéré individuellement, les poissons capturés ont été identifiés (détermination au niveau de l'espèce), comptés, mesurés et pesés. Lors de captures massives de petits poissons (< 15 cm), les 100 premiers individus de chaque espèce ont été mesurés individuellement puis pesés ensemble. Les petits poissons venant ensuite ont été comptabilisés par espèce et pesés par lot. Les poissons de plus grande taille ont été mesurés et pesés individuellement même en cas de captures massives. Pour permettre une exploitation des données selon la méthode SMG Poissons R, une attention particulière a été accordée au fait de ne rassembler, chez la truite, que des individus 0<sup>+</sup> dans un même groupe.

Toutes les données figurant sur les fiches de relevés ont été saisies via l'application Excel « FishAssess » (Wechsler *et al.* 2013 ; complétée pour plusieurs passages, pour la saisie du poids et la caractérisation biométrique groupée), ce qui a permis de procéder à leur exploitation semi-automatique selon la méthode SMG Poissons R et au calcul de la biomasse et de l'abondance. Toutes les étapes de l'exploitation des données selon la méthode SMG Poissons R ont fait l'objet d'un compte-rendu. Les données de tous les relevés ont ensuite été regroupées dans un tableau récapitulatif (Master Table) qui a servi à l'exploitation.

#### A.4 Exploitation des données selon la méthode SMG Poissons R

Pour l'appréciation selon la méthode SMG Poissons R (Tab. A.2), seules les données du premier passage de pêche ont été prises en compte. Par ailleurs, seuls les cours d'eau dans lesquels des poissons ont été capturés ont été considérés.

##### Paramètre 1 Composition de l'ichtyofaune

L'appréciation de la composition de l'ichtyofaune (paramètre 1) se base sur la définition du cortège d'espèces potentiellement présentes. Pour chaque tronçon, ce cortège a été défini par le bureau d'études responsable. Pour cette appréciation, ont été considérées comme potentiellement présentes les espèces susceptibles d'occuper le tronçon conformément aux espèces typiques de la zone piscicole considérée. Lorsqu'elles étaient disponibles, les informations complémentaires venant d'autres opérations de pêche, concernant les obstacles naturels à la migration et relatives aux espèces historiquement présentes ont également été prises en compte. La valeur de ce paramètre a été calculée pour l'ensemble des 65 tronçons dans lesquels des poissons ont été capturés.

##### Paramètre 2 Structure de la population des espèces indicatrices

L'appréciation du paramètre 2 s'est uniquement basée sur les espèces indicatrices capturées et non sur toutes les espèces potentiellement présentes.

Dans trois tronçons, la valeur globale du paramètre 2 n'a tout d'abord pas pu être déterminée. En effet, ils n'abritaient aucune truite adulte (>0<sup>+</sup>), si bien que le rapport 0<sup>+</sup>/<sup>></sup>0<sup>+</sup> ne pouvait pas être calculé. Comme dans les campagnes 2012 et 2015, la note globale devait cependant alors correspondre à celle des autres espèces indicatrices. C'est ce qui a été fait pour deux tronçons (Talent, n° 127, et Grande Eau, n° 132) en indiquant la valeur manuellement dans FishAssess. Pour l'un des tronçons (le Combagnou, n° 151), la densité de population des espèces indicatrices n'a pas pu être évaluée car il n'abritait que des truites adultes (>0<sup>+</sup>) et aucune autre espèce indicatrice. La valeur du paramètre 2 n'a donc pas pu être calculée et l'appréciation générale de l'état du tronçon n'a pas pu être effectuée.

Tab. A.2 Schéma d'évaluation et de notation selon la méthode Poissons, niveau R, du système modulaire gradué (d'après Schager & Peter 2004, p.32).

<b>Paramètre 1: a) Composition de l'ichtyofaune</b>		<b>Notation</b>			
- Composition de l'ichtyofaune correspondant à la zone piscicole considérée		0			
- Composition de l'ichtyofaune légèrement modifiée par rapport à la zone piscicole ou à la composition attendue (quelques espèces manquantes ou non typiques de la zone piscicole; présence sporadique d'espèces exotiques)		1			
- Composition de l'ichtyofaune non typique de la zone piscicole considérée (réduction massive de la diversité; espèces non typiques; espèces exotiques plus qu'anecdotiques)		2			
<b>b) Dominance des espèces</b>					
- Dominance des espèces indicatrices / d'autres espèces typiques		0			
- Dominance des espèces tolérantes		1			
- Dominance des espèces non typiques ou exotiques		2			
<b>Paramètre 2: Structure de la population des espèces indicatrices</b>					
<b>a) Truite fario (classes d'âge et densité de 0+)</b>					
- excellente		0			
- bonne		1			
- moyenne		2			
- faible		3			
- très faible		4			
<b>b) autres espèces indicatrices: migrateurs, ombre (poissons 0+), petites espèces (différentes classes d'âge)</b>					
- présentes		0			
- non présentes		4			
<b>Paramètre 3: Densité de population des espèces indicatrices</b>					
<b>a) Densité de population de truites fario (ind./ha)</b>					
	Plateau*	Jura	Préalpes*	Alpes*	
- forte	>2500	>3500	>2000	>500	0
- moyenne	1000 – 2500	1000 – 3500	500 – 2000	200 – 500	2
- faible	< 1000	< 1000	< 500	< 200	4
* ... y-compris régions correspondantes du versant Sud des Alpes					
<b>b) Densité de population des autres espèces indicatrices</b>					
- forte					0
- moyenne					2
- faible					4
<b>Paramètre 4: Déformations / Anomalies</b>					
- aucune ou isolées (<1 %)					0
- répétées (1–5 %)					2
- fréquentes (>5 %)					4

#### Paramètre 2a Structure de la population de truite fario

En l'absence de truites fario dans les captures, la valeur du paramètre 2a ne peut être calculée. C'était le cas dans trois tronçons (Thur, n° 26, Necker, n° 27 et Furtbach, Nr. 49).

#### Paramètre 2b Structure de la population des autres espèces indicatrices

Le paramètre 2b se réfère à la présence d'individus 0<sup>+</sup> pour les espèces migratrices et l'ombre et à celle de différentes classes d'âge pour les petites espèces. Jusqu'à présent, l'outil d'analyse « FishAssess » ne tenait pas compte de cette différence et toutes les espèces indicatrices étaient considérées de manière équivalente : le tronçon recevait ainsi 0 points si différentes classes d'âge ou si des poissons 0<sup>+</sup> étaient

capturés. Une appréciation plus différenciée a été ajoutée manuellement selon le tableau A.3 (même définition des migrateurs et des petites espèces qu'en 2015).

### Paramètre 3 Densité de population des espèces indicatrices

L'appréciation du paramètre 3 s'est uniquement basée sur les espèces indicatrices capturées et non sur toutes les espèces potentiellement présentes.

### Absence d'espèces indicatrices

Dans le Furtbach (n° 49), aucune espèce indicatrice n'a été capturée. Les valeurs des paramètres 2 et 3 n'ont donc pas pu être calculées et une appréciation générale n'a été possible.

Tab. A.3 Migrateurs et petites espèces considérés pour le paramètre 2 de la méthode SMG Poissons R.

Nom		Migrateurs	Petites espèces	Autres esp. indicatrices
Vernaculaire	Latin	Classe 0 (bien), si présence de poissons 0 <sup>+</sup>	Classe 0 (bien), si présence de différentes classes d'âge	Classe 0 (bien), si présence de 0 <sup>+</sup> OU de différentes classes d'âge
Ombre	<i>Thymallus thymallus</i>	●		
Truite de rivière	<i>Salmo trutta</i>		Évaluation spécifique	
Petite lamproie	<i>Lampetra planeri</i>		●*	
Barbeau	<i>Barbus barbus</i>	●		
Blennie fluviatile	<i>Salaria fluviatilis</i>		●	
Chabot	<i>Cottus gobio</i>		●	
Vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>		●	
Barbeau canin	<i>Barbus meridionalis</i>	●		
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	●		
Savetta	<i>Chondrostoma soetta</i>	●		
Spirilin	<i>Alburnoides bipunctatus</i>		●	
Truite lacustre	<i>Salmo trutta</i>	●		
Soiffe, sofie	<i>Parachondrostoma toxostoma</i>	●		
Strigione	<i>Telestes muticellus</i>		●	
Blageon	<i>Telestes souffia</i>		●	
Lotte	<i>Lota lota</i>			●

\* = Classe 0 (bien), si des juvéniles (ammocètes) et des adultes sont présents ou si différentes classes de taille d'ammocètes sont observables

### A.5 Pêches exhaustives – méthode quantitative

Pour l'analyse quantitative, tous les passages de pêche électrique ont été pris en compte. Deux passages ont été effectués dans six tronçons et trois dans 59 d'entre eux.

Les effectifs ont été estimés par espèce et par classe de taille selon la méthode de Carle & Strub (1978). L'intervalle de confiance à 5 et 95 % a été calculé pour indiquer la précision de l'estimation. La biomasse a été calculée en multipliant la densité de population par espèce et par classe de taille par le poids moyen. Dans certains tronçons, l'évaluation quantitative n'a pas été possible car le nombre de captures ne baissait pas entre les passages de pêche électrique (Tab. A.4).



Tab. A.4 Espèces pour lesquelles l'évaluation quantitative n'a pas été possible (par cours d'eau).

N°	Ct.	Cours d'eau	Lieu	Espèces
2	BS	Birs	Birskopf	Petite lamproie, vairon, goujon, vandoise, tanche, blageon
20	VD	Venoge	Les Bois	Ombre
23	SG	Steinach	Steinach	Chevaine, vairon
26	SG	Thur	Golfplatz	Truite de rivière (fario), chabot, blageon
27	SG	Necker	Lütisburg	Ombre
28	SG	Glatt	Buechental	Carpe, nase
33	AG	Wyna	Suhr	Chabot
35	AG	Surb	Döttingen	Tanche
45	ZH	Aabach	Mönchaltorf	Chabot
46	ZH	Aabach	Uster	Grémille
47	ZH	Reppisch	Dietikon	Petite lamproie
49	ZH	Furtbach	Otelfingen	Truite de rivière (fario)
59	BE	Gürbe	Amont confluence Aar	Petite lamproie, perche, goujon, brochet
62	BE	Urtenen	Schalunen	Gardon
63	BE	Langete	Mange, Roggwil	Truite de rivière (fario)
65	ZH	Sihl	Hütten	Chabot
67	BL	Ergolz	Augst	Anguille, pseudorasbora, perche, juvéniles indéfinis (cyprinidés)
70	TG	Murg	Frauenfeld	Goujon, brochet
71	TG	Lauche	Matzingen	Goujon
72	TG	Chemmenbach	Märstetten	Anguille
73	TG	Salmsacher Aach	Salmsach	Vandoise, loche franche, spirilin
76	ZG	Lorze	Zug	Chevaine, vairon, chabot, vandoise
79	AG	Aabach	Wildegg	Loche franche
87	JU	Birse	Les Riedes-Dessus	Chabot, goujon
92	BE	Kander	Hondrich	Chabot
126	VD	Mentue	Mauguettaz	Gardon
127	VD	Talent	Chavornay	Tanche, épinoche
137	AG	Möhlinbach	Zeiningen	Loche franche
141	JU	Erveratte	Cornol	Loche franche
143	SG	Zapfenbach	Bernegger Riet	Carassin argenté, truite arc-en-ciel
154	LU	Ron	Hochdorf	Gardon

## B Problèmes rencontrés lors des opérations de pêche

Tab. B.1 Problèmes rencontrés lors des opérations de pêche. Les tronçons dans lesquels il a été décidé de ne pas effectuer de pêche sont marqués en gris.

N°	Ct.	Cours d'eau	Lieu	Problème / évènement survenu le jour des relevés
2	BS	Birs	Birskopf (Biologie)	<b>Sélectivité en fonction des espèces</b> : quelques nases ont été capturés ; non prélevés suite à de fortes mortalités dans les pêches précédentes.
9	SO	Limpach	Kyburg	<b>Sélectivité / espèces et longueurs</b> : petites espèces sous-représentées dans les résultats (surtout vairons et épinoches). Elles se prenaient dans les végétaux et n'ont été prélevées que si c'était possible sans risque de blessures.
20	VD	Venoge	Ecublens, Les Bois	<b>Hydrologie</b> : bien que les relevés aient eu lieu à basses eaux, une partie du tronçon était trop dangereux. Il a donc été raccourci. <b>Mortalité</b> : mortalité accrue observée chez les truites 0 <sup>+</sup> . La MRP est très répandue.
23	SG	Steinach	Amont confluence Mattenhof	<b>Erreur de manipulation</b> : le réglage de l'appareil électrique a été modifié entre le premier passage et les suivants.
26	SG	Thur	Golfplatz	<b>Surface pêchée</b> : pêche en partie impossible au niveau d'un seuil en raison du débit. <b>Date de relevé</b> : la pêche a eu lieu trop tard dans l'année. Beaucoup d'espèces et de classes d'âge étaient déjà repliées pour l'hiver et ne pouvaient plus être capturées.
34	AG	Bünz	Möriken	<b>Surface pêchée</b> : pêche impossible sur une partie (50 %) d'une mouille. D'après les pêcheurs, elle abriterait de grosses carpes.
42	ZH	Sihl	Sihlhölzli	<b>Pas de pêche effectuée en raison du débit trop élevé.</b>
45	ZH	Aabach	Mönchaltorf	<b>Surface pêchée</b> : 90 % de la surface accessible avec l'anode.
48	ZH	Jona	Aval de Rüti	<b>Perturbation du tronçon</b> : des rejets de la STEP ont troublé les eaux avant les relevés. La Jona était à nouveau limpide 30 minutes plus tard.
49	ZH	Furtbach	Otelfingen	<b>Surface pêchée</b> : pêche possible sur 90 % de la surface.
56	BE	Engstlige	Frutigen	<b>Perturbation du tronçon</b> : suite à un chantier en amont, la turbidité était telle que la pêche était impossible. Ce n'est que grâce à la complaisance de l'entreprise que la pêche a pu être réalisée le jour prévu, mais avec un certain retard.
58	BE	Chise	Oberdiessbach	<b>Perturbation du tronçon</b> : suite à un chantier en amont, la turbidité était telle que la pêche était impossible. Ce n'est que grâce à la complaisance de l'entreprise que la pêche a pu être réalisée le jour prévu, mais avec un certain retard.
59	BE	Gürbe	Amont confluence Bodenacher Fähre	<b>Abondance extrême de prises</b> , mais non problématique.
62	BE	Urtenen	Schalunen	<b>Mortalité</b> : mortalité accrue observée chez les truites 0 <sup>+</sup> . Symptômes de la MRP.
67	BL	Ergolz	Augst, autoroute	<b>Sélectivité en fonction de la taille</b> : beaucoup de petits poissons présents (< 2 cm, surtout vairons et loches franches). Pour le bien des animaux, seuls les poissons dont la capture ne causait pas /peu de blessures ont été prélevés. <b>Biométrie</b> : une détermination au niveau de l'espèce n'était pas possible pour tous les poissons capturés ; leur part était cependant < 1 %.
74	NW	Engelbergeraas	Oberdorf Ennerberg	<b>Pas de pêche effectuée en raison du débit trop élevé.</b>
115	AI	Sitter	Appenzell	<b>Surface pêchée</b> : pêche possible sur 98 % de la surface.
123	TI	Maggia 2	Brontallo	La <b>conductivité</b> de l'eau était à peine suffisante.

Tab. B.1 Suite

N°	Ct.	Cours d'eau	Lieu	Problème / évènement survenu le jour des relevés
126	VD	Mentue	La Mauguettaz	<b>Mortalité</b> accrue observée chez les alevins. <b>Biométrie</b> : une détermination au niveau de l'espèce n'était pas possible pour tous les poissons capturés ; la part de poissons concernés était cependant < 1 %.
127	VD	Talent	Chavornay	<b>Sélectivité en fonction de la taille</b> : difficulté à capturer les petits individus. <b>Sélectivité en fonction des espèces</b> : les chabots et loches franches étaient plus difficiles à capturer et sont donc sous-représentés dans les résultats.
128	VD	Promenthouse	Le Rancho	<b>Biométrie</b> : moins de 100 petits individus par espèce ont pu être mesurés.
130	VD	Aubonne	Allaman, Le Coulet	<b>Sélectivité en fonction des espèces</b> : les chabots étaient plus difficiles à capturer et sont sous-représentés dans les résultats.
131	VD	Veveyse	Vevey	<b>Sélectivité en fonction des espèces</b> : les chabots étaient plus difficiles à capturer et sont sous-représentés dans les résultats.
132	VD	Grande Eau	Aigle, autoroute	<b>Débit</b> : le tronçon est censé avoir été pêché en 2015 avec un débit de 4,7 m <sup>3</sup> /s. Sur le terrain, il apparaît qu'il est trop dangereux d'effectuer la pêche avec ce courant. La pêche a donc été reportée et effectuée à 2,3 m <sup>3</sup> /s. <b>Surface pêchée</b> : pêche possible sur 90 % de la surface.
133	BE	Simme	Latterbach	<b>Erreur de manipulation</b> : un nombre insuffisant d'anodes a été employé (2 au lieu de 3) en raison d'un appareil défectueux.
137	AG	Möhlinbach	Zeiningen	<b>Perturbation du tronçon</b> : des travaux étaient effectués en amont immédiat du tronçon ; ils ont certainement influencé les résultats. D'après les autorités cantonales, une pêche avait déjà été effectuée dans le tronçon NAWA et les poissons avaient été en partie transférés ailleurs. Le résultat des relevés n'est donc certainement pas représentatif.
139	BE	Ballmoosbach	Mettle, Waldrand	<b>Aucun poisson</b> n'a pu être capturé.
145	SH	Landgrabe	Trasadingen	<b>Surface pêchée</b> : pêche possible sur 98 % de la surface. L'abondance de plantes aquatiques rend la pêche difficile.

## C Instructions pour la détermination des tronçons d'étude

NAWA, Module Poissons – Phase 2018-2021

### Critères de détermination de la localisation et de la longueur des tronçons

#### **Choix de la localisation**

La sélection des tronçons doit s'effectuer dans des conditions d'écoulement aussi proches que possible de celles attendues lors des relevés (débit moyen de basses eaux).

- TREND : le plus près possible des stations de relevé fixées par l'OFEV pour les invertébrés
- SPEZ : le plus près possible des coordonnées choisies par l'OFEV (où des relevés de macroinvertébrés ont été effectués en été 2018)
- Le tronçon doit être représentatif du secteur dans lequel se trouve la station de mesure (même classe écomorphologique, distribution similaire des méso-habitats, etc.)
- Tronçon représentatif du secteur amont du point de vue des méso-habitats
- Le tronçon doit pouvoir être parcouru à pied avec des waders
- Prise en compte des questions de sécurité (fonctionnement des centrales hydroélectriques, prises d'eau, etc.)
- Accessibilité garantie

#### **Critères de déplacement par rapport à la station de relevé des macroinvertébrés**

Entre le tronçon et la station Macroinvertébrés, il ne doit pas avoir :

- de modification de la charge polluante (rejets d'effluents, affluents, etc.)
- de modification du débit (affluents, prises d'eau, etc.)
- de modification de la classe écomorphologique
- de variation de la classe écomorphologique au sein du tronçon d'étude
- de rupture de pente importante
- une distance de plus d'un kilomètre

La perspective d'une revitalisation n'est pas une raison valable pour déplacer un tronçon si la station Macroinvertébrés se situe également dans le secteur à revitaliser.

Les conditions suivantes doivent également être respectées dans la mesure du possible :

- SPEZ : dans l'idéal, pêche réalisable avec une seule anode
- Absence d'évacuateur de crues

***Si les critères énoncés plus haut ne peuvent être respectés, prendre note des difficultés (photos), déterminer le tronçon de la manière la plus sensée possible et signaler le problème à Fischwerk. Le bureau d'études se chargera d'en discuter avec l'OFEV.***

#### **Longueur du tronçon**

- Dans la mesure du possible, le tronçon doit être choisi de sorte que son extrémité amont soit délimitée par un obstacle à la montaison. Si cet obstacle est un seuil, cela peut cependant être problématique si la seule mouille du tronçon se situe à sa base, en particulier s'il est impossible d'en prélever les poissons par pêche électrique.
- TREND : en principe, la longueur doit correspondre à 30x la largeur moyenne du lit mouillé, mais à au moins 150 m et au plus 300 m en suivant le thalweg. La longueur du tronçon doit cependant également être choisie en veillant à ce que les méso-

## NAWA, Module Poissons – Phase 2018-2021

habitats y soient distribués de manière représentative et à ce que l'effort demandé pour les relevés reste raisonnable.

- SPEZ: 150 m environ
- Les tronçons devant être étudiés par les agents cantonaux ne doivent pas être d'une longueur excédant celle que les cantons sont prêts à pêcher. Si la longueur dépasse 200 m (longueur du câble d'un appareil fixe), il convient de discuter au préalable avec les services cantonaux pour s'assurer de la faisabilité du projet.

***Marquage des tronçons***

Les limites inférieure et supérieure de chaque tronçon doivent être repérées via GPS et marquées par des balises de couleur apposées sur des objets permanents situés en bordure du cours d'eau. Il convient d'utiliser pour cela une peinture ou un marquage restant visible longtemps (au moins 4 ans pour les tronçons de NAWA TREND). En complément, des objets particuliers sont repérés à leur niveau pour servir de repère : ils doivent rester durablement en place, être marquants et être aisément reconnaissables.

## **D            Cartes des périmètres de coordination entre repeuplements et relevés**

Téléchargeables séparément sur :

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/eaux/info-specialistes/etat-des-eaux/etat-des-cours-deau/qualite-des-cours-deau/biologie-des-cours-deau.html>

## E Instructions pour les opérations de pêche électrique et les prélèvements destinés aux analyses génétiques

NAWA Module Poissons

### Instruction pour les pêches

**Besoin en personnel expérimenté pour 1-3 anodes de pointe : Si utilisation d'une génératrice stationnaire +1 personne :**

**0 – 5m (max.7m) de largeur :** 1 (anode), 1 (filet), 2 (seau), 2 (biométrie), 1 (cathode),

**Total 6 – 7 personnes.**

**5 – 10m (max.14m) de largeur :** 2 (anode), 2 (filet), 3 (seau), 2 (biométrie), 1 (cathode),

**Total 9 – 10 personnes.**

**10-15m (max.19m) de largeur :** 3 (anode), 3 (filet), 4 (seau), 2 (biométrie), 1 (cathode),

**Total 12-13 personnes.**

Qualifications requises : Anode = brevet de pêche électrique, Epuisette = expérience en pêche électrique, Biométrie : bonne connaissance des espèces piscicoles !

En cours d'eaux avec captures en masses (cf. pêches précédentes), le personnel doit être augmenté (1 à 2 porte-seaux en plus). Le nombre de personnes qui trient le poisson devrait être augmenté également par des personnes avec connaissances au niveau de la détermination des espèces ! De plus, il faut une personne responsable du bien-être du poisson.

#### Pêche quantitative

- 3 passages, 2 passages sont admis uniquement dans les cours d'eau à truites sans chabot si la diminution des prises entre le premier et le deuxième passage est au-delà de 80%.
- Pêcher d'aval vers l'amont.
- Fermeture à l'amont du tronçon de pêche soit : obstacle existant (seuil), filet de fermeture, grillage « à poules » ou barrage électrique.
- Pêcher par basses eaux de sorte que toute la surface du tronçon puisse être pêchée.
- Pêcher seulement par eaux suffisamment claires.
- Les juvéniles et petits poissons sont très importants pour l'évaluation selon la méthode « poissons-niveau R » → ne pas pêcher que les habitats typiques pour des adultes, mais également toutes les zones comme par exemple les zones sableuses ou limoneuses → Lamproies et loches de rivière, les zones peu profondes et cela déjà au premier passage → juvéniles ; galets avec interstices, → chabots, loches franches, jeunes barbeaux et truites.
- Par Anode ne pas pêcher une largeur supérieure à 5m (max.7m), adapter le nombre minimum d'anodes à la largeur du cours d'eau (voir description du tronçon).
- IMPORTANT ! Les anodes doivent se trouver à la même hauteur afin d'éviter au maximum la fuite des poissons vers l'aval, tout particulièrement dans les cours d'eau à Ombres et Cyprinidés.
- Les tronçons de pêche NAWA ont été choisis de sorte que la pêche par zones partielles (ex : bandes rivulaires) n'est pas requise, car dans ces conditions, les poissons peuvent s'échapper latéralement. C'est d'autant plus pertinent pour les cours d'eau à Ombres et Cyprinidés. Par contre, dans les tronçons de rivières ramifiés, chaque bras peut être pêché séparément l'un après l'autre.

#### Mesurer, protocole et identification des espèces :

- Mesurer, peser et identifier les poissons séparément pour chaque passage (dans des bacs séparés et protocoler séparément).
- Mesure des poissons au millimètre près (la mesure centimétrique près n'est pas suffisante pour une bonne distribution des classes de taille).
- Peser les poissons au gramme près.
- Observer si les poissons sont atteints de déformations ou d'anomalies<sup>1</sup> **sur les deux côtés de chaque poisson** et sur tous les individus, les blessures occasionnées par des hameçons ou par des prédateurs ne sont pas considérées comme déformations ou anomalies, mais sont cependant à signaler sous « remarques ». En cas de captures en masses, seuls les poissons mesurés individuellement (cf. ci-dessous) sont contrôlés.
- Les marquages des poissons doivent être entrés de manière cohérente (marquage = 1, type de marquage cf. remarques), cela s'applique en particulier dans les cours d'eau dans lesquels les poissons ont été marqués (voir Coordination du repoissonnement). Les poissons marqués doivent être mesurés et enregistrés comme des poissons individuels : mesurer individuellement, peser. (\* = E).

## NAWA Module Poissons

**Captures en masses :**

- Taille > 10cm : Tous les poissons doivent être mesurés et pesés (\* = E, Fig. 1, en bleu).
- Taille < 10cm, pour les premiers 100 poissons : **Les poissons** sont séparés par espèces, mesurés individuellement et pesés soit individuellement (\* = E, Fig. 1, en violet) soit par groupes (\* = G, Fig. 1, en rouge).
- Taille < 10cm, à partir de 100 poissons : Les poissons sont séparés par espèces, le nombre et compté pesés en groupes (\* = G, Fig. 1, en vert).

N° tronçon:	Cours d'eau:	Date du relevé:
-------------	--------------	-----------------

**Biométrie, poissons mesurés individuellement et par lots**

Page:

Tous les poissons ≥ 10 cm: mesurer et peser individuellement (\* noter comme "E"). Poissons < 10 cm: Mesurer au min. 100 individus et peser seul (\* noter comme "E") ou par lots (\* noter comme "G"). > 100 Individus: Compter et peser en tant que lot (\* noter comme "G").  
 \*\* Déformations / anomalies: A=Oeil trop grand; Sch=écailles manquantes (grande surface); K=opércule endommagé; F=nageoire endommagée; P=mycose; autres = plaie ou déformation de la squelette (-> remarques)

N°	Espèce	Nombre	Unique/ Lots *	Taille [mm]	Poids [g]	Génét.	Déformations / Anomalies	Remarques	Marque	Passage
1	Bachforelle	1	E	452	950	A01025	A	Oeil trop grand		1
2	Groppe	1	E	31	25					1
3	Barbe	1	E	253	140					1
4	Alet	1	E	76	4					1
5	Alet	4	G	60	7					1
6	Alet		G	55						1
7	Alet		G	57						1
8	Alet		G	54						1
9										
10										
11	Barbe	15	G		60					2
12	Alet	20	G		65					2
13	Groppe	19	G		54					2
14	Schmerle	25	G		105					2

Figure 1: Exemple du protocole pour les captures individuelles

**Mesure de la largeur du lit mouillé :**

**Le jour de la pêche**, la largeur du lit mouillé est mesurée à 10 endroits répartis de manière uniforme sur l'ensemble du tronçon. Les parties sans eau (îlots, bancs de graviers) sont à déduire. Les sous-berges font partie du lit mouillé.

**Période de pêche :**

Généralement de mi-août à octobre

**MRP : mi-août – sept.** : Bien que la maladie soit détectable dès la mi-juillet, la mortalité détectable dans le recrutement n'apparaît que plus tard → pêche mi-août – septembre, afin de permettre la comparaison entre les tronçons. Les cours d'eau avec des eaux froides peuvent être pêchés jusqu'à la fin octobre.

**Cours d'eau à Cyprinidés** : Pêche tardive (septembre-octobre) pour que les 0+ soient capturables et déterminables.

**Cours d'eau glaciaires** : Pêche tardive (fin septembre-octobre) lorsque la turbidité des eaux de fonte diminue et que les truites 0+ soient capturables.

**Cours d'eau de plaine** : pas de pêche si la température de l'eau >20°C (adapter la période de l'année et de la journée).

**Manipulations respectueuses des poissons :**

- Placer les poissons à endormir ou à réveiller à l'ombre et veiller à une bonne oxygénation ou à un renouvellement suffisant de l'eau.
- Ajuster la température de l'eau des récipients dans lesquels se trouvent les poissons à celle du cours d'eau (en cas de chaleurs notamment) en faisant des changements d'eau.
- Anesthésie des poissons avec de **l'huile de clous de girofle** (1ml dilué dans 20 ml d'éthanol pour 30l d'eau), **MS222** (0.5g pour 10l d'eau) ou **phénoxyéthanol** (2.7ml pour 10l d'eau). Prévoir un temps de récupération suffisant après la mesure
- Ajuster la température du bain anesthésiant avec celle du cours d'eau (soit en préparant un nouveau bain, soit en ajoutant des glaçons).



## NAWA Module Poissons

---

- Maintenir les poissons mesurés dans un bac jusqu'à ce qu'ils aient récupérés de l'anesthésie. Les redistribuer sur l'ensemble du tronçon après les pêches.
- Utiliser une épuisette en tissu à mailles fines, si possible pas d'épuisette en acier
- Le courant électrique ne devrait pas dépasser les 2,5 A

### Eviter la propagation de maladies :

#### A) Désinfectants

- **Virkon S, Dosage : 100g pour 10l d'eau** (Sulfate de potassium ; poudre, comprimés, adresse : Arovet AG, Moosmattstrasse 36, 8953 Dietikon, 044 391 69 86, [order@aromet.ch](mailto:order@aromet.ch))
- Nettoyer les filets, anodes, câbles, etc. d'herbes ou de feuilles après la pêche. Désinfecter toutes les parties mouillées avec un pulvérisateur ou dans un bain ainsi que les surfaces extérieures des bottes, gants et vêtements. Laisser agir min. 10 à max. 30 minutes, puis rincer à l'eau du robinet et laisser sécher. Si l'eau du robinet n'est pas disponible, rincer les ustensiles avec l'eau du nouveau cours d'eau
- Le désinfectant ne doit pas parvenir dans le cours d'eau, utiliser des gants et lunettes de protection. Autres désinfectants :
  - **Solution de Formaline 2%** (attention, ne pas inhaler les vapeurs)

- B) **Désinfection par la chaleur : placer le matériel dans de l'eau chaude** (min. 60°C durant mini. 1 minute ou min. 45°C durant au moins 20 minutes),  
Plus d'info sous: [http://www.gl.ch/documents/Merkblatt\\_Saprolegnia\\_BAFU.pdf](http://www.gl.ch/documents/Merkblatt_Saprolegnia_BAFU.pdf) (en Allemand)

- C) **Pas de désinfection nécessaire** si un seul système fluvial est pêché de l'amont vers l'aval (Par ex. : Gilsbach → Engstlige → Kander; Necker → Thur).

### Sécurité :

- Toujours au moins 2 personnes dans l'eau → aide mutuelle en cas d'accident
- Eaux profondes ou à fort courant → utilisation de gilets de sauvetage (voire description du tronçon).
- Formation : au moins une personne avec brevet de pêche électrique, au moins 2 personnes formées pour les 1er secours pour accidents à l'électricité.
- Instruire toutes les personnes aidant à la pêche sur les effets du courant électrique et de ses dangers
- Kit de premiers secours et défibrillateur toujours à proximité de l'eau et proche des pêcheurs (sac à dos)
- Tout le matériel doit être conforme et régulièrement entretenu, bottes et gants étanches
- Cathode avec génératrice autonome, définir les signaux de danger pour que la personne de surveillance puisse couper immédiatement le courant.
- Pour les génératrices stationnaires : toujours 1 personne à proximité de l'appareil et cathode en vue
- Si possible, un « talkie-walkie » pour la personne à la génératrice et l'équipe de pêche

### Echantillonnage génétique des truites des station TREND (si EAWAG pas présent)

Echantillonner chaque station TREND, indépendamment si de l'alevinage a lieu ou pas dans le secteur

- 30 truites
- Préférer des poissons ayant une taille différente

#### Protocole et méthode d'échantillonnage :

Morceau de nageoire anale ou ventrale (grosseur de l'échantillon : env. 0.5 cm<sup>2</sup>, max 1 cm<sup>2</sup>, mais sans jamais mettre à mal le poisson)

Pour pouvoir attribuer l'échantillon à un tronçon et un individu (longueur, poids), le n° du flacon, dans lequel le bout de nageoire est conservé, sera inscrit sur la feuille de protocole. Ces échantillons devront être livrés en même temps que le protocole.

### Echantillonnage génétique par les personnes de l'EAWAG pour les stations TREND

Le plan de pêche NAWA ne doit pas forcément être coordonné avec l'équipe de l'EAWAG. Celle-ci s'annonce si elle participe à une pêche du projet NAWA.

Les poissons pêchés sont d'abord traités pour la biométrie NAWA et seulement ensuite mis à disposition de l'équipe de l'EAWAG.

Pour ménager les poissons et faciliter le travail de l'équipe de l'EAWAG, le procédé suivant est à appliquer :

## NAWA Module Poissons

---

**Les espèces rares sont transmises séparément dans un récipient mis à disposition par l'EAWAG.** Les espèces communes sont prélevées par l'équipe de l'EAWAG, directement après la mesure, à la biométrie. Pour le reste, le travail du groupe EAWAG se déroule indépendamment des pêches NAWA. L'équipe de pêche ne portera pas d'attention particulière au groupe EAWAG.

### **Envois des protocoles dûment remplis**

Les données recueillies sur le terrain seront inscrites dans les feuilles de protocole et dans le fichier « protocole » digitalisé (Excel). Elles peuvent aussi être inscrites directement dans le protocole digitalisé.

Les protocoles dûment remplis (manuscrit et digital) sont à envoyer **au plus tard jusqu'à mi-novembre aux personnes de contact du groupe NAWA :**

- Joachim Guthruf: [info@aquatica-gmbh.ch](mailto:info@aquatica-gmbh.ch)
- Alexandre Goukov: [alexandre.goukov@format.ch](mailto:alexandre.goukov@format.ch)
- Claudia Zaugg: [info@netaquarius.ch](mailto:info@netaquarius.ch)
- Pascal Vonlanthen: [p.vonlanthen@aquabios.ch](mailto:p.vonlanthen@aquabios.ch)
- Guy Périat: [periat@teleos.info](mailto:periat@teleos.info)

## F Fiche de relevés

### Informations générales

#### Date et lieu

Nom du cours d'eau:		Date du relevé:		
Localité:		Heure 1. passage:	Début:	Fin:
		Heure 2. passage:	Début:	Fin:
		Heure 3. passage:	Début:	Fin:
N° d'identification du tronçon:		Coordonnées:	aval est-ouest	aval nord-sud
			amont est-ouest	amont nord-sud

#### Paramètres physiques

Conditions de débit:	<input type="radio"/> bonnes	<input type="radio"/> moyennes	<input type="radio"/> mauvaises	Turbidité:	<input type="radio"/> nulle	<input type="radio"/> légère	<input type="radio"/> moyenne
Station mesure hydrol.:	<input type="radio"/> BAFU	<input type="radio"/> Canton	<input type="radio"/> néant	Nom de la station:			
Débit [m <sup>3</sup> /s]:				Météo:	<input type="radio"/> bonne	<input type="radio"/> moyenne	<input type="radio"/> mauvaise
Temp. de l'eau [°C]:				Conductivité [µS/cm]:			

#### Informations concernant le relevé

Responsable pêche:		Responsable bio.:	
Appareil de pêche:	<input type="radio"/> stationnaire <input type="radio"/> mobile	Nombre de passages:	
Marque:		Barrière supérieure:	<input type="checkbox"/> Filet <input type="checkbox"/> B. électrique <input type="checkbox"/> Seuil <input type="checkbox"/> néant
Puissance [kW]:		Barrière inférieure:	<input type="checkbox"/> Filet <input type="checkbox"/> B. électrique <input type="checkbox"/> Seuil <input type="checkbox"/> néant
Nombre d'anodes:		Echantillonnage MRP:	<input type="radio"/> oui <input type="radio"/> non N Echantillons: <input type="text"/>
Méthode de pêche:	<input type="radio"/> surface <input type="radio"/> bandes	Echantill. génétiques truite:	<input type="radio"/> oui <input type="radio"/> non N Echantillons: <input type="text"/>

#### Déroulement de la pêche (commentaires à noter dans la rubrique "Remarques")

% surface couverte avec anodes (estimation):			
mortalité:	<input type="radio"/> aucun prob.	<input type="radio"/> problème rencontré	sélectivité des espèces: <input type="radio"/> aucun prob. <input type="radio"/> problème rencontré
sélectivité des tailles:	<input type="radio"/> aucun prob.	<input type="radio"/> problème rencontré	conductivité: <input type="radio"/> aucun prob. <input type="radio"/> problème rencontré
largeur/nombre d'anodes:	<input type="radio"/> aucun prob.	<input type="radio"/> problème rencontré	hydrologie: <input type="radio"/> aucun prob. <input type="radio"/> problème rencontré

#### Habitat

<b>à remplir en cas de pêche sur toute la surface:</b>			<b>à remplir en cas de pêche par bandes (canaux ramifiés):</b>		
Longueur du tronçon pêché [m]:					
Mesures de Largeur	Distance [m]	Larg. Lit mouillé [m]		Longueur [m]	Largeur du lit mouillé [m]
1			Bande 1		
2			Bande 2		
3			Bande 3		
4			Bande 4		
5			Bande 5		
6			Bande 6		
7			Bande 7		
8			Bande 8		
9			Bande 9		
10			Bande 10		
11			Bande 11		

#### Remarques

N° tronçon: Cours d'eau: Date du relevé:

#### Biométrie, poissons mesurés individuellement et par lots

Page:

Tous les poissons  $\geq 10$  cm: mesurer et peser individuellement (\* noter comme "E"). Poissons  $< 10$  cm: Mesurer au min. 100 individus et peser seul (\* noter comme "E") ou par lots (\* noter comme "G").  $> 100$  Individus: Compter et peser en tant que lot (\* noter comme "G").  
 \*\* Déformations / anomalies: A=Oeil trop grand; Sch=écailles manquantes (grande surface); K=opercule endommagé; F=nageoire endommagée; P=mycose; autres = plaie ou déformation de la squelette (-> remarques)

N°	Espèce	Nombre	Unique/ Lots *	Taille [mm]	Poids [g]	MRP	Déformations / Anomalies	Remarques	Marque	Passage
1										

## **G           Dossiers de tronçon**

Les données apparaissant dans les dossiers de tronçon proviennent principalement des arpentages et relevés de terrain. Celles relatives à l'écomorphologie ont été tirées du jeu de données de l'OFEV ou des cantons et celles concernant la gestion piscicole ont été fournies par les services cantonaux de la pêche.

Individuellement téléchargeables à partir du site :

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/eaux/info-specialistes/etat-des-eaux/etat-des-cours-deau/qualite-des-cours-deau/biologie-des-cours-deau.html>