

VIGITRUITE[®], indice d'abondance truite (IAT)

Jean-Marc Roussel¹

Gaétan Pottier²

Sabrina Servanti³

Laurent Beaulaton⁴

1. Objet et domaine d'application

VIGITRUITE[®] est un protocole standardisé pour estimer l'abondance des juvéniles de truite (*Salmo trutta*) en cours d'eau. Il s'appuie sur un échantillonnage par unité d'effort, unité fixée à 5 minutes de pêche effective, et délivre ainsi des abondances en nombre de juvéniles par 5 minutes. Des abaques pour convertir les abondances en densités sont disponibles, et un guide d'interprétation des densités, de faibles à excellentes, est proposé.

VIGITRUITE[®] permet de mobiliser sur le terrain un nombre réduit de personnes par rapport aux inventaires traditionnels. Le protocole s'applique en cours d'eau jusqu'à 8 m de large où la profondeur n'excède jamais 60 cm. Il a été validé sur des rivières granitiques et calcaires en Bretagne et Normandie.

VIGITRUITE[®] cible spécifiquement les juvéniles de l'année (0+) et les juvéniles d'un an (1+). L'abondance en 0+ renseigne du remplacement des générations (ou recrutement), utile au suivi démographique des populations. L'abondance des 0+ et 1+ est aussi le reflet de la qualité de l'habitat trutticole et des atteintes ponctuelles à son intégrité (pollution, sédimentation, fragmentation notamment). C'est un outil diagnostic des populations de truite et de leurs habitats en cours d'eau.

2. La marque VIGITRUITE[®]

VIGITRUITE[®] est une marque déposée d'INRAE et fait l'objet d'une licence sur savoir-faire. Sa mise en œuvre est soumise au suivi préalable d'une formation spécifique et à une déclaration d'utilisation pouvant donner lieu au versement d'une redevance. L'utilisation de cette marque est donc réglementée.

Contact pour information : jean-marc.roussel@inrae.fr

3. Choix des stations et dates de pêche

Un repérage du cours d'eau est nécessaire préalablement à la pêche. Chaque station choisie doit remplir les critères d'application du protocole (largeur < 8 m ; profondeur < 60 cm) sur un linéaire continue de rivière d'environ 100 m.

Les pêches durant les mois suivant l'émergence (faible efficacité de capture) et durant les plus fortes températures estivales sont évitées, l'indice d'abondance est réalisé à l'automne (septembre, octobre, novembre).

4. Matériel requis

- Un appareil de pêche portatif, délivrant un courant de tension 200-350 V. Pour des raisons d'autonomie des batteries, un courant pulsé crénelé de fréquence 50 Hz, peut être utilisé. L'appareil de pêche doit être équipé d'un compteur de temps en minutes et secondes.
- Deux épuisettes de 20-30 cm de diamètre et vide de mailles 4 mm.
- Une épuisette semi circulaire de 60 cm de diamètre et vide de mailles 4 mm.
- Un seau.
- Un compteur à main.
- Un décamètre à ruban.
- Deux piquets balises pour repérer le début et la fin de la station de pêche.

1 INRAE, 1036, ESE, Unité expérimentale Écologie et santé des écosystèmes, Pôle pour la gestion des migrateurs amphihalins dans leur environnement, F-35042, Rennes, France

2 HYDRECO, F-97388 Kourou, France

3 INRAE, 1036, U3E, Unité expérimentale d'écologie et d'écotoxicologie aquatique, Pôle pour la gestion des migrateurs amphihalins dans leur environnement, F-35042, Rennes, France

4 OFB, Pôle pour la gestion des migrateurs amphihalins dans leur environnement, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, F-35042 Rennes, France

5. Moyens humains

La récolte des données sur le terrain nécessite une équipe de 4 personnes :

- un opérateur en charge de l'appareil de pêche à l'électricité;
- un pêcheur qui manœuvre l'épuisette circulaire plaquée sur le fond et une petite épuisette;
- un second pêcheur équipé d'une épuisette et du compteur à main;
- un porteur de seau qui collecte les poissons et veille à leur état de santé.

En présence d'un personnel expérimenté, VIGITRUIITE® peut être mise en œuvre par une équipe de 3 personnes. Dans ce cas, le second pêcheur, normalement moins sollicité pour capturer les truitelles, porte une petite épuisette et le seau.

6. Protocole

Sur la station choisie, le protocole VIGITRUIITE® a été conçu pour que l'échantillonnage soit représentatif de la gamme des conditions d'habitat disponibles, sans *a priori* sur les préférences d'habitat de l'espèce. Cette condition est centrale pour répondre à l'objectif de standardisation, permettre la comparaison de résultats provenant de divers opérateurs et de différents cours d'eau, et autoriser l'utilisation des abaques de conversion en densités pour 100 m².

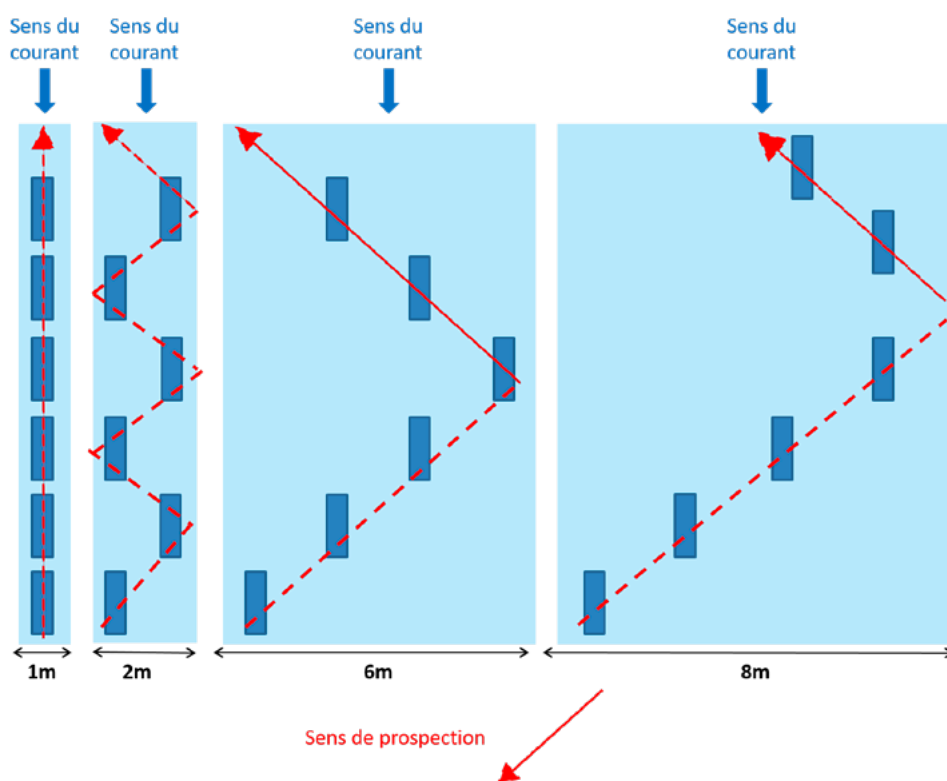
L'ensemble des consignes suivantes doit être respecté. C'est la garantie de produire des estimations standardisées s'inscrivant dans la démarche qualité compatible avec les bases de données nationales. Dans ce sens, il est impératif à tout nouvel utilisateur de suivre la formation spécifique à la mise en œuvre de VIGITRUIITE®.

1. Après mise à zéro du compteur de l'appareil de pêche et du compteur à main, l'opérateur progresse d'aval en amont dans le cours d'eau. Il est suivi par le pêcheur principal équipé des 2 épuisettes, qui doit respecter les consignes de déplacement que lui donne l'opérateur, ainsi que par le second pêcheur.
2. L'opérateur suit une trajectoire prédéfinie en zigzag qui l'amène d'une berge à l'autre le long de diagonales successives, en respectant un angle d'environ 45° par rapport aux berges (Figure A). Sur son trajet, il fait des traits d'électrode d'environ 2 mètres de long, parallèlement au courant, et de l'amont vers l'aval. Après avoir réalisé le premier trait le long de la berge, l'opérateur doit visualiser le trait suivant avant de se déplacer: il sera placé sur la diagonale, sa limite aval toujours à l'amont du trait précédent. En fin de diagonale, si l'espace est trop court pour un trait le long de la berge, le trait sera placé sur la diagonale suivante, toujours à l'amont du trait précédent pour éviter les chevauchements (Figure A).
3. Une fois l'emplacement du trait visualisé, l'opérateur indique au pêcheur principal où immerger son épuisette semi circulaire, soit à l'amont du trait précédent et décalé sur la diagonale. Le pêcheur veille à ce que l'épuisette soit bien plaquée au fond. En cas de difficulté pour placer l'épuisette, l'opérateur peut décider de décaler sensiblement la position du trait. Le trait est réalisé, puis l'emplacement du trait suivant est visualisé, et ainsi de suite. Il en résulte un échantillonnage par traits régulièrement espacés d'une berge à l'autre, couvrant un linéaire de cours d'eau comparable quelle que soit la largeur en eau de la rivière (Figure A). Les 2 piquets balisant les limites aval et amont de la station de pêche sont également posés.
4. Pour chaque trait, l'opérateur immerge l'électrode environ 2 mètres à l'amont de l'épuisette à fond plat. Le contact est mis lors de la pénétration de l'anode dans l'eau. Le pêcheur capture les poissons visibles à l'aide de sa petite épuisette, mais sans bouger la grande. Le second pêcheur se tient prêt à intervenir en cas de forte abondance. Durant cette opération, il est important que les pêcheurs capturent uniquement les juvéniles de l'année (0+) et d'un an (1+). La présence d'individus de grandes tailles et plus âgés (sub-adultes ou adultes) ne doit pas entraîner de baisse de la concentration de l'équipe vis-à-vis des juvéniles. Le compteur à main est incrémenté d'une unité à la fin de chaque trait.
5. En fin de trait, l'opérateur laisse l'anode à l'entrée de la grande épuisette 1 à 2 secondes avant de couper le contact en indiquant au pêcheur de relever simultanément l'épuisette à fond plat. Le trait réalisé est comptabilisé grâce au compteur à main que manipule le porteur de seau. Une fois les poissons collectés mis dans le seau, le pêcheur suit les consignes de l'opérateur pour remettre en place la grande épuisette en vue du trait suivant.
6. Lorsque les cinq minutes de pêche approchent, le compteur de temps doit être vérifié avant tout nouveau trait d'électrode. L'échantillonnage de la station se termine lorsque le temps de pêche efficace (temps cumulé des impulsions électriques dans l'eau) atteint au moins 5 minutes au compteur; aucun nouveau trait d'électrode ne doit être entrepris si le compteur affiche déjà 5 minutes.

Une fois la pêche de la station terminée, l'équipe se sépare en 2 pour réaliser les deux tâches obligatoires suivantes.

7. Le nombre d'individus de l'année (0+) et d'un an (1+) est compté. Il peut s'avérer nécessaire de mesurer la longueur des individus et de prendre des écailles pour distinguer ultérieurement les 0+, les 1+ et éliminer les individus plus âgés. Deux personnes sont nécessaires pour la manipulation des poissons et la prise de note.
8. À l'aide du décimètre, la largeur au piquet aval est mesurée, sa valeur notée. Puis une nouvelle mesure de largeur est faite en progressant de 10 mètres vers l'amont, ainsi de suite jusqu'à l'approche de la fin de la station. Le cas échéant, l'écart restant jusqu'au piquet amont (moins de 10 m donc) est mesurée pour compléter la mesure de longueur de la station. Ce travail peut être réalisé par une personne seule, en équipant le décimètre d'un petit piquet métallique en son extrémité zéro, qui sera planté dans la berge à chaque nouvelle mesure.

Figure A. Position des traits d'électrode (rectangles bleus) pour quatre cours d'eau de largeur comprise entre 1 et 8 mètres. La flèche rouge en pointillés indique la progression de l'équipe de pêche d'une berge à l'autre, vers l'amont. Quelle que soit la largeur de la rivière, le linéaire de berge parcouru pour un nombre donné de traits d'électrode (ici, 6 traits) est constant.



7. Rapportage des résultats

Le rapportage des résultats VIGITRUIE® s'inscrit dans une démarche qualité dont les critères d'évaluation portent sur le déroulement des opérations de pêche sur chaque station. Ces critères doivent être systématiquement rapportés.

1. Le temps de pêche, en minutes et secondes
2. Le nombre de traits réalisés, qui doit être compris entre 33 et 43
3. La longueur de la station, qui doit être comprise entre 60 m et 80 m
4. La largeur moyenne de la station, qui doit être comprise entre 1 m et 8 m
5. Le nombre de truitelles 0+ pêchées en 5 minutes
6. Le nombre de truitelles 1+ pêchées en 5 minutes

Si nécessaire, des abaques de conversion du nombre d'individus capturés en densité pour 100 m² sont disponibles, Tableau A pour les 0+, Tableau B pour les 1+. On y lit la densité la plus probable, ainsi que les intervalles de confiance à 95 %, en fonction du nombre d'individus capturés en 5 min et de la largeur moyenne du cours d'eau. À noter que la conversion en densité n'est pas disponible pour les truitelles 1+ en cours d'eau compris entre 5 m et 8 m de large. Des classes de densité, de faible à excellente, sont proposées et visualisées par des codes couleur.

PARTIE D. LIVRETS DE PROTOCOLES DE PÊCHE À L'ÉLECTRICITÉ

Tableau A. Table de conversion des CPUE (nombre de truites pêchées en 5 min, en ligne) en densités pour les truites 0+, en fonction de la largeur du cours d'eau (en colonne)

Pour chaque cas, la densité la plus probable, et l'intervalle de confiance à 95 % [], sont exprimés en nombre d'individus par 100 m². Ces valeurs sont issues d'une modélisation bayésienne présentée dans Servanty et al. (2017) à partir des données originelles obtenues par Roussel et al. (2004).

Un code couleur est proposé pour l'interprétation : rouge = densité faible (moins de 10 individus par 100 m²), orange = densité moyenne (entre 10 et 20 individus par 100 m²), jaune = densité bonne (entre 20 et 30 individus par 100 m²), vert = densité très bonne (entre 30 et 40 individus par 100 m²), bleu = densité excellente (plus de 40 individus par 100 m²).

À noter qu'on ne peut exclure la présence de truite 0+ même avec une CPUE égale à zéro. La table de conversion est valable pour des cours d'eau de moins de 8 m de large, et des CPUE inférieures à 40 individus par 5 min. Les abondances supérieures à 40 individus par 5 min peuvent être néanmoins considérées comme excellentes.

CPUE	Largeur de la rivière (en mètre)							
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5
0	1,76 [0,776]	1,55 [0,665]	1,45 [0,603]	1,37 [0,584]	1,29 [0,554]	1,26 [0,534]	1,22 [0,517]	1,14 [0,493]
1	3,24 [0,56; 10,55]	2,94 [0,51; 8,9]	2,73 [0,5; 8,45]	2,61 [0,44; 7,9]	2,47 [0,45; 7,58]	2,36 [0,42; 7,2]	2,25 [0,37; 7,01]	2,12 [0,35; 6,68]
2	4,63 [1,08; 12,92]	4,28 [1,01; 11,72]	3,92 [0,93; 10,56]	3,71 [0,87; 9,95]	3,55 [0,86; 9,32]	3,39 [0,78; 9,01]	3,28 [0,76; 8,76]	3,07 [0,72; 8,49]
3	6,13 [1,72; 15,36]	5,48 [1,52; 13,64]	5,08 [1,44; 12,46]	4,79 [1,37; 11,75]	4,56 [1,3; 11,2]	4,44 [1,25; 10,73]	4,25 [1,18; 10,49]	4,04 [1,12; 9,96]
4	7,49 [2,37; 17,99]	6,72 [2,19; 15,48]	6,28 [2,07; 14,11]	5,88 [1,93; 13,18]	5,63 [1,83; 12,68]	5,45 [1,78; 12,29]	5,24 [1,72; 11,97]	4,94 [1,6; 11,37]
5	8,92 [3,1; 20,23]	7,96 [2,88; 17,24]	7,48 [2,69; 16,07]	7,03 [2,5; 15,08]	6,67 [2,38; 14,4]	6,47 [2,28; 13,87]	6,19 [2,25; 13,31]	5,88 [2,1; 12,99]
6	10,33 [3,86; 21,92]	9,25 [3,58; 19,25]	8,57 [3,3; 17,64]	8,1 [3,14; 16,72]	7,76 [3; 15,77]	7,36 [2,91; 15,24]	7,17 [2,77; 14,88]	6,74 [2,59; 14,03]
7	11,57 [4,61; 23,98]	10,48 [4,35; 21]	9,76 [4,1; 19,2]	9,27 [3,83; 18,11]	8,74 [3,65; 17,17]	8,44 [3,47; 16,71]	8,14 [3,36; 16,27]	7,67 [3,15; 15,55]
8	13,01 [5,44; 26,34]	11,78 [5,14; 23,02]	10,97 [4,7; 21,1]	10,34 [4,51; 19,58]	9,67 [4,22; 18,73]	9,46 [4,12; 18,11]	9,06 [3,96; 17,61]	8,64 [3,71; 16,77]
9	14,38 [6,24; 28,46]	13,09 [5,97; 24,27]	12,12 [5,52; 22,66]	11,46 [5,18; 21,3]	10,94 [4,97; 20,14]	10,49 [4,81; 19,56]	10,16 [4,62; 19,09]	9,5 [4,21; 18,35]
10	15,76 [7,07; 30,36]	14,33 [6,74; 26,32]	13,19 [6,29; 23,83]	12,48 [5,83; 22,71]	11,89 [5,65; 21,4]	11,5 [5,45; 20,89]	11,01 [5,2; 20,31]	10,43 [4,8; 19,63]
11	17,2 [8,08; 32,62]	15,6 [7,45; 28,3]	14,47 [6,98; 25,88]	13,63 [6,69; 24,23]	12,97 [6,35; 22,83]	12,48 [6,12; 22,28]	12,09 [5,81; 21,51]	11,36 [5,43; 21]
12	18,65 [8,93; 34,65]	16,85 [8,34; 30,13]	15,58 [7,84; 27,41]	14,78 [7,46; 25,71]	14,03 [7,02; 24,59]	13,49 [6,77; 23,44]	13,04 [6,53; 23,07]	12,28 [6,03; 22,22]
13	19,95 [9,83; 37,1]	18,05 [9,21; 31,66]	16,83 [8,65; 28,83]	15,82 [8,14; 26,81]	15,03 [7,89; 25,7]	14,45 [7,43; 24,88]	13,97 [7,09; 24,03]	13,19 [6,66; 23,6]
14	21,49 [10,74; 39,04]	19,34 [10,09; 33,41]	17,92 [9,4; 30,39]	16,87 [9,03; 28,63]	16,13 [8,52; 27,13]	15,49 [8,11; 26,46]	15,07 [7,8; 25,69]	14,09 [7,2; 24,85]
15	22,77 [11,6; 40,92]	20,52 [10,95; 35,05]	19,13 [10,32; 31,97]	18,06 [9,82; 29,99]	17,18 [9,26; 28,68]	16,54 [8,88; 27,54]	16,02 [8,5; 27,1]	14,98 [7,86; 26,16]
16	24,23 [12,47; 43,22]	21,74 [11,7; 36,84]	20,24 [11,13; 33,39]	19,24 [10,45; 31,49]	18,19 [10,06; 29,76]	17,58 [9,6; 29,12]	16,95 [9,28; 28,19]	16,01 [8,46; 27,66]
17	25,53 [13,3; 44,83]	23,15 [12,71; 38,27]	21,45 [12,08; 34,89]	20,23 [11,25; 32,94]	19,3 [10,62; 31,12]	18,54 [10,26; 30,23]	17,85 [9,94; 29,58]	16,87 [9,21; 28,77]
18	26,86 [14,32; 46,74]	24,27 [13,48; 40,23]	22,66 [12,87; 36,69]	21,43 [12,12; 34,11]	20,41 [11,02; 31,8]	19,61 [10,61; 30,97]	18,96 [9,74; 29,86]	17,84 [9,25; 29,18]
19	28,3 [15,31; 49,03]	25,54 [14,44; 41,77]	23,71 [13,6; 37,94]	22,35 [12,78; 35,38]	21,38 [12,33; 34,17]	20,6 [11,96; 32,97]	19,75 [11,28; 32]	18,7 [10,51; 31,09]
20	29,74 [16,13; 50,79]	26,86 [15,38; 43,52]	24,86 [14,41; 39,56]	23,57 [13,72; 36,9]	22,45 [13,14; 35,18]	21,62 [12,59; 34,75]	20,77 [12,03; 33,52]	19,6 [11,04; 32,31]
21	31,14 [17,12; 53,17]	28,11 [15,95; 44,97]	26,02 [15,21; 40,98]	24,6 [14,46; 38,37]	23,51 [13,87; 36,76]	22,6 [13,27; 35,63]	21,8 [12,75; 34,92]	20,57 [11,76; 33,67]
22	32,48 [17,9; 55,05]	29,37 [17,18; 46,71]	27,26 [16,14; 42,67]	25,76 [15,32; 39,73]	24,55 [14,71; 38,02]	23,58 [14,02; 36,84]	22,79 [13,34; 35,89]	21,47 [12,35; 34,51]
23	34 [18,91; 56,8]	30,71 [18; 48,41]	28,46 [17,12; 44,31]	27,06 [16,3; 41,47]	25,64 [15,52; 39,11]	24,7 [14,89; 38,13]	23,73 [14,19; 36,95]	22,19 [12,91; 35,84]
24	35,2 [20,09; 59,27]	31,88 [18,85; 50,64]	29,6 [18; 45,47]	28,01 [17,03; 42,62]	26,72 [16,36; 40,71]	25,6 [15,54; 39,23]	24,6 [15,01; 38,31]	23,26 [13,78; 37,14]
25	36,05 [20,77; 60,53]	33,19 [19,78; 51,58]	30,61 [18,76; 46,79]	29,08 [17,92; 44,09]	27,56 [16,98; 41,8]	26,66 [16,36; 40,79]	25,67 [15,8; 39,66]	24,21 [14,46; 38,36]
26	37,8 [21,8; 63,1]	34,32 [20,69; 53,38]	31,97 [19,76; 48,78]	30,13 [18,78; 45,67]	28,63 [17,69; 43,34]	27,67 [17,02; 41,71]	26,66 [16,29; 40,78]	25,03 [15,16; 39,8]
27	39,54 [22,7; 64,24]	35,6 [21,61; 54,31]	33,23 [20,58; 50,11]	31,17 [19,41; 46,95]	29,78 [18,61; 44,5]	28,53 [17,56; 43,34]	27,61 [17,09; 42,27]	25,98 [15,81; 40,68]
28	40,74 [23,63; 66,71]	36,86 [22,44; 56,84]	34,29 [21,58; 51,31]	32,48 [20,46; 48,01]	30,88 [19,48; 45,89]	29,64 [18,52; 44,67]	28,65 [17,82; 43,1]	26,93 [16,45; 42,07]
29	42,22 [24,55; 68,86]	38,26 [23,54; 58,68]	35,43 [22,22; 52,85]	33,52 [21,59; 49,84]	32,01 [20,27; 47,4]	30,62 [19,39; 45,75]	29,63 [18,47; 44,69]	27,86 [17,21; 43,23]
30	43,58 [25,69; 70,92]	39,39 [24,58; 60,58]	36,68 [23,14; 54,38]	34,52 [22,2; 50,75]	32,84 [20,9; 48,39]	31,63 [19,27; 45,62]	30,42 [18,27; 45,62]	28,85 [17,91; 44,16]
31	44,92 [26,67; 73,05]	40,5 [25; 61,3]	37,83 [24,22; 55,82]	35,82 [23,07; 52,42]	33,98 [21,98; 49,7]	32,6 [20,87; 48,01]	31,43 [20,01; 47,2]	29,71 [18,61; 45,77]
32	46,25 [27,65; 74,01]	41,93 [26,53; 63,24]	38,85 [25,13; 57,29]	36,85 [23,97; 53,69]	34,97 [22,61; 51,07]	33,7 [21,77; 49,35]	32,49 [20,78; 48,55]	30,6 [19,06; 47,08]
33	47,61 [28,68; 76,32]	43,08 [27,48; 64,85]	40,21 [25,94; 58,74]	37,94 [24,7; 54,87]	36,12 [22,45; 50,63]	34,64 [21,51; 49,57]	33,48 [19,85; 48,9]	31,52 [18,33; 47,71]
34	49,05 [29,63; 77,86]	44,36 [28,17; 66,65]	41,27 [26,83; 60,39]	39,15 [25,58; 56,19]	37,22 [26,37; 53,78]	35,62 [22,21; 51,93]	34,45 [20,43; 49,61]	32,39 [18,93; 48,73]
35	50,44 [30,83; 80,9]	45,5 [29,04; 68,51]	42,44 [27,7; 61,6]	39,89 [26,47; 57,39]	38,18 [25,21; 54,76]	36,56 [24,06; 53,34]	35,3 [22,81; 52,21]	33,46 [21,31; 50,64]
36	51,83 [31,64; 82,71]	46,84 [30; 70,41]	43,58 [28,54; 63,09]	41,19 [26,38; 58,94]	40,43 [26,18; 56,35]	38,64 [24,68; 54,5]	37,23 [23,89; 53,37]	35,25 [21,79; 51,91]
37	53,37 [32,45; 84,1]	48,24 [31,08; 72,08]	44,68 [29,58; 64,72]	42,29 [28; 60,17]	41,63 [26,85; 57,81]	40,43 [25,56; 55,92]	39,25 [24,47; 54,44]	37,23 [22,62; 53,31]
38	54,88 [33,3; 86,28]	49,41 [32,11; 73,32]	46 [30,55; 65,17]	43,37 [29,21; 61,72]	41,38 [27,82; 58,67]	39,58 [26,39; 57,02]	38,23 [25,1; 55,82]	36,07 [23,32; 54,38]
39	56,07 [34,65; 88,28]	50,71 [32,71; 74,73]	47,04 [31,48; 67,4]	44,48 [30,02; 63,01]	42,4 [28,58; 60,19]	40,8 [27,23; 58,3]	39,39 [26,15; 57,14]	36,9 [23,88; 55,63]
40	57,41 [35,41; 90,07]	51,7 [33,7; 76,26]	48,18 [32,11; 68,82]	45,5 [30,87; 64,27]	43,29 [29,28; 61,4]	40,37 [27,92; 59,44]	37,95 [26,91; 58,84]	36,1 [24,7; 56,68]



faible densité: [0 ; 10]
moyenne densité: [10 ; 20]



bonne densité: [20 ; 30]
très bonne densité: [30 ; 40]



densité excellente: ≥ 40

Tableau B. Table de conversion des CPUE (nombre de truites pêchées en 5 min, en ligne) en densités pour les truites 1+, en fonction de la largeur du cours d'eau (en colonne)

Pour chaque cas, la densité la plus probable, et l'intervalle de confiance à 95 % [], sont exprimées en nombre d'individus par 100 m². Ces valeurs sont issues d'une modélisation bayésienne présentée dans Servanty et al. (2017) à partir des données originelles obtenues par Roussel et al. (2004).

Un code couleur est proposé pour l'interprétation : rouge = densité faible (moins de 5 individus par 100 m²), orange = densité moyenne (entre 5 et 10 individus par 100 m²), jaune = densité bonne (entre 10 et 15 individus par 100 m²), vert = densité très bonne (entre 15 et 20 individus par 100 m²), bleu = densité excellente (plus de 20 individus par 100 m²).

À noter qu'on ne peut exclure la présence de truite 1+ même avec une CPUE égale à zéro. La table de conversion est valable pour des cours d'eau de moins de 5 m de large, et des CPUE inférieures à 30 individus par 5 min. Les abondances supérieures à 30 individus par m² peuvent être néanmoins considérées comme excellentes.

CPUE	Largeur de la rivière (en mètre)							
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5
0	2,7 [0 ; 8,87]	2,27 [0 ; 7,39]	1,98 [0 ; 6,39]	1,75 [0 ; 5,53]	1,62 [0 ; 5,15]	1,48 [0 ; 4,71]	1,38 [0 ; 4,5]	1,2 [0 ; 4,07]
1	3,97 [0,96 ; 11,17]	3,36 [0,81 ; 9,08]	2,92 [0,7 ; 7,81]	2,6 [0,61 ; 6,92]	2,37 [0,57 ; 6,35]	2,17 [0,53 ; 5,89]	2,01 [0,47 ; 5,51]	1,77 [0,42 ; 4,98]
2	5,18 [1,48 ; 13,12]	4,34 [1,27 ; 10,73]	3,83 [1,14 ; 9,28]	3,34 [0,98 ; 8,24]	3,04 [0,89 ; 7,48]	2,85 [0,84 ; 7]	2,62 [0,77 ; 6,41]	2,31 [0,65 ; 5,8]
3	6,31 [2,06 ; 15,3]	5,28 [1,75 ; 12,36]	4,64 [1,5 ; 10,59]	4,15 [1,38 ; 9,46]	3,77 [1,27 ; 8,49]	3,46 [1,17 ; 7,95]	3,23 [1,06 ; 7,34]	2,84 [0,93 ; 6,73]
4	7,43 [2,59 ; 17,06]	6,31 [2,29 ; 13,77]	5,51 [2,04 ; 11,93]	4,9 [1,78 ; 10,54]	4,47 [1,63 ; 9,5]	4,1 [1,54 ; 8,81]	3,81 [1,37 ; 8,4]	3,38 [1,21 ; 7,55]
5	8,62 [3,21 ; 18,85]	7,22 [2,8 ; 15,45]	6,29 [2,46 ; 13,1]	5,66 [2,25 ; 11,71]	5,14 [2,05 ; 10,67]	4,7 [1,86 ; 9,83]	4,39 [1,74 ; 9,43]	3,94 [1,52 ; 8,33]
6	9,81 [3,9 ; 20,77]	8,16 [3,4 ; 16,82]	7,19 [2,99 ; 14,48]	6,38 [2,68 ; 12,64]	5,84 [2,47 ; 11,56]	5,39 [2,26 ; 10,83]	5,02 [2,08 ; 10,13]	4,38 [1,79 ; 9,13]
7	10,87 [4,47 ; 22,36]	9,18 [3,93 ; 18,19]	7,98 [3,49 ; 15,67]	7,23 [3,14 ; 13,81]	6,49 [2,87 ; 12,63]	6,03 [2,63 ; 11,81]	5,59 [2,42 ; 10,96]	4,92 [2,07 ; 10,1]
8	11,95 [5,16 ; 24,36]	10,13 [4,5 ; 19,53]	8,87 [3,99 ; 16,73]	7,86 [3,67 ; 14,85]	7,19 [3,3 ; 13,59]	6,66 [3,03 ; 12,58]	6,18 [2,8 ; 11,96]	5,44 [2,42 ; 10,7]
9	13,16 [5,85 ; 26,31]	11,04 [5,12 ; 21,08]	9,64 [4,56 ; 17,88]	8,65 [4,08 ; 15,9]	7,88 [3,71 ; 14,44]	7,23 [3,46 ; 13,54]	6,75 [3,18 ; 12,69]	5,96 [2,73 ; 11,56]
10	14,21 [6,44 ; 27,72]	11,94 [5,68 ; 22,28]	10,53 [5,08 ; 19,41]	9,4 [4,6 ; 16,93]	8,56 [4,24 ; 15,54]	7,86 [3,83 ; 14,24]	7,26 [3,51 ; 13,48]	6,47 [3,06 ; 12,37]
11	15,32 [7,08 ; 29,8]	12,92 [6,29 ; 23,89]	11,36 [5,63 ; 20,24]	10,12 [5,03 ; 17,99]	9,21 [4,65 ; 16,4]	8,47 [4,24 ; 15,23]	7,95 [3,96 ; 14,46]	6,98 [3,44 ; 13,16]
12	16,44 [7,91 ; 31,6]	13,81 [6,85 ; 25,41]	12,2 [6,14 ; 21,51]	10,87 [5,53 ; 19,09]	9,9 [5,08 ; 17,56]	9,16 [4,7 ; 16,24]	8,53 [4,39 ; 15,33]	7,47 [3,74 ; 13,75]
13	17,55 [8,54 ; 33,05]	14,9 [7,57 ; 26,99]	12,93 [6,74 ; 22,67]	11,62 [6,12 ; 20,26]	10,6 [5,56 ; 18,41]	9,72 [5,05 ; 17,1]	9,11 [4,76 ; 15,98]	8,02 [4,12 ; 14,61]
14	18,65 [9,17 ; 34,57]	15,76 [8,15 ; 28,11]	13,9 [7,34 ; 23,94]	12,36 [6,64 ; 21,12]	11,22 [6,03 ; 19,19]	10,4 [5,56 ; 17,85]	9,72 [5,15 ; 16,94]	8,52 [4,39 ; 15,38]
15	19,77 [9,83 ; 36,41]	16,74 [8,66 ; 29,51]	14,57 [7,86 ; 24,85]	13,05 [7,11 ; 22,1]	11,91 [6,62 ; 20,23]	10,93 [5,96 ; 18,52]	10,27 [5,5 ; 17,78]	9,05 [4,72 ; 16,3]
16	21,02 [10,64 ; 38,37]	17,6 [9,29 ; 30,81]	15,38 [8,28 ; 26,18]	13,85 [7,64 ; 23,2]	12,64 [6,99 ; 21,1]	11,63 [6,47 ; 19,55]	10,8 [5,93 ; 18,37]	9,54 [5,11 ; 16,94]
17	22,07 [11,37 ; 40,26]	18,64 [9,98 ; 31,92]	16,35 [8,92 ; 27,6]	14,54 [8,06 ; 24,18]	12,29 [7,42 ; 21,98]	11,39 [6,82 ; 20,64]	11,35 [6,34 ; 19,16]	10,4 [5,44 ; 17,47]
18	23,19 [11,91 ; 41,98]	19,59 [10,61 ; 33,33]	17,1 [9,64 ; 28,38]	15,4 [8,64 ; 25,23]	13,98 [8,03 ; 22,86]	12,88 [7,32 ; 21,17]	11,98 [6,76 ; 20,3]	10,59 [5,83 ; 18,39]
19	24,28 [12,55 ; 43,47]	20,44 [11,19 ; 34,8]	17,95 [10,14 ; 29,6]	16,05 [9,27 ; 26,21]	14,66 [8,41 ; 23,75]	13,45 [7,74 ; 22]	12,52 [7,14 ; 20,99]	11,09 [6,17 ; 19,12]
20	25,43 [13,3 ; 45,22]	21,43 [12,03 ; 36,36]	18,74 [10,82 ; 30,87]	16,78 [9,73 ; 27,14]	15,31 [8,9 ; 24,63]	14,13 [8,19 ; 22,94]	13,08 [7,57 ; 21,68]	11,62 [6,51 ; 20,02]
21	26,55 [14,01 ; 47,04]	22,38 [12,52 ; 37,67]	19,61 [11,3 ; 32,09]	17,68 [10,3 ; 28,05]	15,99 [9,36 ; 25,71]	14,77 [8,68 ; 23,8]	13,7 [7,95 ; 22,51]	12,12 [6,82 ; 20,79]
22	27,69 [14,57 ; 48,71]	23,24 [13,2 ; 38,74]	20,37 [11,87 ; 32,82]	18,38 [10,89 ; 29,14]	16,71 [9,86 ; 26,6]	15,39 [9,04 ; 24,6]	14,33 [8,38 ; 23,29]	12,55 [7,25 ; 21,28]
23	28,87 [15,51 ; 50,27]	24,24 [13,85 ; 40,18]	21,23 [12,57 ; 34,06]	19,03 [11,32 ; 30,02]	17,42 [10,37 ; 27,49]	15,92 [9,6 ; 25,45]	14,88 [8,91 ; 24,1]	13,09 [7,61 ; 21,98]
24	29,77 [16,31 ; 51,89]	25,19 [14,41 ; 41,54]	22,11 [13 ; 35,16]	19,78 [11,89 ; 31,3]	18,09 [10,76 ; 28,37]	16,56 [9,97 ; 26,06]	15,47 [9,23 ; 24,89]	13,68 [7,88 ; 22,85]
25	31,07 [16,77 ; 54,02]	26,19 [15,07 ; 42,97]	22,99 [13,72 ; 36,34]	20,51 [12,45 ; 32,12]	18,69 [11,51 ; 29,14]	17,3 [10,51 ; 27,04]	16,03 [9,65 ; 25,67]	14,19 [8,28 ; 23,56]
26	32,18 [17,55 ; 55,29]	27,14 [15,61 ; 44,3]	23,72 [14,13 ; 37,63]	21,21 [12,96 ; 33,18]	19,36 [11,8 ; 30,02]	17,83 [10,89 ; 27,85]	16,67 [10,06 ; 26,48]	14,74 [8,63 ; 24,61]
27	33,07 [18,21 ; 57,21]	28,1 [16,33 ; 45,62]	24,59 [14,83 ; 38,46]	22,05 [13,45 ; 34,1]	20,14 [12,39 ; 30,94]	18,44 [11,26 ; 28,89]	17,25 [10,45 ; 27,5]	15,25 [9,02 ; 25,35]
28	34,26 [18,84 ; 59,32]	28,98 [17,09 ; 46,77]	25,29 [15,46 ; 39,77]	22,66 [14,11 ; 35,16]	20,74 [12,93 ; 32,12]	19,09 [11,77 ; 29,58]	17,79 [10,9 ; 28,15]	15,67 [9,32 ; 25,92]
29	35,6 [19,89 ; 60,59]	29,93 [17,73 ; 48,52]	26,2 [15,97 ; 41,07]	23,46 [14,53 ; 36]	21,34 [13,39 ; 32,79]	19,82 [12,33 ; 30,64]	18,38 [11,27 ; 28,81]	16,19 [9,71 ; 26,61]
30	36,62 [20,46 ; 62,02]	30,9 [18,27 ; 50,22]	27 [16,68 ; 42,14]	24,37 [15,11 ; 36,93]	22,03 [13,92 ; 33,45]	20,37 [12,84 ; 31,45]	18,88 [11,79 ; 29,56]	16,73 [10,12 ; 27,25]



faible densité: [0 ; 5]
moyenne densité: [5 ; 10]
bonne densité: [10 ; 15]



très bonne densité: [15 ; 20]
densité excellente: ≥ 20

8. Le réglage de l'engin de pêche à l'électricité

La méthode VIGITRUIITE® produit des captures par unité d'effort, dont les résultats ont été étalonnés sur les densités réelles. Lors de l'utilisation du courant pulsé crénelé, il est important de respecter une fréquence basse, de l'ordre de 50 Hz. En effet, des tests d'efficacité avec des courants continus et pulsés crénelés sur les salmonidés (saumon atlantique et truite fario), réalisés pour une conductivité autour de $200 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, ont montré des résultats comparables mais des blessures plus nombreuses aux fréquences de 100 et 400 Hz (Pottier *et al.*, 2017). De plus, le rapport cyclique (*duty cycle*) doit être réglé autour de 25 %, pour éviter la baisse d'efficacité de capture et l'augmentation des blessures sur les poissons (Dolan and Miranda, 2004; Snyder, 2003, Miranda and Dolan, 2004). L'utilisation du courant pulsé de forme exponentielle est à proscrire du fait de son faible pouvoir attractif.

Réglage de la tension: la valeur de $0,1 \text{ V}\cdot\text{cm}^{-1}$ correspond au seuil théorique moyen de gradient de tension dans l'eau qui induit le phénomène de taxie sur les poissons. Le procédé le plus fiable pour s'assurer d'un rayon d'attraction suffisant est de mesurer le gradient de tension autour de l'anode, grâce à une sonde Penny (nommée par W.G. Hartley car les extrémités étaient constituées de vieilles pièces de cuivre; Figure B). Connectée à un voltmètre, la sonde est placée à 150 cm de l'anode. La tension de l'engin de pêche à l'électricité est alors ajustée jusqu'à obtenir la valeur limite de $0,1 \text{ V}\cdot\text{cm}^{-1}$. Attention, l'espace entre les 2 capteurs de la sonde étant de 10 cm, la valeur lue sur le voltmètre doit être de 1 V. Actuellement, il n'existe pas de sonde Penny en vente, elle doit être construite.

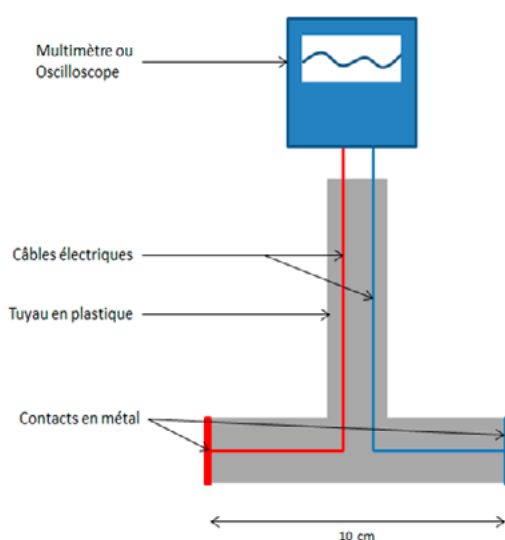


Figure B. Sonde Penny pour mesurer le gradient de tension.

9. Références

- Dolan, C.R., Miranda, L.E., 2004. Injury and mortality of warmwater fishes immobilized by electrofishing. *North Am. J. Fish. Manag.* 24, 118–127.
- Miranda, L.E., Dolan, C.R., 2004. Electrofishing Power Requirements in Relation to Duty Cycle. *North Am. J. Fish. Manag.* 24, 55–62. <https://doi.org/10.1577/M02-114>
- Pottier, G., Marchand, F., Azam, D., 2017. Comparaison de l'attractivité de différentes formes de courant et de leur impact sur les salmonidés (Saumon atlantique et Truite fario). Inra, 1036 (U3E), Pôle Gest'Aqua, Rennes, France.
- Pottier, G., Marchand, F., Azam, D., 2015. Test d'efficacité des dispositifs de pêche à l'électricité. Inra, 1036 (U3E), Pôle GEST'AQUA, F-35042, Rennes, France.
- Roussel J-M., Huteau D., Richard A., Gallet O (2004). Mise au point et validation d'une méthode simple pour estimer l'abondance des juvéniles de truite en cours d'eau. Rapport de fin de contrat, convention Inra/DIREN. 19 p.
- Servanty, S., Beaulaton, L., Roussel, J.M., 2016. VIGITRUIITE® : test de la méthode et construction de l'abaque entre la densité et l'indice d'abondance en juvéniles de truite 0+ et 1+. Rapport AFB-Inra Pole Gest'Aqua. 35 p.
- Snyder, D.E., 2003. Electrofishing and its harmful effects on fish (Information and Technology Report USGS/BRD/ ITR-2003-0002). U.S. Geological Survey Biological Resources Division. U.S. Government Printing Office, Denver, CO.