Echantillonnage du peuplement piscicole et évaluation des fonctionnalités écologiques

Ru du Cuivre – BV Loing/Ouanne

Juin 2017

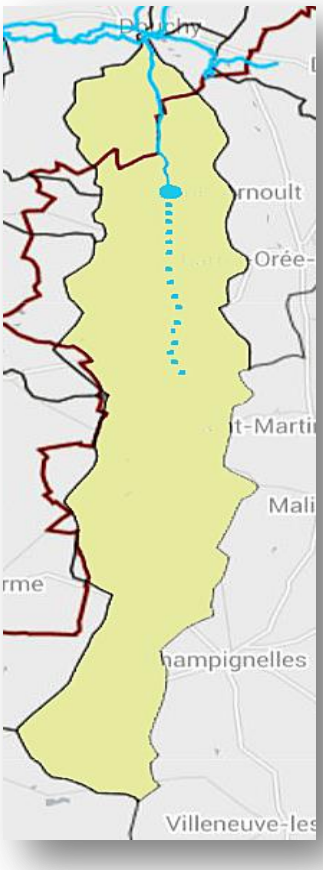
Fédération du Loiret pour la pêche et la protection du milieu aquatique
Etablissement d'utilité publique, agréée au titre de la protection de l'environnement
49, route d'Olivet – 45100 Orléans
☎ : 02.38.56.62.69 - 🖃 : fede.peche.45@wanadoo.fr

Contexte

Le Ru du Cuivre est un petit cours d'eau salmoncicole, affluent de l'Ouanne dont le bassin versant occupe à la fois une partie du département de l'Yonne et une partie du Loiret.

☞ Caractéristiques du cours d'eau et du bassin:

- *Longueur : 8.6 km (Yonne & Loiret)*
- *Surface bassin : 66 km2*
- *Géologie : craie et craie à silex*
- *Pente actuelle : 4.2 ‰*
- *Bassin étroit et marqué avec dolines et gouffres*
- *Circulation et alimentation karstique, nombreuses pertes et résurgences.*
- *Domaine piscicole et typologie: salmonicole*



Carte : représentation schématique de la forme du BV et de la proportion du linéaire de cours d'eau © géoloiret.com modifié

☞ La forme du bassin, sa géologie et son hydrogéologie concourent à une alimentation karstique du cours d'eau et les petites sources régulièrement réparties lui permettent un régime thermique frais. Ces caractéristiques permettent aussi de penser que le véritable linéaire permanent n'est pas celui représenté sur les cartes. La résurgence du *Moulin de la Fontaine* sur la commune de Chêne-Arnoult donne vraiment naissance au cours d'eau permanent.

D'autres petites alimentations en amont permettent d'alimenter le lit mineur par haut niveau piézométrique dans la nappe de la craie et nous considérons dans les études et les variables géographiques nécessaires aux calculs d'indices que la source théorique se situe entre Fontenouilles et Chambeugle à la confluence du Ru des Entonnoirs. Le reste du linéaire sur le haut du bassin devait originellement être diffus et correspondre à des fonds de vallées humides par le toit de nappe. Les transformations par la grande culture ont certainement artificiellement crées un drain plus marqué qu'à l'origine.

Photo : le Ru du cuivre juste avant sa confluence avec l'Ouanne © FDAAPPMA 45

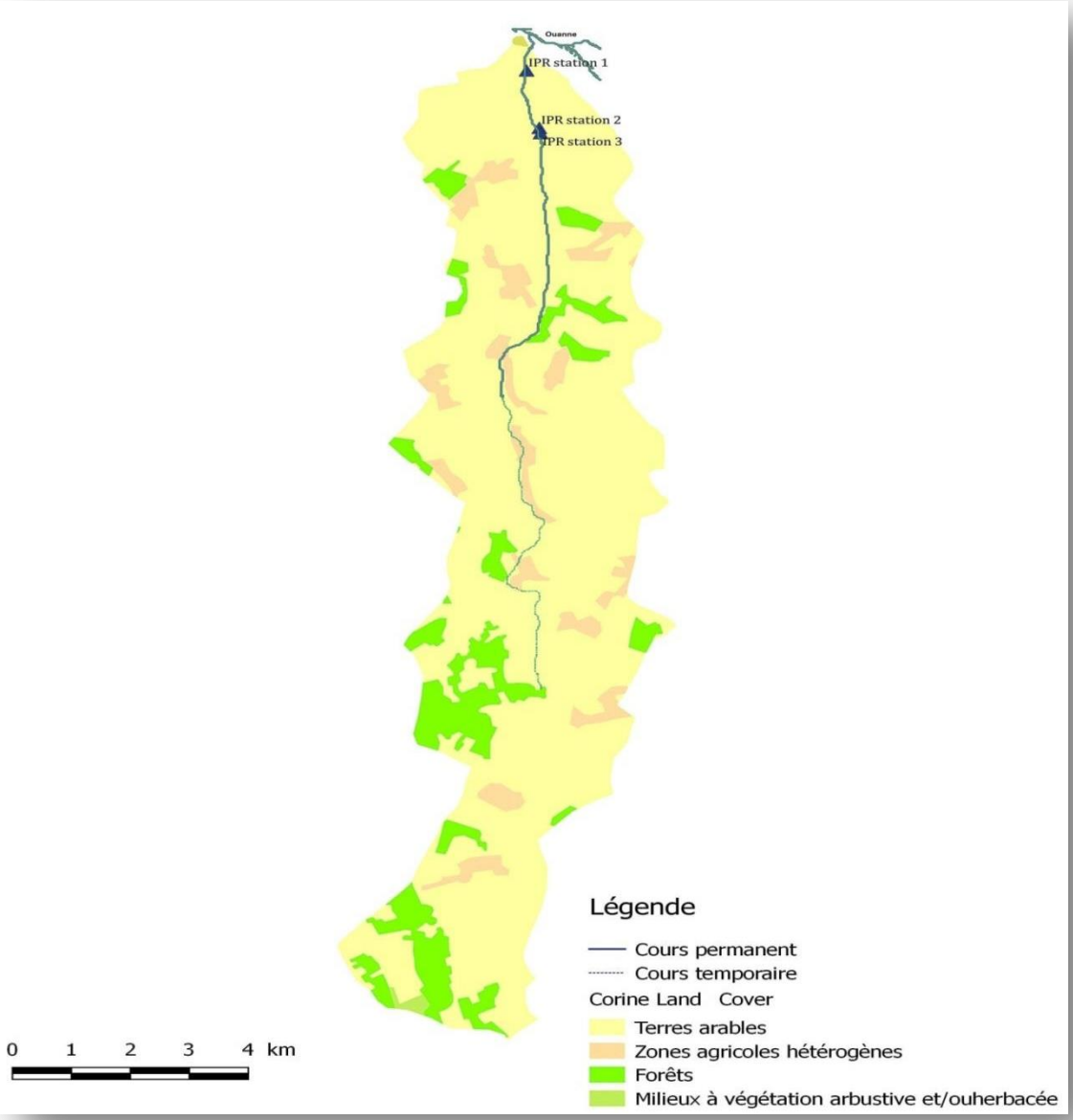
Les résultats et diagnostics présentés ci-après font suite aux nombreux sondages et inventaires piscicoles déjà réalisés en 2001, 2004, 2007 et 2012 sur le contexte. Ces opérations étaient liées à des études ponctuelles et aux nombreuses tranches d'aménagements réalisées sur le cours d'eau depuis 1997 (Cf. conclusion).

☞ En septembre et octobre 2016, 3 inventaires piscicoles complets par pêche à l'électricité à deux passages successifs (méthode « de Lury ») ont été réalisés par la FDAPPMA 45 avec le soutien de la FDAPPMA 89 et le SIVLO, sur les 3 tronçons choisis par leur isolement les uns par rapport aux autres.

Ils permettent d'établir un état qualitatif du peuplement piscicole et de la qualité écologique du cours d'eau en 2016/2017. Un inventaire dans la partie icaunaise entre la résurgence du moulin de la Fontaine et la station 3 à la limite départementale devait être réalisé dans la même campagne mais il n'a pas pu être fait.

Photo : inventaire piscicole par pêche à l'électricité sur le Ru du cuivre © SIVLO

Carte : BV du Ru du Cuivre, occupation du sol et situation des 3 stations d'études © réalisation FDAPPMA 45



Station 1 : Gué de la Hubière

- **Date** : 14 septembre 2017
- **Station** : Aval Gué de la Hubière
- **Dispositif** : Pêche à deux anodes.
- **Longueur** : 80 m
- **Largeur moyenne** : 4.0 m
- **Surface prospectée** : 320 m^2
- **Nombre de passages :** 2
- **Participants** : FD45, FD89, SIVLO, GPP

- **Caractéristiques physico-chimiques mesurées sur la station**: Température de l'eau : 14.00 *C°* - Conductivité : N.C

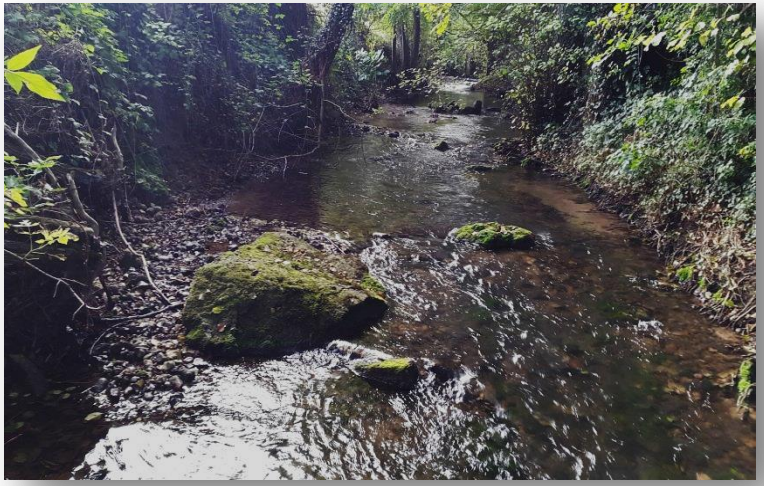
- **Débit journalier le jour de la pêche :** N.C

- **Descriptif et commentaires sur la station :** Section bien diversifié (granulométrie toute taille, vitesses variés, habitats racine et blocs) dans l'ancien lit mineur recalibré en connexion direct avec l'Ouanne

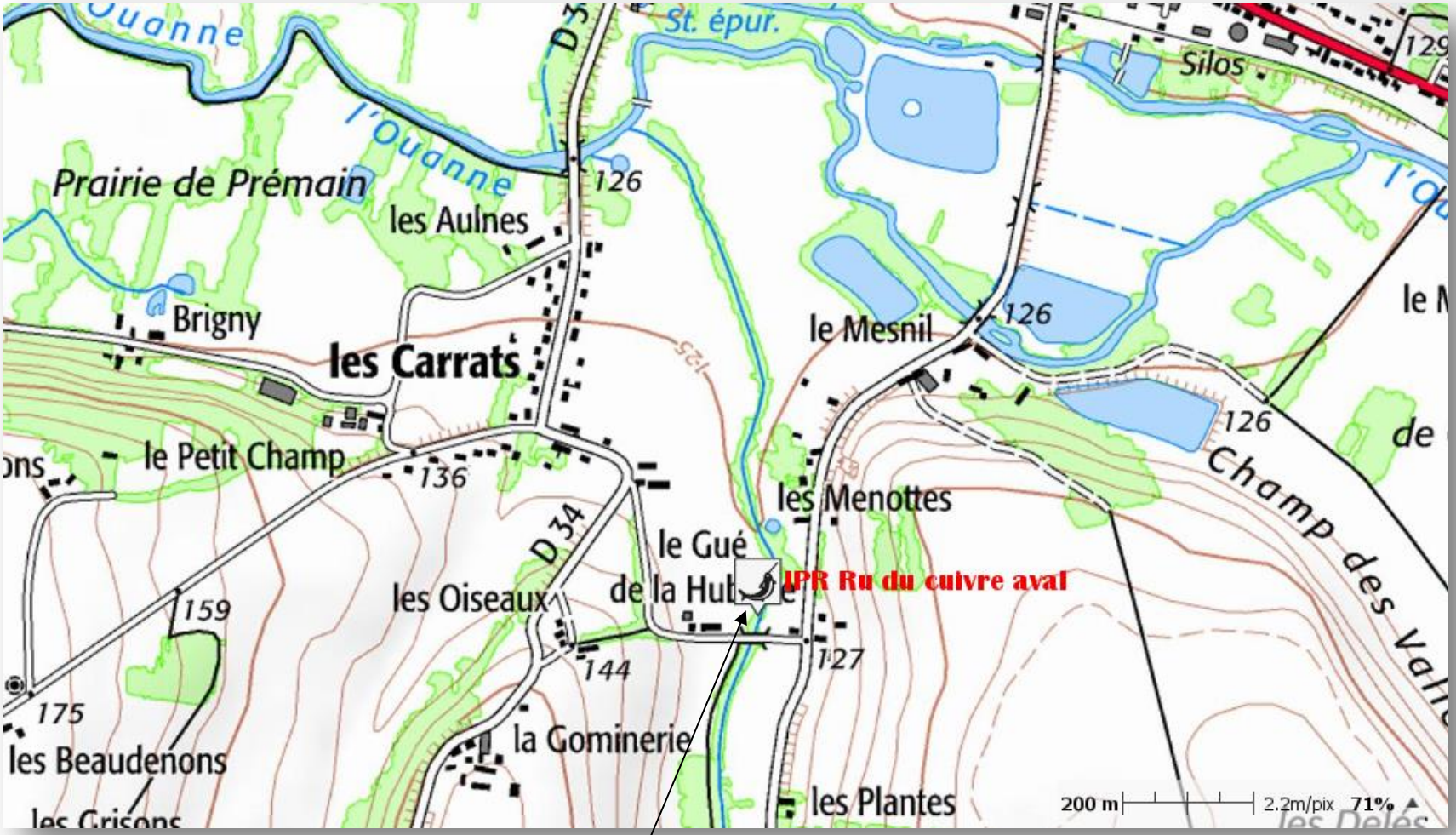
Faciès	*Profondeur en m*
Courant : 50 %	0.2
Plat: 30 %	0.30
Profond: 20 %	0.50

Typologie et qualité des habitats		
Végétation de bordure	Faible	*Hélophytes retombants*
Végétation aquatique	Nulle	/
Ombrage	Moyen	*Assez ombragé*
Racinaires et bois mort	Moyen	*Racinaire ne descendant pas à la ligne d'eau*
Granulométrie	Forte	*Blocs, cailloux, graviers*

Vues des faciès sur la station.
© FDAAPPMA 45



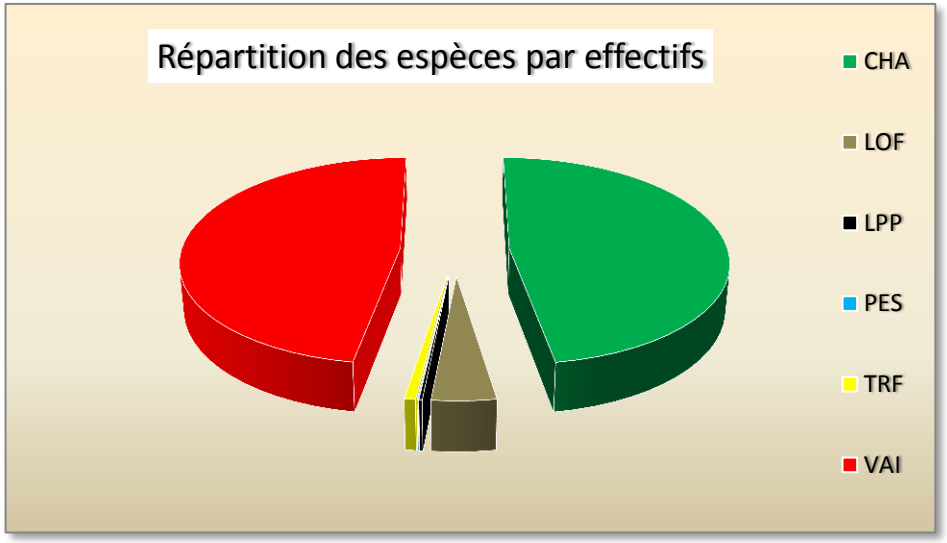
⊖ Situation géographique de la station



Cartographie : IGN Géoportail © – Coordonnées Lambert 93 de la station : **X = 703593 Y= 6759191 – Alt : 126 m**

⊖ Résultats des inventaires :

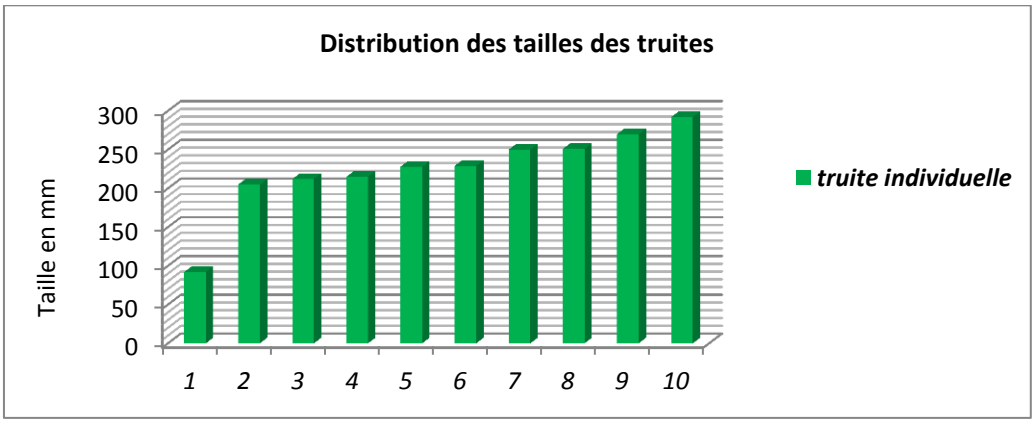
Station 1 - Données brutes – Surface échantillonnée : 320 m² Densité estimé par la méthode Carle & Strub (1978)										
Espèces	Code	Effectif		Effectif total	Densité minimum au 100 m2	Effectif estimé	Densité estimé au 100 m ²	Biomasse en g	Taille mini. en mm	Taille maxi en mm
		P1	P2							
Chabot	CHA	421	252	673	210	1034	323	2128	28	92
Lamproie de planer	LPP	2	1	3	0.93	3	0.93	16	110	144
Loche Franche	LOF	44	14	58	18.12	63	19.68	383	47	110
Perche-soleil	PES	/	1	1	1	1	0.31	1	/	46
Truite de rivière	TRF	10	/	10	3.12	10	3.12	1259	92	270
Vairon	VAI	495	177	672	210	768	240	1266	45	91
Total		**972**	445	**1417**				**5053**		
Diversité spécifique : **6**							Biomasse minimale et productivité : **258 Kg/Ha**			



ϴ **Analyse et commentaires sur le peuplement.**

Les caractéristiques écologiques et biologiques de l'aval du Ru du Cuivre sont bonnes. La pente est relativement forte, la granulométrie variée et les habitats en berge sont favorables aux espèces salmonicoles. Seul le tracé méandriforme qu'on retrouve dans le bas du tronçon proche de l'Ouanne a disparu lors des travaux de rectification. En terme de connexion longitudinale (continuité écologique), la station se situe sur un tronçon libre.

☞ Pour le peuplement, on remarque que la truite et ses espèces d'accompagnement sont bien présents (TRF, CHA, LOF, LPP VAI). Concernant la truite, on remarque une répartition des classes de taille déséquilibrée avec une faible représentation des alevins de l'année.



☞Concernant le chabot, les effectifs et la densité sont très forts.

☞Enfin on remarque que les cyprinidés d'eaux vives du bassin qu'on pourrait trouver sur le bas du cours d'eau en connexion avec l'Ouanne sont absents (vandoise, goujon, chevesne). D'ailleurs dans le l'outil de calcul de l'IPR, le nombre d'espèces attendues est théoriquement plus important.

↳ Pour ces raisons, la note IPR est de 11.86, correspondant à la classe qualité « **bonne** »

Photo : Truitelle de l'année capturée sur la station © SIVLO

ΘTraitement, calcul et présentation de l'Indice Poisson Rivière (I.P.R)

Référencement de l'opération de pêche			
N° de code ou de référence	Nom du cours d'eau	Nom de la station	Date de l'opération
FD-Cuiv1_16	**Ru du Cuivre**	**Gué de la Hubière**	**14/09/2016**

Variables environnementales									
Surface échantillonnée (**SURF**)	Surface du bassin versant drainé (**SBV**)	Distance à la source (**DS**)	Largeur moyenne en eau (**LAR**)	Pente du cours d'eau (**PEN**)	Profondeur moyenne (**PROF**)	Altitude (**ALT**)	Température moyenne de juillet ($T_{JUILLET}$)	Température moyenne de janvier ($T_{JANVIER}$)	Unité hydrologique (**HU**)
320	**63.2**	**7.79**	**4**	**6.6**	**0.25**	**126**	**19.71**	**3.48**	**SEINE**

Photo : truitelle de l'année capturée pendant l'opération - © SIVLO

Nombre total d'espèces (NTE)					
NTE valeur théorique	NTE valeur observée	NTE (val observée) - (val théorique)	NTE variance	NTE déviation	NTE valeur absolue de la déviation
6.58	**5**	**-1.58**	**2.85**	**-0.94**	**0.94**

Nombre d'espèces lithophiles (NEL)				
NEL valeur théorique	NEL valeur observée	NEL (val observée) - (val théorique)	NEL variance	NEL déviation
2.91	**4**	**1.09**	**0.92**	**1.13**

Nombre d'espèces rhéophiles (NER)				
NER valeur théorique	NER valeur observée	NER (val observée) - (val théorique)	NER variance	NER déviation
1.86	**2**	**0.14**	**0.61**	**0.18**

Scores des métriques d'occurrence			Scores des métriques d'abondance			
NER -2 log(p)	NEL -2 log(p)	NTE -2 log(p)	DIT -2 log(p)	DIO -2 log(p)	DII -2 log(p)	DTI -2 log(p)
1.13	**0.35**	**1.36**	**2.02**	**0.33**	**0.02**	**6.66**

Valeur de l'IPR	Classe de qualité associée	
11.86	**2**	**Bonne**

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

Station 2 : Aval du 2ème seuil

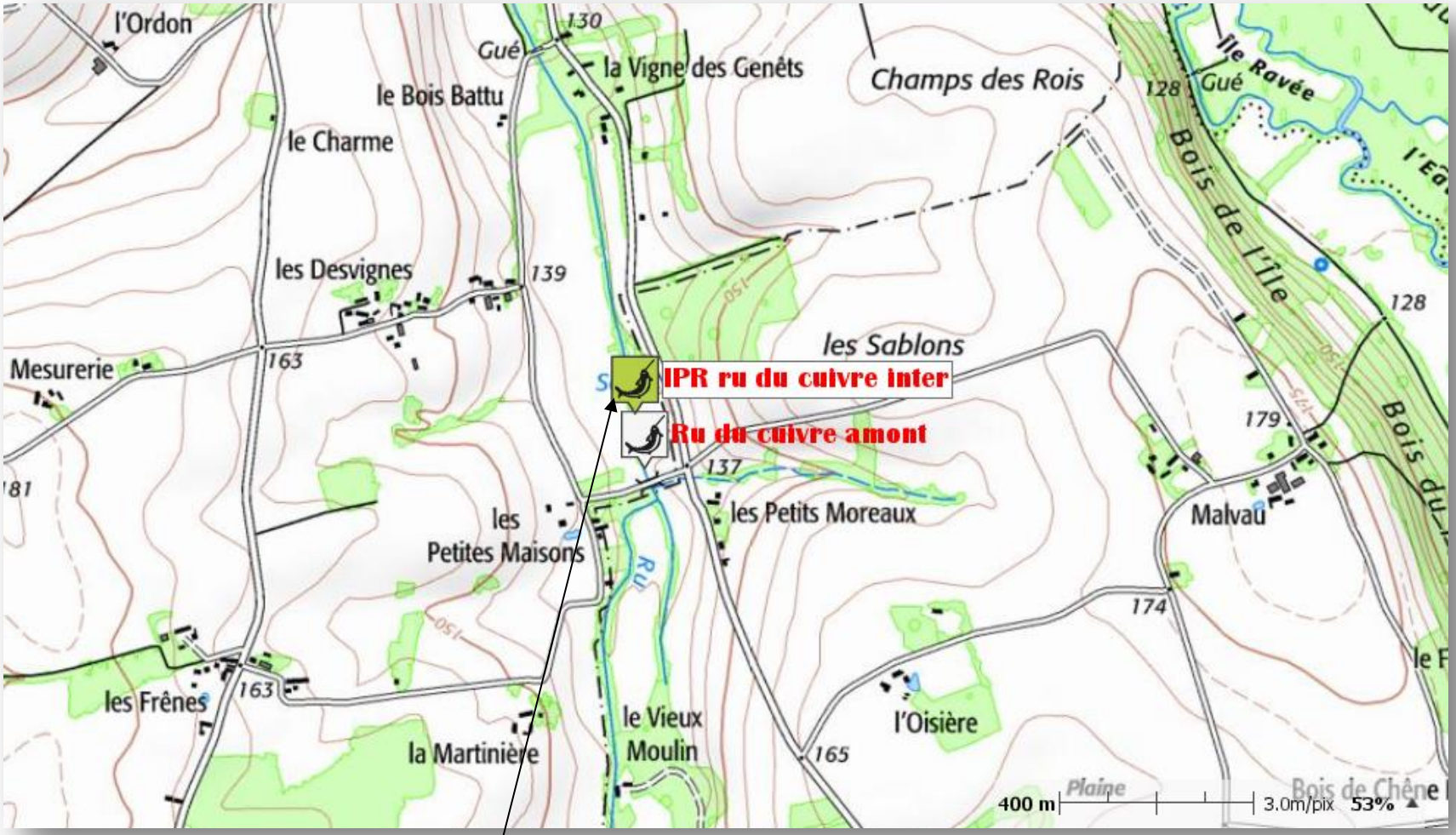
- **Date** : 14 septembre 2017
- **Longueur** : 90 m
- **Surface prospectée** : 360 m²
- **Station** : Aval seuil amont
- **Largeur moyenne** : 4.0 m
- **Nombre de passages :** 2
- **Dispositif** : Pêche à deux anodes.
- **Participants** : FD45, FD89, SIVLO, GPP
- **Caractéristiques physico-chimiques mesurées sur la station**: Température de l'eau : 14.2 *C*° - Conductivité : N.C
- **Débit journalier le jour de la pêche :** N.C
- **Descriptif et commentaires sur la station :** Section renaturée dans l'ancien lit mineur recalibré entre les deux seuils infranchissables- Habitats graveleux et écoulements rapides favorables au chabot et aux juvéniles de truite.

Faciès	*Profondeur en m*
Courant : 70 %	0.1
Plat: 30 %	0.20
Profond: 10 %	0.50

Typologie et qualité des habitats		
Végétation de bordure	Faible	*Arbustif peu retombant*
Végétation aquatique	Nulle	/
Ombrage	Moyen	*équilibré*
Racinaires et bois mort	Moyen	
Granulométrie	Forte	*Blocs, cailloux, graviers*

Vues des faciès sur la station.
© FDAAPPMA 45

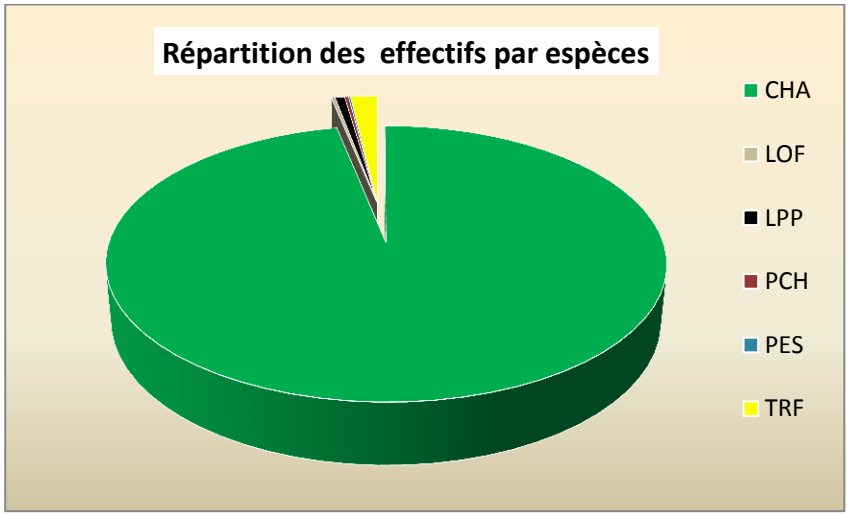
⊖ Situation géographique de la station



Cartographie : IGN Géoportail © – Coordonnées Lambert 93 de la station : **X = 703809 Y= 6757943 – Alt : 131 m**

Θ Résultats des inventaires :

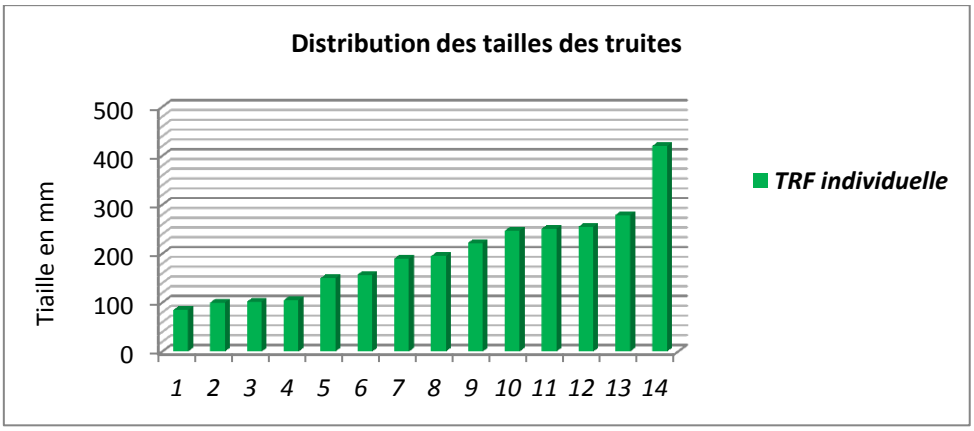
Station 1 - Données brutes – Surface échantillonnée : 360 m² Densité estimé par la méthode Carle & Strub (1978)										
Espèces	Code	Effectif		Effectif total	Densité minimum au 100 m2	Effectif estimé	Densité estimé au 100 m ²	Biomasse en g	Taille mini. en mm	Taille maxi en mm
		P1	P2							
Chabot	CHA	473	255	728	202.22	1018	283	2819	19	99
Lamproie de planer	LPP	1	4	5	1.39	8	2.22	19	90	145
Loche Franche	LOF	1	1	1	0.56	1	0.56	13	82	101
Perche-soleil	PES	1	0	1	0.28	1	0.28	5	/	65
Poisson-chat	PCH	2	0	2	0.56	2	056	174	160	187
Truite de rivière	TRF	14	0	14	3.89	14	3.89	1803	85	420
Total		**492**	**260**	**752**		**1045**		**4833**		
Diversité spécifique : **6**							Biomasse minimale et productivité : **134.25 Kg/Ha**			



Θ Analyse et commentaires sur le peuplement.

Le peuplement est légèrement différent de celui de la station aval : le vairon est absent, la loche franche est quasi-absente (1 seul individu par passage), tandis que la truite, la lamproie de planer et le chabot sont bien présents.

☞ La truite présente une densité semblable à celle de la station avale, mais la répartition des tailles est la pyramide des âges sont plus équilibrés avec des truitelles de l'année, des truites d'un an et plus, et des adultes dont un très bel individu de 420 mm



☞ Le chabot présente une très forte densité comme sur la station avale avec toutes les classes d'âges représentées.

☞ On remarque aussi la présence d'espèces intrusives et indésirables : 2 poissons chat et 1 perche-soleil capturés au premier passage

↳Malgré l'absence du vairon et la présence des espèces exogènes, l'IPR donne une très bonne note et une classe de qualité « excellente » et c'est le nombre d'espèces comptabilisées qui donne une meilleure note que sur la station avale.

Photo : Truite de 420 mm capturé pendant l'opération - © SIVLO

ΘTraitement, calcul et présentation de l'Indice Poisson Rivière (I.P.R)

Référencement de l'opération de pêche			
N° de code ou de référence	Nom du cours d'eau	Nom de la station	Date de l'opération
FD-Cuiv2_16	**Ru du Cuivre**	**Aval ouvrage**	**14/09/2016**

Variables environnementales									
Surface échantillonnée (**SURF**)	Surface du bassin versant drainé (**SBV**)	Distance à la source (**DS**)	Largeur moyenne en eau (**LAR**)	Pente du cours d'eau (**PEN**)	Profondeur moyenne (**PROF**)	Altitude (**ALT**)	Température moyenne de juillet ($T_{JUILLET}$)	Température moyenne de janvier ($T_{JANVIER}$)	Unité hydrologique (**HU**)
360	**61.5**	**6.44**	**4**	**4.09**	**0.15**	**131**	**19.71**	**3.44**	**SEINE**

Nombre total d'espèces (NTE)					
NTE valeur théorique	NTE valeur observée	NTE (val observée) - (val théorique)	NTE variance	NTE déviation	NTE valeur absolue de la déviation
6.93	**6**	**-0.93**	**3.09**	**-0.53**	**0.53**

Nombre d'espèces lithophiles (NEL)				
NEL valeur théorique	NEL valeur observée	NEL (val observée) - (val théorique)	NEL variance	NEL déviation
2.87	**4**	**1.13**	**1.00**	**1.13**

Nombre d'espèces rhéophiles (NER)				
NER valeur théorique	NER valeur observée	NER (val observée) - (val théorique)	NER variance	NER déviation
1.89	**2**	**0.11**	**0.71**	**0.13**

Scores des métriques d'occurrence			Scores des métriques d'abondance			
NER -2 log(p)	NEL -2 log(p)	NTE -2 log(p)	DIT -2 log(p)	DIO -2 log(p)	DII -2 log(p)	DTI -2 log(p)
1.20	**0.35**	**0.69**	**0.07**	**0.20**	**0.02**	**3.30**

Valeur de l'IPR	Classe de qualité associée	
5.83	**1**	**Excellente**

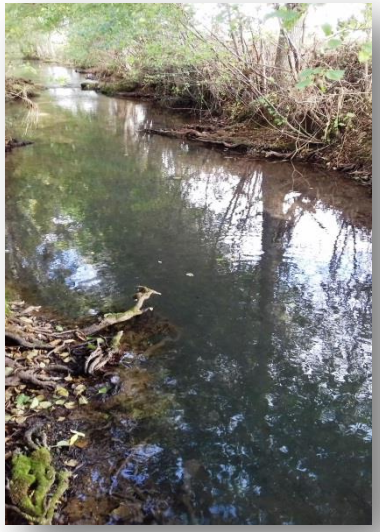
Note de l'IPR	Classe de qualité	
< 7	**Excellente**	
] 7 - 16]	**Bonne**	
] 16 - 25]	**Médiocre**	
] 25 – 36]	**Mauvaise**	
> 36	**Très mauvaise**	

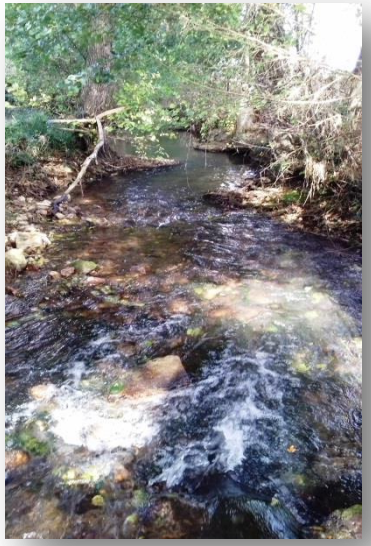
Station 3 : Amont du 2ème seuil / limite départementale

- **Date** : 19 octobre 2017
- **Longueur** : 110 m
- **Surface prospectée** : 330 m²
- **Station** : seuil amont/limite Yonne-Loiret
- **Largeur moyenne** : 3.0 m
- **Nombre de passages :** 2
- **Dispositif** : Pêche à deux anodes.
- **Participants** : FD45, FD89, GPP
- **Caractéristiques physico-chimiques mesurées sur la station**: Température de l'eau : 11.4 *C*° - Conductivité : N.C
- **Débit journalier le jour de la pêche :** N.C
- **Descriptif et commentaires sur la station :** station alternant fosses profondes en amont de l'ouvrage, plats et veines d'eau rapides entre les racinaires d'aulnes jusqu'au pont de la limite départementale. Section ayant fortement évoluée suite aux crues du printemps 2016.

Faciès	*Profondeur en m*
Courant : 30 %	0.15
Plat: 40 %	0.30
Profond : 30 %	1,50

Typologie et qualité des habitats		
Végétation de bordure	Faible	/
Végétation aquatique	Nulle	/
Ombrage	Moyen	*équilibré*
Racinaires et bois mort	Moyen	*Fort racinaire*
Granulométrie	Forte	*Blocs, cailloux, graviers*

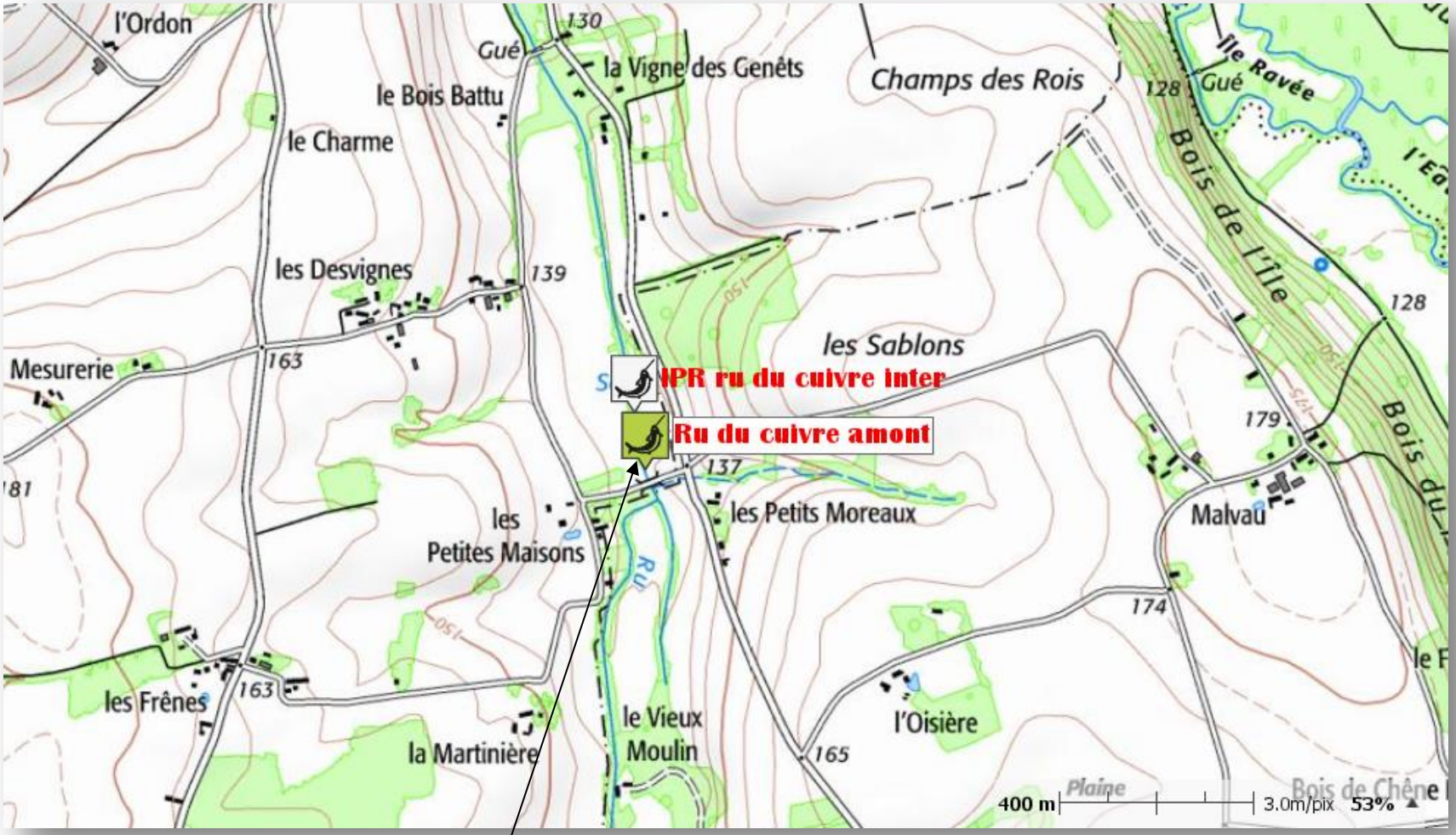




Vues des faciès sur la station.

© FDAAPPMA 45

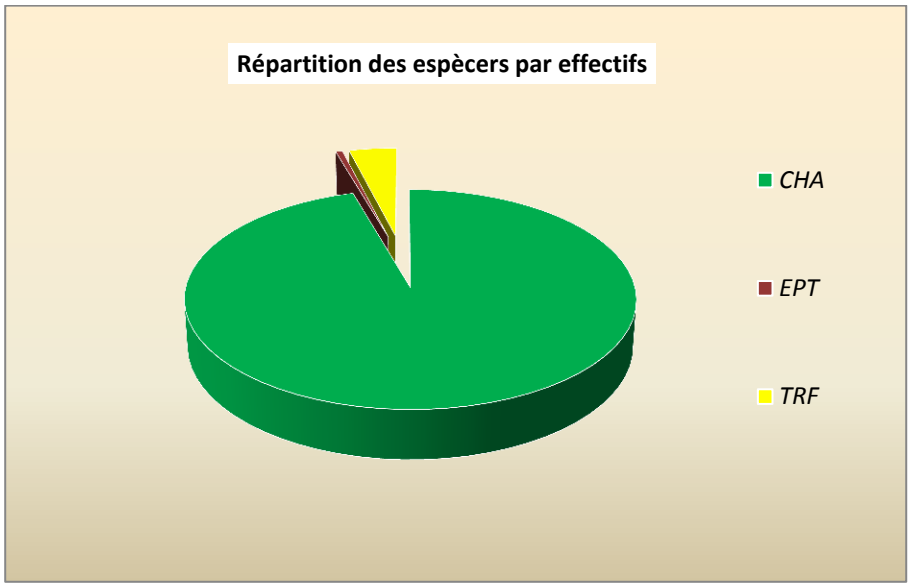
⊖ Situation géographique de la station



Cartographie : IGN Géoportail © - Coordonnées Lambert 93 de la station **: X = 703831 Y= 6757829 – Alt : 132 m**

⊖ Résultats des inventaires :

Station 1 - Données brutes – Surface échantillonnée : 330 m² Densité estimé par la méthode Carle & Strub (1978)										
Espèces	Code	Effectif		Effectif total	Densité minimum au 100 m2	Effectif estimé	Densité estimé au 100 m ²	Biomasse en g	Taille mini. en mm	Taille maxi en mm
		P1	P2							
Chabot	CHA	204	136	340	103.03	585	177.27	1410	31	95
Epinochette	EPT	1	1	2	0.60	2	0.60	4	32	55
Truite de rivière	TRF	9	5	14	4.24	16	4.84	2720	86	352
Total		**214**	**142**	**356**		**603**		**4 134**		
Diversité spécifique : **3**							Biomasse minimale et productivité : **134.25 Kg/Ha**			

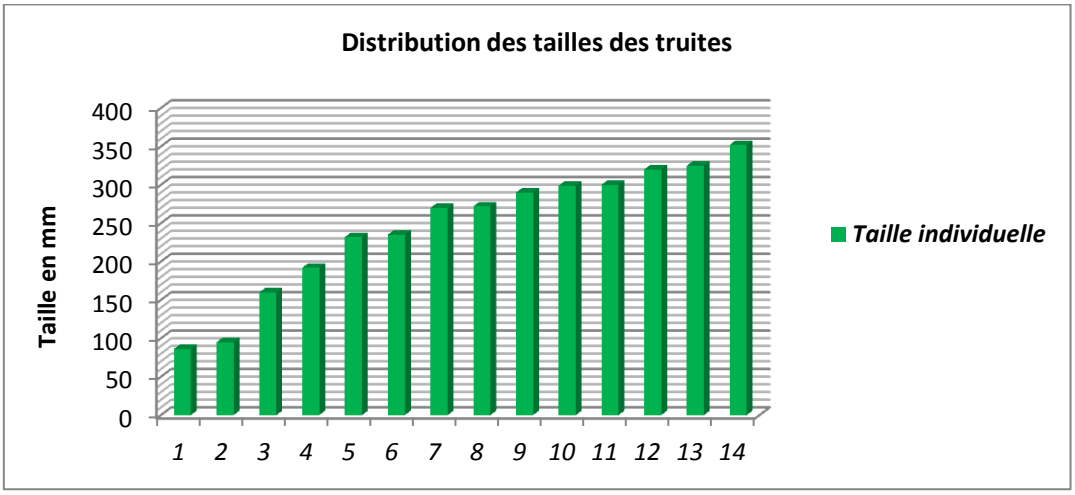


Θ Analyse et commentaires sur le peuplement.

Le peuplement diffère des deux stations avales. Seule la truite et le chabot sont présents parmi les espèces attendues.

☞La loche franche, le vairon et la lamproie de planer ne sont pas présents, les espèces indésirables trouvées sur la station à l'aval de l'ouvrage ne sont pas présentes, tandis qu'une nouvelle espèce apparait : l'épinochette.

☞ La truite présente une densité légèrement supérieure aux deux autres stations et la pyramide des âges est plus équilibré. La diversité d'habitat est meilleure et l'alternance « mouilles/ radiers » dans un lit mineur plus étroit est légèrement plus favorable à l'espèce.



☞ Le chabot présente toujours une forte densité mais un peu moindre que sur les deux autres stations, ce qui apparait cohérent avec une répartition différente des faciès (les profonds sont moins favorables à l'espèce).

↳ Avec seulement 3 espèces au lieu des 6 attendus par le modèle, la classe de qualité de l'IPR est Bonne.

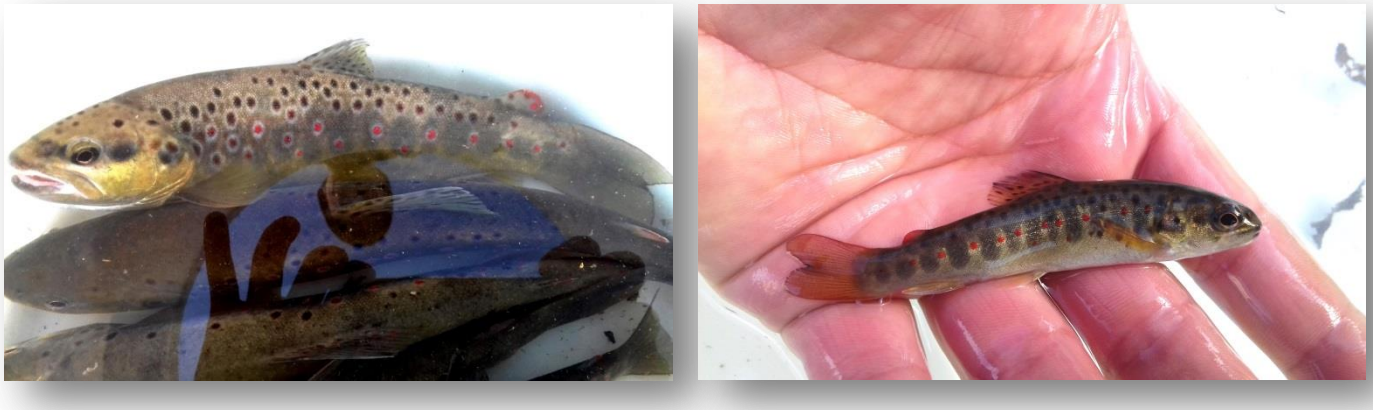


Photo de gauche : ensemble de truites adultes capturées sur la station / Photo de droite : truitelle de l'année capturée sur la station

© FDAPPMA 45

Θ Traitement, calcul et présentation de l'Indice Poisson Rivière (I.P.R)

Référencement de l'opération de pêche			
N° de code ou de référence	Nom du cours d'eau	Nom de la station	Date de l'opération
FD-Cuiv3_16	**Ru du Cuivre**	**Amont ouvrage – limite D.**	**18/10/2016**

Variables environnementales									
Surface échantillonnée (**SURF**)	Surface du bassin versant drainé (**SBV**)	Distance à la source (**DS**)	Largeur moyenne en eau (**LAR**)	Pente du cours d'eau (**PEN**)	Profondeur moyenne (**PROF**)	Altitude (**ALT**)	Température moyenne de juillet ($T_{JUILLET}$)	Température moyenne de janvier ($T_{JANVIER}$)	Unité hydrologique (**HU**)
330	**61.48**	**6.3**	**3**	**4.09**	**0.4**	**132**	**19.71**	**3.44**	**SEINE**

Nombre total d'espèces (NTE)					
NTE valeur théorique	NTE valeur observée	NTE (val observée) - (val théorique)	NTE variance	NTE déviation	NTE valeur absolue de la déviation
6.51	**3**	**-3.51**	**2.80**	**-2.10**	**2.10**

Nombre d'espèces lithophiles (NEL)				
NEL valeur théorique	NEL valeur observée	NEL (val observée) - (val théorique)	NEL variance	NEL déviation
2.91	**2**	**-0.91**	**0.90**	**-0.96**

Nombre d'espèces rhéophiles (NER)				
NER valeur théorique	NER valeur observée	NER (val observée) - (val théorique)	NER variance	NER déviation
1.84	**2**	**0.16**	**0.58**	**0.22**

Scores des métriques d'occurrence			Scores des métriques d'abondance			
NER -2 log(p)	NEL -2 log(p)	NTE -2 log(p)	DIT -2 log(p)	DIO -2 log(p)	DII -2 log(p)	DTI -2 log(p)
1.10	**3.23**	**3.98**	**0.05**	**0.65**	**0.09**	**1.01**

Valeur de l'IPR	Classe de qualité associée	
10.11	**2**	**Bonne**

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

♋ Conclusion et synthèse :

Le Ru du Cuivre a été très endommagé par le passé. Il a néanmoins conservé quelques capacités écologiques et salmonicoles grâce à son régime thermique, sa géologie, sa pente et les nombreuses tranches d'aménagement et de restaurations légères démarrées dès le milieu des années 90, ce qui a permis le maintien d'un minimum d'habitat pour la faune aquatique.

Les trois inventaires piscicoles complets réalisés en 2016 viennent compléter les observations et les données biologiques récoltés en 2001, 2004, 2007, 2012**.** Les sondages de 2012 avait permis de mettre en évidence que la qualité et la diversité des peuplements étaient dépendants du cloisonnement du aux **deux ouvrages et à la banalisation** des écoulements sur certains tronçons.

Les inventaires de 2016 donnent **un référentiel actuel** sur la densité et la structure des populations en place. Mais ils ont aussi confirmé que le nombre d'espèces et le **cloisonnement** étaient interdépendants puisqu'on observe l'absence de certaines espèces de l'aval vers l'amont.

La population de truite commune est bien présente, se maintient et semble en augmentation depuis une quinzaine d'année bénéficiant des tranches successives d'aménagement. Les premiers ayant permis la conservation des abris, les derniers ayant légèrement augmenté la capacité de recrutement par restructuration des couches graveleuses, la diversité des écoulements et donc la qualité des zones de frayères puisqu'on observe des truitelles de l'année sur chaque secteur. Cependant la structure de la population (distribution des tailles) diffère selon les tronçons mettant en évidence le manque de circulation piscicole et les sections sans abris pour les gros sujets.

Photo : recharge alluvionnaire effectuée sur la station 2 en 2013. © SIVLO

S'agissant des analyses indicielles, les IPR donnent des qualités « Bonne » à « Excellente ». Il faut relativiser ces résultats, eu égard aux nombres d'espèces et à leur nature ayant permis l'obtention de la note « excellente » (voir commentaires station 2)

☝ Après 20 ans de petits aménagements de restauration du lit mineur avec évolutions des techniques (Cf. diaporama journée rivière AESN mai 2016), des travaux de plus grandes ampleurs **semblent nécessaires** pour améliorer les capacités biologiques et décloisonner le cours d'eau (continuité écologique).

Vues des deux ouvrages transversaux sur le Ru du Cuivre dans la partie Loiret

© FDAPPMA 45