

Résumé.

A la demande du Syndicat Mixte du Bassin de la Vouge, le Conseil Supérieur de la Pêche et la Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques de Côte d'Or ont réalisé en 2001, une étude piscicole de l'ensemble du bassin dans le cadre de la préparation du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E.) du bassin de la Vouge. L'objectif de cette étude étant de connaître la situation actuelle en terme qualitatif et quantitatif des populations piscicoles et du milieu.

Dix-neuf sites d'étude ont été sélectionnés couvrant 13 cours d'eau du bassin. Sur ces sites, les peuplements piscicoles ont été échantillonnés par pêche électrique lors de deux campagnes (printemps et automne). La qualité des habitats piscicoles a été décrite par la méthode des pôles d'attraction sur les mêmes stations. Les températures de l'eau ont également été suivies en continu pendant la période estivale sur 16 des 19 points.

Vingt-quatre espèces de poissons et une espèce d'écrevisse ont été inventoriées sur l'ensemble du bassin au cours des 2 campagnes. Cette richesse en espèce est inférieure à celle des bassins voisins (bassin des Tilles et de l'Ouche (27 espèces)). Les données historiques disponibles sur le bassin dans les années 1920, montrent qu'au moins 3 espèces ont totalement disparues (la lote, l'anguille, le toxostome) tandis que deux autres ne sont plus présentes que sur 1 ou 2 sites (la truite et le chabot). Avec 400 kg/ha en moyenne, les quantités de poissons sont très fortes sur le bassin. Cette situation, au vu de la taille moyenne des rivières (<5 m), doit être interprétée comme un signe de dysfonctionnement des cours d'eau. Le chevaine, espèce très généraliste et tolérante à la dégradation des milieux aquatiques, représente en moyenne 30% des biomasses de poissons. D'un point de vue typologique, les stations appartiennent toutes à des niveaux relativement élevés (de B4 à B7+). Cette situation est atypique par rapport aux caractéristiques générales des tronçons de cours d'eau étudiés (faible largeur, profondeur et distance à la source). Elle est en fait liée à des températures de l'eau très élevées sur la quasi totalité du bassin puisque les moyennes des températures maximales dépassent les 20°C sur 80% des cours d'eau du bassin. Ces régimes de températures sont anormaux et révèlent des altérations importantes des rivières tant au niveau des débits, de l'état de la ripisylve que des caractéristiques des écoulements. La qualité générale des peuplements est mauvaise (note de 5/20) avec plus de 40% des sites très fortement dégradés (<5/20) et aucun site de bonne qualité.

Cette situation est directement liée à l'état physique des rivières. La diversité des habitats piscicoles inventoriés par l'Indice d'Attractivité Morphodynamique est mauvaise à médiocre. La quasi totalité des tronçons de rivière ont subi des travaux hydrauliques lourds récents et anciens (curage, recalibrage et rectification) qui engendrent des pertes importantes en matière d'abris piscicole, de qualité des fonds et de diversité des conditions de vitesse et de profondeurs d'eau. La perte des méandres et de toute zone d'expansion de crues conduit à une accélération des écoulements lors des crues, à des pertes de capacité auto-épuratoire des cours d'eau ainsi qu'à des pertes écologiques comme en atteste la qualité des peuplements de poissons.

La restauration du bassin passe donc :

- 1- par la modification des pratiques d'entretien des rivières,
- 2- par une restauration de la ripisylve et l'installation de bandes enherbées,
- 3- par des efforts en matière de qualité des eaux,
- 4- par un projet d'enlèvement d'ouvrages notamment sur l'amont de la Vouge,

- 5- par le retour à un espace de liberté des cours d'eau ainsi que la remise en fonctionnement de certains champs d'inondation.

TABLES DES MATIERES

<u>I. LE CONTEXTE DE L'ETUDE.....</u>	<u>I-4</u>
A. LE CONTEXTE DE L'ETUDE PISCICOLE.....	I-4
B. LES OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	I-4
C. LE CONTENU DU RAPPORT.....	I-4
<u>II. LES SITES D'ETUDE.....</u>	<u>II-5</u>
<u>III. LES CYCLES THERMIQUES.....</u>	<u>III-6</u>
A. METHODOLOGIE.....	III-6
B. RESULTATS.....	III-6
1. SOUS BASSIN DE LA VOUGE.....	III-6
2. SOUS BASSIN DE LA VARAUDE.....	III-8
3. SOUS BASSIN DE LA BIETRE.....	III-9
4. SOUS BASSIN DE LA CENT FONDS.....	III-10
C. CONCLUSIONS SUR LES CYCLES THERMIQUES.....	III-10
<u>IV. LE PEUPEMENT PISCICOLE.....</u>	<u>IV-11</u>
A. METHODOLOGIES.....	IV-11
1. METHODES D'ECHANTILLONNAGE.....	IV-11
2. CALCUL DES DENSITES ET BIOMASSES.....	IV-11
3. MISE EN CLASSES D'ABONDANCE.....	IV-11
4. COMPARAISON DU PEUPEMENT PISCICOLE OBSERVE AU PEUPEMENT THEORIQUE.....	IV-11
5. ANALYSE DE LA QUALITE DES PEUPEMENTS PISCICOLES.....	IV-12
6. ESTIMATION DE LA QUALITE DES HABITATS PISCICOLES.....	IV-12
7. RAPPEL DE LA DEMARCHE DE DIAGNOSTIC PISCICOLE.....	IV-12
B. RESULTATS.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
1. RICHESSE EN ESPECES DE POISSONS DU BASSIN.....	IV-14
2. COMPARAISON AVEC D'AUTRES BASSINS COTE D'ORIENT.....	IV-15
3. EVOLUTION HISTORIQUE DES PEUPEMENTS.....	IV-16
4. ABONDANCES TOTALES DE POISSONS.....	IV-18
5. ABONDANCES PAR ESPECE DE POISSONS.....	IV-20
6. COMPARAISON AU PEUPEMENT PISCICOLE THEORIQUE.....	IV-20
7. QUALITE DES PEUPEMENTS PISCICOLES.....	IV-31
8. RELATION AVEC LA QUALITE DES HABITATS.....	IV-32
9. ETAT SANITAIRE DES POISSONS.....	IV-34
<u>V. RECAPITULATIF DE LA SITUATION PISCICOLE DU BASSIN ET PROPOSITIONS DE GESTION.....</u>	<u>V-35</u>
A. RECAPITULATIF DE LA SITUATION PISCICOLE.....	V-35
B. PROPOSITIONS POUR LA RESTAURATION DU BASSIN DE LA VOUGE.....	V-35

I. LE CONTEXTE DE L'ETUDE

A. LE CONTEXTE DE L'ETUDE PISCICOLE

Le présent travail s'inscrit dans le cadre de la préparation du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin de la Vouge afin d'établir une base fiable de l'état des cours d'eau du bassin.

Il a été réalisé à la demande du Syndicat Mixte du Bassin de la Vouge en partenariat avec l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, le Conseil Général de Côte d'Or, le Conseil Régional de Bourgogne et des services de l'Etat.

Le travail a été conduit à partir du printemps et de l'été 2001 par le Conseil Supérieur de la Pêche (Brigade départementale de Côte d'Or et Délégation régionale de Dijon) en association avec la Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques de Côte d'Or.

B. LES OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'objectif de la présente conduite vise :

1-à connaître la situation du peuplement piscicole de la Vouge et de ses affluents, situation qui s'exprime en terme d'espèces de poissons présentes, d'abondance de chaque espèce et de qualité notamment sanitaire,

2-d'analyser l'évolution historique de ces peuplements au regard des évolutions de la rivière,

3-de déterminer les principaux facteurs du milieu limitant le développement des peuplements piscicoles en s'attachant à identifier le rôle de la qualité des eaux par rapport à celui de la qualité des habitats,

4-de proposer des actions de gestion et de restauration des milieux et des populations piscicoles.

C. LE CONTENU DU RAPPORT.

Le présent rapport s'articule autour de 4 parties distinctes :

- la présentation des sites d'étude choisis,
- l'analyse des cycles thermiques de l'eau,
- la description et l'interprétation des données relatives aux peuplements piscicoles,
- les axes de gestion et de restauration par tronçon de rivière.

II. LES SITES D'ETUDE.

L'étude des peuplements piscicoles du bassin de la Vouge couvre un ensemble géographique comprenant :

- La Vouge et ses petits affluents (la Bornue),
- La Varaude et ses affluents,
- La Bièvre
- La Cent Fonts

Sur ces cours d'eau, des stations d'étude ont été choisies en fonction, à la fois de leur représentativité vis-à-vis de la morphologie générale des rivières, d'altérations significatives des habitats ou de la qualité de l'eau, d'aménagements récents ou anciens et enfin de la présence de données historiques permettant un comparatif dans le temps.

Au total, 19 stations ont ainsi été sélectionnées pour l'étude piscicole (Tableau I).

Sous-bassin	Cours d'eau	Dénomination de la station	CODE
VOUGE	Vouge	Gilly les Citeaux	VO1
	Vouge	Villebichot	VO2
	Vouge	Bessey les Citeaux	VO3
	Vouge	Aubigny en Plaine	VO4
	Vouge	Esbarres	VO5
	Mornay	Le Moulin Rouge	MO1
	Bornue	Flagey Echezeaux	BR1
BIETRE	Bièvre	STEP/Brazey en Plaine	BI1
	Bièvre	Tard le Haut	BI2
	Oucherotte	Longecourt en Plaine	OU1
	Viranne	Brazey en Plaine	VI1
CENT FONTS	Cent Fonts	Corcelles les Citeaux	SF1
	Cent Fonts	Moulin des Etangs	SF2
VARAUDE	Manssouse	St Philibert	MA1
	Boïse	Broindon	BO1
	Chairon	Barges	CH1
	Grand Fossé	Saulon la Chapelle	GF1
	Noire Potte	Izeure	NP1
	Varaude	Izeure	VA1

Tableau I : liste des sites d'étude sur le bassin de la Vouge

III. LES CYCLES THERMIQUES.

A. METHODOLOGIE

La température de l'eau est un facteur essentiel pour les peuplements piscicoles. Elle conditionne à la fois la croissance des individus, leur reproduction et leur survie.

Les cycles thermiques de l'eau ont donc été suivis en continu (de juillet à septembre 2001 période de plus fortes chaleurs) sur 16 des 19 points d'étude de la haute vallée à l'aide de sondes Prosensor (modèle TIDBIT) avec un pas de temps de 1 heure.

Les températures moyennes mensuelles (T_m « mois »), la température maximale journalière (T_{maxj}), la température minimale journalière (T_{minj}) et la moyenne des températures maximales des 30 jours consécutifs les plus chauds (T_{m_maxj}) ont été calculées (tableaux II et III).

B. RESULTATS.

Les résultats du suivi thermiques sont présentés par sous-bassin :

- sous bassin de la Vouge (Vouge et Bornue)
- sous bassin de la Varaude
- sous bassin de la Bièvre
- sous bassin de la Cent Fonts.

1. Sous bassin de la Vouge.

Sites de suivi	Tmjuillet	Tmaoût	Tmseptembre	Tm_maxj	Tmax	Tmin
V01*	18.3	19.1	14.0	24.6	30.6	10.4
V02	19.4	20.2	14.4	23.3	26.0	11.5
V03	20.9	21.2	14.4	23.4	25.5	11.7
V05	20.9	20.7	13.4	25.2	27.7	8.1
BR1*	18.2	20.6	14.7	25.8	31.2	8.6

* les températures fournies ne correspondent totalement à la température de l'eau, les sondes ayant subies des périodes d'assec

Tableau II : Caractéristiques thermiques des rivières de la vallée de la Vouge

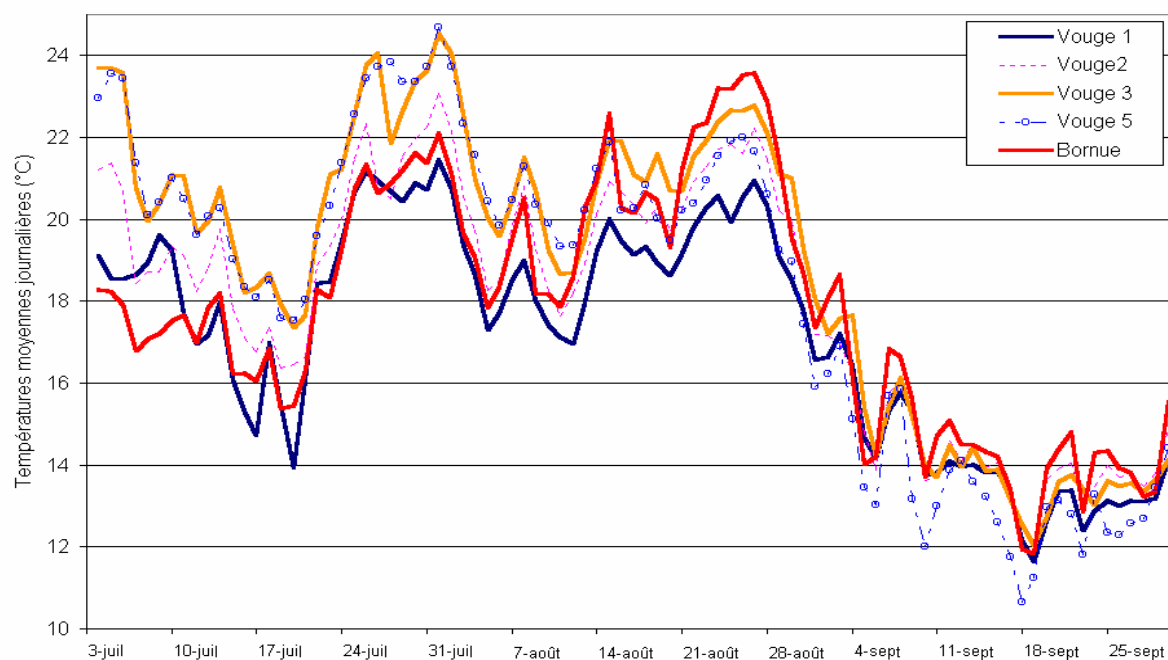


Figure 1 : Evolution des températures moyennes journalières de l'eau sur la Vouge et la Bornue - juillet-septembre 2001.

Avec plus de 19°C, les températures moyennes mensuelles de l'eau sur la Vouge sont chaudes. Entre le 24 juillet et le 25 août, la température de l'eau ne redescend pratiquement jamais en dessous de 18°C dans la partie amont et 20°C dans la partie aval à partir de Bessey-les-Citeaux. On note que l'eau se réchauffe régulièrement (+1°C) entre Gilly et Villebichot ainsi qu'entre Villebichot et Bessey les Citeaux. Par contre, cette température n'évolue quasiment plus, voir se refroidit légèrement en aval. Cette évolution peut être liée à un effet retardé de l'arrivée des eaux de la Cent Fonts ainsi qu'à des affleurements de nappe apportant des eaux plus fraîches. Comme les valeurs moyennes mensuelle, les valeurs journalières sont élevées atteignant plus de 21°C en amont et 24°C en aval. En valeurs instantanées, on observe même plus de 30°C à la station amont. Pendant les périodes de fortes chaleurs, les amplitudes journalières peuvent dépasser les 4 à 5°C ce qui représente de fortes variations pour la faune aquatique. Sur la Bornue, on constate que la température de l'eau est également très chaude mais surtout qu'elle augmente par rapport à la Vouge à partir de la mi-août. En fait, à partir de cette période, le ruisseau est pratiquement à sec et la sonde a donc enregistré la température de l'air. De même, durant certaines périodes (du 07/07 au 10/07 du 21/07 au 28/07), la sonde enregistrée placée à Gilly-les-Citeaux au niveau des grilles du bief a été mise hors d'eau car les températures enregistrées (29 à 30°C de maximum) et surtout les variations journalières (12 à 15°C) ne correspondent pas du tout à celles de l'eau mais plutôt à celles de l'air. Ce problème est lié à l'abaissement du bief.

Globalement, ces températures extrêmement chaudes limitent considérablement les espèces de poissons qui devraient normalement colonisées la Vouge notamment le chabot et la truite dans sa partie amont. Il est totalement anormal d'observer des températures moyennes de l'eau supérieure à 19-20°C à moins de 3 km des sources, dans une région de résurgences calcaires où les eaux sortent naturellement entre 12 et 13°C.

2. Sous bassin de la Varaude

Sites de suivi	Tmjuillet	Tmaoût	Tmseptembre	Tm_maxj	Tmax	Tmin
MA1	16.6	17.4	12.7	19.6	21.2	9.0
BO1	17.9	18.1	13.2	21.1	23.4	9.7
CH1	17.3	17.5	13.9	20.3	22.1	11.3
GF1	16.9	17.2	12.9	18.4	20.1	6.5
VA1	18.7	19.2	14.1	23.4	26.0	11.6

Tableau III : Caractéristiques thermiques des rivières du sous bassin de la Varaude.

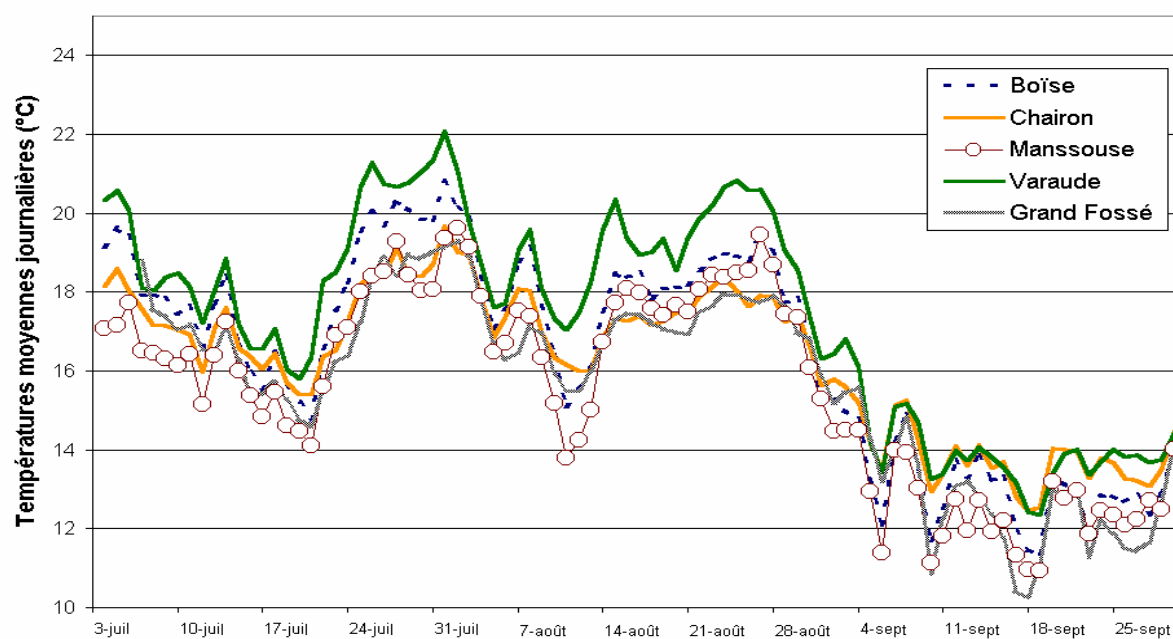


Figure 2 : Evolution des températures moyennes journalières de l'eau sur le bassin de la Varaude.

Les températures moyennes de l'eau sur la Varaude et les affluents sont légèrement moins chaudes que sur la Vouge. Sur la Manssouze, le Chairon et l'amont du Grand Fossé, elles ne dépassent pas en moyenne journalière les 20°C. Le Grand Fossé présente les températures de l'eau les plus fraîches. A l'opposé, la Varaude est quant à elle significativement plus chaude avec des périodes supérieures à 20°C. La Boïse est également un cours d'eau assez chaud par rapport à la distance aux sources du site de suivi (5 km).

Au niveau des variations journalières, seul le Grand Fossé se distingue avec de très faibles variations (moins de 1°C) sur une même journée. Ceci atteste du rôle des apports de sources et de nappes qui tamponnent les variations journalières. A l'opposé, la Varaude (7°C de fluctuation journalière), le Chairon (5°C) et la Boïse (4.5°C) présentent des variations très fortes ce qui indique que leur régime thermique est extrêmement soumis aux conditions climatiques et aux fluctuations des températures de l'air ainsi qu'aux arrivées de rejets d'eaux usées.

3. Sous bassin de la Bièvre.

Sites de suivi	Tmjuillet	Tmaoût	Tmseptembre	Tm_maxj	Tmax	Tmin
BI1	15.2	15.8	13.7	18.6	19.6	11.6
OU1	17.5	19.2	15.5	21.7	23.8	11.6
NP1	16.0	17.3	13.6	21.0	23.8	10.9
VI1	19.2	20.6	14.8	23.1	25.6	11.4

Tableau IV : Caractéristiques thermiques des rivières du sous bassin de la Bièvre.

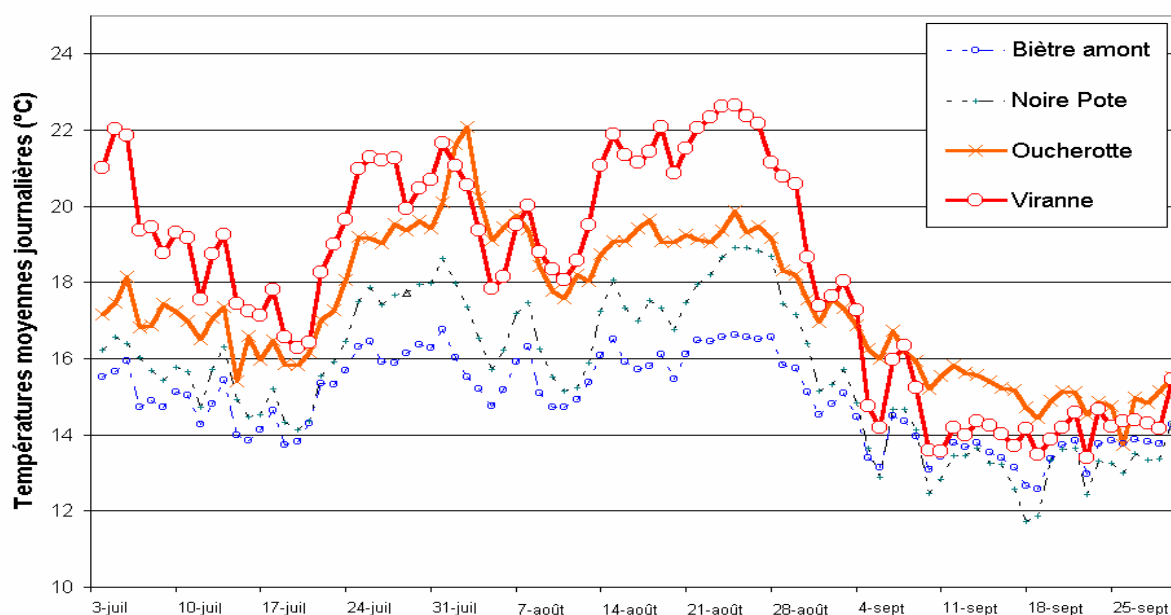


Figure 3 : Evolution des températures moyennes journalières de l'eau sur le bassin de la Bièvre.

Les températures de l'eau sur ce sous bassin sont extrêmement différents d'un cours d'eau à l'autre. La Bièvre avec des températures moyennes journalières inférieures à 17°C dans sa partie amont est un cours d'eau relativement frais du fait de son type d'alimentation (eau de nappe). La Noire Pote présente un cycle relativement similaire à celui de la Bièvre mais avec des températures plus chaudes. L'Oucherotte et surtout la Viranne sont elles très chaudes (>19°C pour l'Oucherotte et 20°C pour la Viranne). Pour cette dernière, il faut souligner qu'à partir du 15 août, les débits sont quasi nul avec une légère alimentation par un étang situé en amont. Le cycle thermique de l'Oucherotte est visiblement pénalisé par la faiblesse des débits d'étiage.

Au niveau des fluctuations journalières, on peut considérer qu'elles sont fortes à très fortes sur tous les 4 cours d'eau (5°C sur la Bièvre, 5,5°C sur l'Oucherotte, 6,5°C sur la Viranne et 7°C sur la Noire Pote). Comme sur la majorité des autres cours d'eau du bassin de la Vouge, ces fortes fluctuations journalières attestent de la faiblesse des débits et surtout de l'absence de couverture arborée au bord des rivières permettant de limiter l'influence directe des conditions climatiques.

4. Sous bassin de la Cent Fonts.

Sites de suivi	Tmjuillet	Tmaoût	Tmseptembre	Tm_maxj	Tmax	Tmin
SF1	14.2	14.6	12.6	16.2	17.0	11.2
SF2	19.1	18.9	13.7	21.6	23.7	11.2

Tableau V : Caractéristiques thermiques des rivières du sous bassin de la Cent Fonts.

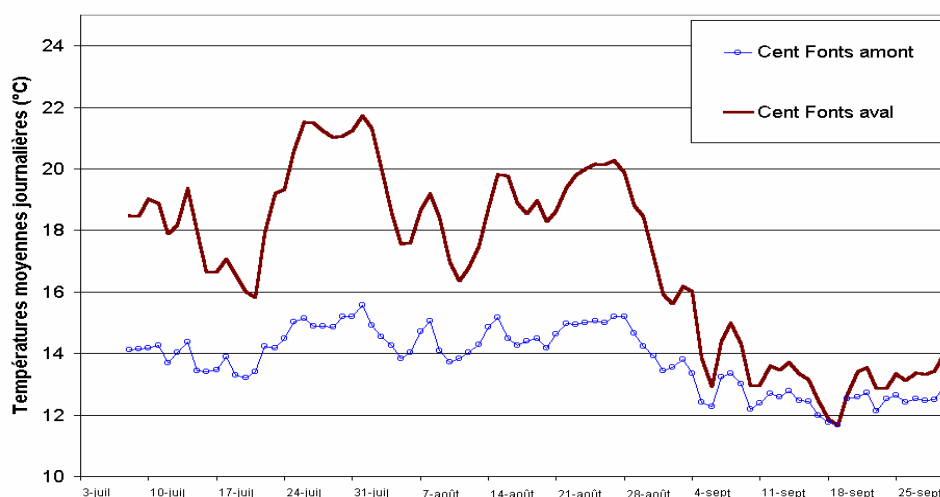


Figure 4 : Evolution des températures moyennes journalières de l'eau sur le bassin de la Cent Fonts.

Dans sa partie amont, la Cent Fonts présente des températures de l'eau très fraîches ($<16^{\circ}\text{C}$ en moyenne) avec des variations journalières faibles (moins de 2°C). Dans sa partie aval, le réchauffement est relativement significatif ($4,5^{\circ}\text{C}$ en moyenne) avec des fluctuations journalières plus élevées ($3,5^{\circ}\text{C}$).

C. CONCLUSIONS SUR LES CYCLES THERMIQUES

Sur le bassin de la Vouge, les températures de l'eau de la majorité des cours d'eau sont chaudes. Les cycles thermiques des rivières sont perturbés. Ils présentent de fortes fluctuations, particulièrement au cours de la journée. L'ensemble de ces caractéristiques est fortement influencé par la faiblesse des débits d'étiage, l'absence sur de nombreux tronçons de ripisylve en bordure protégeant les cours d'eau du réchauffement solaire ainsi que la présence d'ouvrages conduisant au ralentissement des écoulements et favorisant ainsi le réchauffement des eaux.

A l'exception des parties amont de la Bière, du Grand Fossé, de la Cent Fonts voir éventuellement de la Noire Potte, les autres cours d'eau présentent des régimes thermiques non compatibles avec le développement de populations de truites.

IV. LE PEUPEMENT PISCICOLE.

A. METHODOLOGIES

1. Méthodes d'échantillonnage

Les échantillonnages ont été réalisés par pêche électrique sur chaque station d'étude en mai et octobre 2001.

Type d'appareil utilisé : Héron Dream Electronic

Nombre d'électrodes : 1 à 4 selon la largeur du cours d'eau

Nombre d'opérateurs: 6 à 12

Conditions de pêche : 400 à 650 Volts

Méthodes : 2 passages successifs selon la méthode de De Lury ou ambiances.

Biométrie : les poissons sont mesurés (1mm près) et pesés (1g près).

2. Calcul des densités et biomasses

Les calculs des quantités de poissons par station sont effectués sous le logiciel AMA. Pour la méthode des passages successifs, la méthode de Carl § Strub est appliquée. Pour les ambiances, les nombres et poids de poissons de chaque ambiance sont divisés par la surface pêchées de chaque ambiance. A l'échelle de la station, les abondances ne sont pas pondérées par la représentativité de chaque ambiance.

On exprime ensuite les résultats sous formes de densités et biomasses totales ou par espèce de poissons par hectare de rivière.

3. Mise en classes d'abondance

Les valeurs brutes d'abondances de chaque espèce de poissons ont été transformées en classe selon le protocole et les limites définies par le Conseil Supérieur de la Pêche (CSP DR n°5, 1995¹).

4. Comparaison du peuplement piscicole observé au peuplement théorique.

Dans un cours d'eau, la composition du peuplement piscicole varie longitudinalement. Les travaux conduits par Verneaux (1973²) ont bien montré que l'on pouvait découper un cours d'eau en une succession de biotypes ou niveaux typologiques qui correspondaient chacun à une structure particulière du peuplement piscicole (nombre d'espèce et abondance de ces espèces). Ce même auteur (Verneaux, 1977³) donne une formule permettant de calculer le niveau typologique théorique d'un tronçon de cours d'eau en fonction de 6 variables du milieu :

¹ CSP/DR n°5, 1995. Réseau National de Bassin : mise en place du suivi piscicole : 1994. Rapport CSP/Agence RMC n°1099 94.9093. 36p.

² Verneaux J. 1973. Cours d'eau de Franche-Comté (Massif du Jura). Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs. Thèse d'Etat Univ. Fr. Comté, Besançon, 257p.

³ Verneaux J. 1977. Biotypologie de l'écosystème eaux courantes. Les groupements socio-écologiques. Note CR Acad. Sc. Paris, tome 284, série D675, 5p.

$$\text{Niveau typologique (T)} = 0.45 \times [0.55tMn-4.34] + 0.30 \times [1.17 \ln(\text{do} \times D \times 10^{-2})+1.50] + 0.25 \times [1.75 \ln(S_m \times 10^2/p \times l^2)+3.92]$$

Où :

tMn : moyenne des températures maximales des 30 jours consécutifs les plus chauds

do : distance aux sources en km

D : dureté totale de l'eau (Calcium+Magnésium) en mg/l

S_m : la section mouillée à l'étiage en m²

p : la pente de la ligne d'eau (‰)

l : la largeur du cours d'eau à l'étiage en mètre.

A partir d'un ensemble de stations référentielles, la délégation régionale du CSP de Lyon a fourni des références de classes d'abondance pour chaque espèce de poissons et pour chaque niveau typologique⁴. L'analyse de la concordance entre la référence et le peuplement réel a été effectuée pour chacune des 19 stations d'étude.

5. Analyse de la qualité des peuplements piscicoles.

Les peuplements piscicoles constituent de bons indicateurs de la qualité générale des hydrosystèmes aquatiques.

Nous avons utilisé les données recueillies sur la Vouge pour estimer la qualité du peuplement piscicole à partir du Score d'Intégrité Ichtyologique mis au point par la Délégation Régionale de Lyon⁵ et plus spécifiquement adapté aux cours d'eau Franc-Comtois. Cet indice permet d'estimer une qualité globale du peuplement par une note de 1 à 20 .

6. Estimation de la qualité des habitats piscicoles.

Sur chacune des 19 stations d'étude, des descriptions détaillées des caractéristiques de l'habitat (profondeur d'eau, vitesse de courant, diversité des écoulements, abris potentiels pour les poissons, caractéristiques des fonds) ont été conduites.

Ces descriptions ont permis d'aboutir à une estimation de la qualité de l'habitat pour le poisson ainsi que du niveau d'intégrité physique des rivières du bassin.

Cette estimation est basée sur le calcul de l'Indice d'Attractivité Morphodynamique (IAM).

$$\text{IAM} = [\sum (\text{Type substrat} \times \text{indice attractivité du substrat}^*)] \times \text{Nb de type de substrat} \times \text{Nb classe de profondeur} \times \text{nombre de classe de vitesse de courant.}$$

Plus cet indice est élevé et plus les habitats pour le poisson sont diversifiés ce qui permet d'assurer une bonne capacité d'accueil pour le peuplement. A l'inverse plus celui-ci est faible et moins les conditions sont favorables aux poissons.

* Les valeur d'attractivité des substrats sont données en annexe.

7. Rappel de la démarche de diagnostic piscicole.

Le diagnostic des peuplements piscicoles s'effectue donc selon une démarche hiérarchique avec successivement une description:

- de la richesse spécifique (nombre d'espèces),
- de la structure des peuplements,

⁴ CSP/DR n°5, 1995. Réseau National de Bassin : mise en place du suivi piscicole : 1994. Rapport CSP/Agence RMC n°1099 94.9093. 36p

- du niveau typologique théorique comparé au niveau ichtyologique observé,
- de la qualité des peuplements,
- l'évolution historique,
- une comparaison des abondances vis-à-vis de la qualité des habitats.

L'ensemble des analyses permet de déterminer et de hiérarchiser les facteurs limitants pour les peuplements piscicoles et les impacts des activités humaines sur ces peuplements.

B. RESULTATS

1. Richesse en espèces de poissons du bassin.

Au total, sur les 19 stations d'étude, 24 espèces de poissons ont été capturées appartenant à 9 familles différentes ainsi qu'une espèce d'écrevisse.

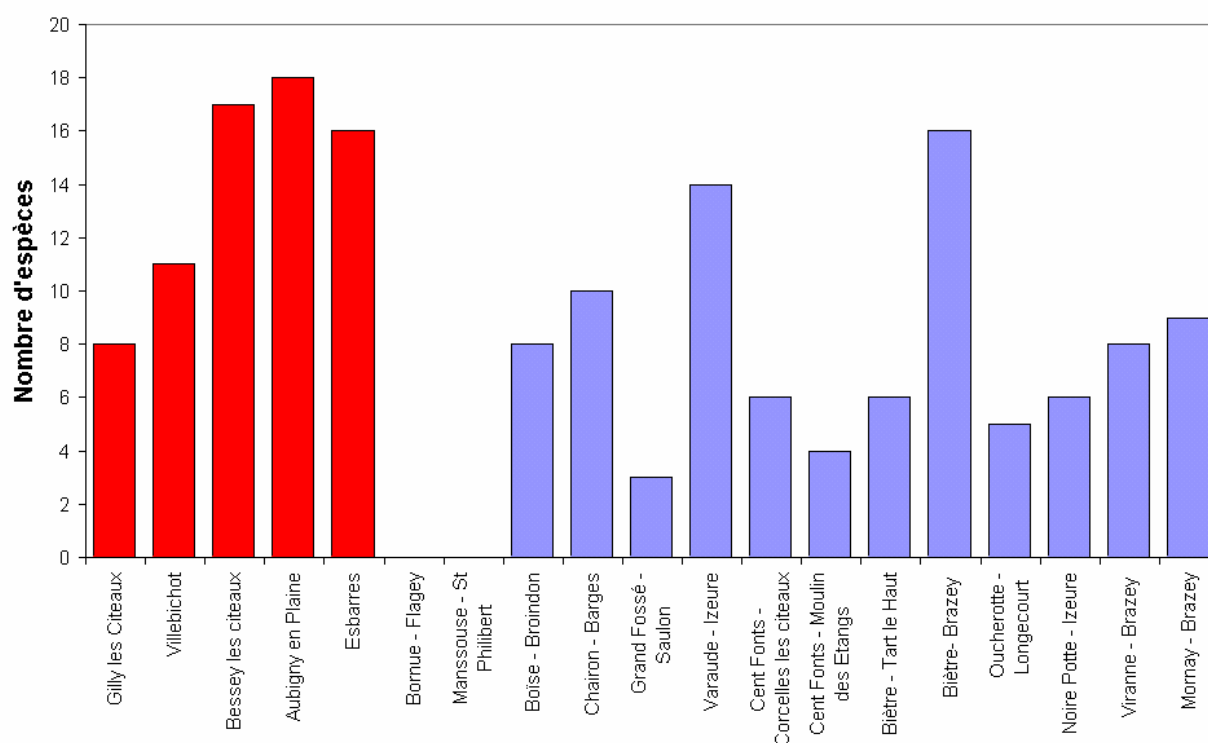


Figure 5 : Nombre d'espèce de poissons capturées aux 19 stations étudiées dans la vallée de la Vouge.

Le nombre d'espèces de poissons peut varier de 0 à 18 selon le secteur, la moyenne étant de 8 espèces par station.

Sur la Vouge, la richesse en espèce augmente rapidement d'amont en aval (de 8 espèces à Gilly à 18 à Aubigny) avec toutefois une diminution dans la partie terminale vers Esbarres. On peut noter l'absence de poissons sur la Bornue et la Manssouze. Pour les autres sous-bassins, on constate que les parties avales sont plus riches en espèces que les zones amont, ce qui constitue un phénomène normal dans un cours d'eau.

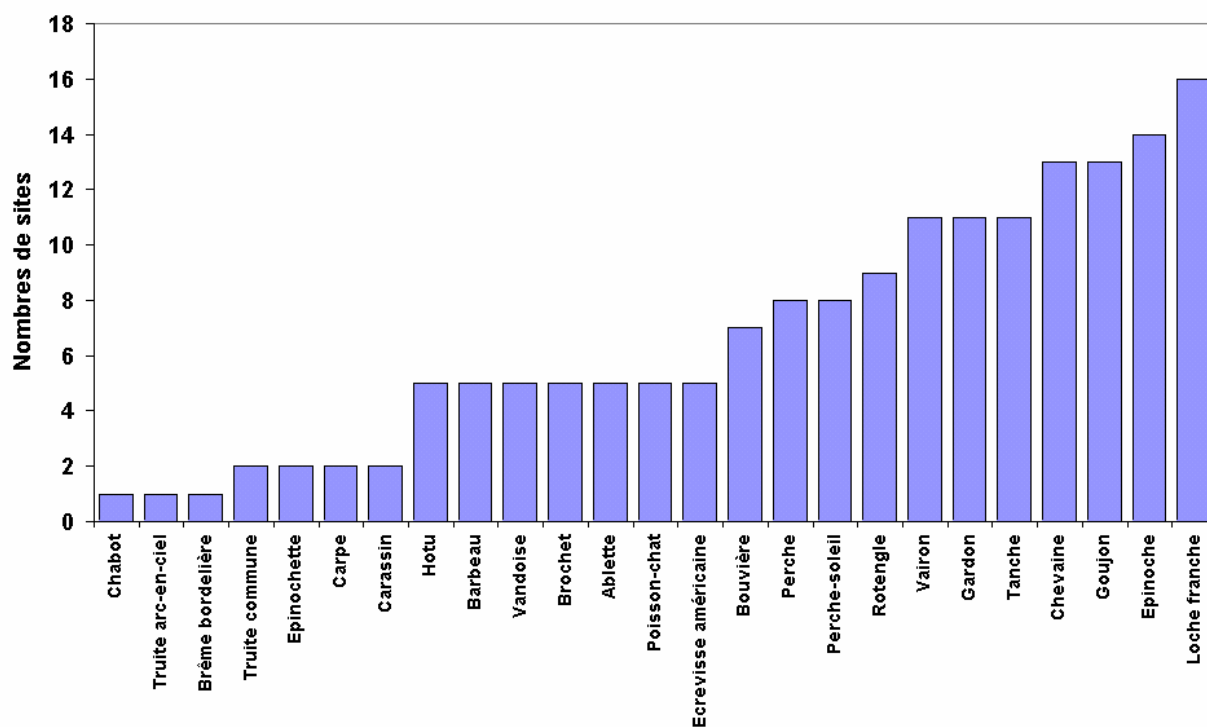


Figure 6 : Occurrence des 24 espèces de poissons échantillonnées sur la vallée de la Vouge.

La loche franche est l'espèce que l'on rencontre le plus fréquemment sur le bassin de la Vouge. Elle est présente dans quasiment toutes les stations où des poissons ont été capturés à l'exception du Mornay. On retrouve ensuite l'épinoche, le goujon et le chevaine qui sont présents dans plus de 70% des secteurs du bassin. A l'opposé, des espèces très sensibles à la qualité des milieux aquatiques comme le chabot et la truite ne sont présentes que sur 1 ou 2 sites du bassin.

Certaines espèces que l'on devrait retrouver dans ce type de cours d'eau sont totalement absentes. C'est le cas de la lamproie de planer, du toxostome, du spirin, du blageon et de la lote.

Cette représentativité des espèces en terme de présence et d'absence est relativement peu conforme avec le type de cours d'eau étudiés (petit bassin) dominés normalement par des associations de Salmonidés, de petites espèces (chabot, lamproie de planer, vairon, loche,) et de cyprinidés rhéophiles (blageon, spirin, vandoise, barbeau, hotu). On soulignera la présence d'un cortège assez important d'espèces d'eaux calmes non inféodées normalement à ces parties de rivières notamment la tanche, le gardon, la perche-soleil, le rotengle, la bouvière ou encore le poisson-chat.

A noter que cette situation, comme nous le verrons dans l'analyse des données historiques est relativement ancienne pour pas mal d'espèces (les espèces d'eaux calmes notamment liées aux étangs qui sont présents sur le bassin depuis très longtemps).

2. Comparaison avec d'autres bassins Côte d'Oriens

On peut comparer les résultats de la Vouge avec ceux obtenus sur d'autres bassins Côte d'Oriens assez proches. Sur la Tille, le nombre total d'espèces de poissons recensés en 1998 était de 27 avec un maximum de 19 sur un secteur donné et un minimum de 4. Sur l'Ouche, on compte 26 espèces avec un maximum de 15 sur un site et un minimum de 3.

Le nombre d'espèces comptabilisées sur la Vouge est donc légèrement inférieur à celui des bassins voisins.

Au niveau des espèces les plus représentées, on observe des différences relativement importantes.

Bassin	Espèces présentes dans plus de 75% des sites	Espèces présentes dans plus 50% des sites
VOUGE	Loche franche	Vairon, Gardon, Tanche, Epinoche, Chevaine, Goujon
OUCHE	Loche Franche, Vairon, Gardon,	Truite, Goujon, Chevaine, Chabot, Vandoise, Blageon.
TILLE	Loche Franche, Vairon, Chevaine, Blageon, Truite, Goujon	Gardon, Chabot

La truite, le blageon et le chabot sont 3 espèces très représentées sur les bassins de la Tille et de l'Ouche alors qu'elles sont quasiment ou totalement absentes de la Vouge. On notera également que seule la loche franche est présente sur plus de 75% des sites de la Vouge alors que sur les autres bassins on retrouve au minimum 3 voir 6 espèces.

Le bassin de la Vouge se différencie donc des bassins voisins par un nombre d'espèces moins importants et par la quasi absence des principales espèces indicatrices de bonne qualité des milieux aquatiques.

3. Evolution historique des peuplements.

Nous disposons sur la vallée de données historiques sur les peuplements piscicoles. Ces données proviennent de la monographie de Hesse et Paris portant sur la situation hydrobiologique et piscicole des cours d'eau de la Côte d'Or édité en 1924.

Ces données permettent surtout de juger la situation en terme d'espèces présentes plutôt qu'en terme d'abondance.

Rivière	Secteurs	Espèces présentes en 1924
Vouge	Source	Vairon, Truite , Epinoche, Chabot , Loche - 5 espèces
Vouge	Gilly-les-Cîteaux	Vairon, Truite (rare), Epinoche, Chabot , Loche, Goujon - 6 espèces
Vouge	Villebichot	Mêmes espèces qu'en amont avec le Chevesne - 7 espèces
Vouge	Villebichot-Saône	Chevesne, gardon, perche, brochet, goujon, vandoise, spirilin, anguille, perche-soleil, tanche, carpe, bouvière, Epinoche, Chabot , Loche, Goujon, poisson-chat, toxostome , Brème, grémille, lamproie de planer , barbeau, hotu, lote - 24 espèces
Bornue		Epinoche, Epinochette, Truite, loche
Cent Fonts		Truite arc-en-ciel, Loche, "Cyprinidés", brochet
Varaude - Chairon		Loche, Epinoche, Epinochette, Perche, Brochet, Gardon, tanche, vairon, truite (rare), Rotengle, goujons, perche-soleil
Grand Fossé		"Cyprinidés", loche, vairon, épinoche.
Noire Potte		Idem Varaude sauf absence truite.
Bièvre	Source	Chabot , Loche, Vairon, Epinoche
Bièvre	Aval passage canal	Identique à la Vouge aval

Tableau VIII : informations historiques sur les peuplements piscicoles de la Vouge.

Nous disposons également d'autres informations ponctuelles issues de pêches électriques ainsi que des informations du Schéma Directeur de Vocation Piscicole (SDVP).

En 1968, un sondage à Vougeot indiquait la présence de 80 truites arc-en-ciel toutes classes de taille confondues sur 100 m de la Vouge. Le SDVP indiquait la présence de la lote dans la Bièvre.

Au total, par rapport aux informations historiques disponibles, on peut surtout souligner la disparition totale ou quasi-totale de certaines espèces (lote, toxostome, anguille, chabot, truite). Les espèces disparues peuvent être considérées comme les espèces les plus sensibles à la qualité des milieux aquatiques. Leur quasi disparition est un indicateur significatif de la dégradation subie par la rivière au cours des 80 dernières années.

Le nombre d'espèces de poissons présentes sur la Vouge (24) est inférieur à celui des autres bassins hydrographiques voisins.

La loche est l'espèce la plus fréquemment rencontrée sur le bassin de la Vouge. On retrouve ensuite l'épinoche, le goujon et le chevaine. A l'opposé, les espèces les plus sensibles à la qualité des rivières comme la truite ou le chabot sont très peu fréquentes voir absentes comme pour la lamproie de planer, le blageon, ou la lote.

Historiquement, certaines de ces espèces étaient présentes sur le bassin et ont donc disparu dans les 30 dernières années.

On notera que ces espèces sont recensées sur les bassins Côte d'Oriens proches de la Vouge.

La richesse et surtout la représentativité en espèce de poissons du bassin n'est donc pas conforme à ce que l'on devrait retrouver sur ce types de cours d'eau.

4. Abondances totales de poissons

Les abondances présentées correspondent aux moyennes des deux campagnes de printemps et d'automne.

Rivière	Vouge	Vouge	Vouge	Vouge	Vouge	Bornue	Manssouze	Boise	Chairon	Grand Fossé	Varaude
Sites Code	Gilly les Citeaux VO1	Villebichot VO2	Bessey les Citeaux VO3	Aubigny en Plaine VO4	Esbarres VO5	Flagey BR1	St Philibert MA1	Broindon BO1	Barges CH1	Saulon GF1	Izeure VA1
Densité totale (ind./ha)	116996	45092	15315	25196	23442	0	595	22340	10361	1106	68333
Biomasse totale (kg/ha)	817	454	428	825	3517	0	1	101	115	4	355

Rivière	Cent Fonts	Cent Fonts	Bièvre	Bièvre	Oucherotte Noire Pott	Viranne	Mornay	
Sites Code	Saulon SF1	Corcelles SF2	Tard le Haut BI1	Brazey BI2	Longecourt OU1	Izeure NP1	Brazey VI1	Brazey MO1
Densité totale (ind./ha)	3488	8659	25559	9308	30448	21137	6847	4256
Biomasse totale (kg/ha)	95	139	72	298	52	75	535	81

Tableau VI : Densités et biomasses totales de poissons estimées par unité de surface aux 19 stations d'études.

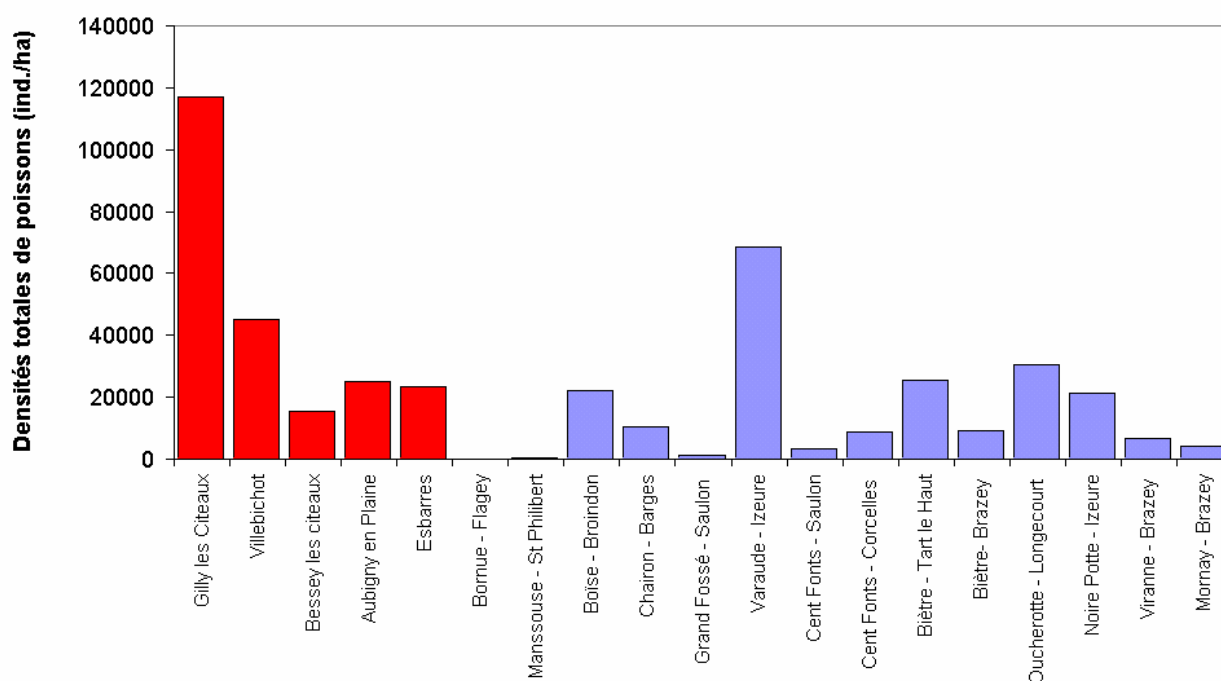


Figure 11: Densités totales de poissons par unité de surface (ha) aux 19 stations d'études.

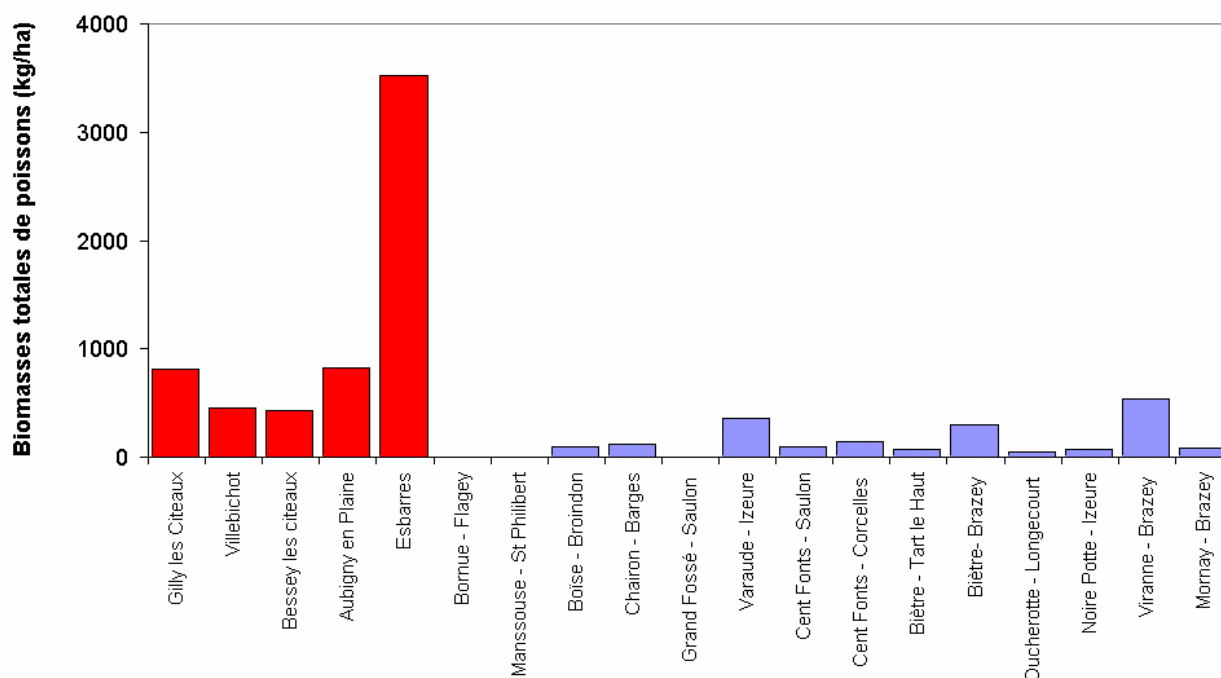


Figure 12 : Biomasses totales de poissons par unité de surface (ha) aux 19 stations d'études.

La densité moyenne de poissons estimée pour les 19 stations est de 23 000 ind./ha pour une biomasse de 418 kg/ha. La plus faible valeur de densité et de biomasse est enregistrée sur la Manssouze (595 ind./ha pour 1 kg/ha) tandis que la plus forte valeur de densité est observée sur la Vouge à Gilly-les-Citeaux (VOS1)(117 000 ind./ha) et la plus forte biomasse pour la Vouge à Esbarres (VOS2) (3515 kg/ha). Ces valeurs d'abondance totales sont fortes pour le type de rivière étudiée. Elles doivent être interprétées comme un dysfonctionnement plutôt que comme un indicateur de qualité des cours d'eau.

En situation de bon fonctionnement, les cours d'eau du bassin de la Vouge devrait accueillir entre 100 et 500 kg/ha de poissons avec une évolution d'amont en aval. Ce gradient normal d'abondance n'est absolument pas respecté notamment sur le cours principal de la Vouge.

Les quantités totales de poissons sont en moyenne très fortes sur le bassin de la Vouge. Les nombreuses valeurs >400 kg/ha doivent être interprétées comme un signe de mauvais fonctionnement des cours d'eau plutôt que comme un indicateur de qualité.

5. Abondances par espèce de poissons.

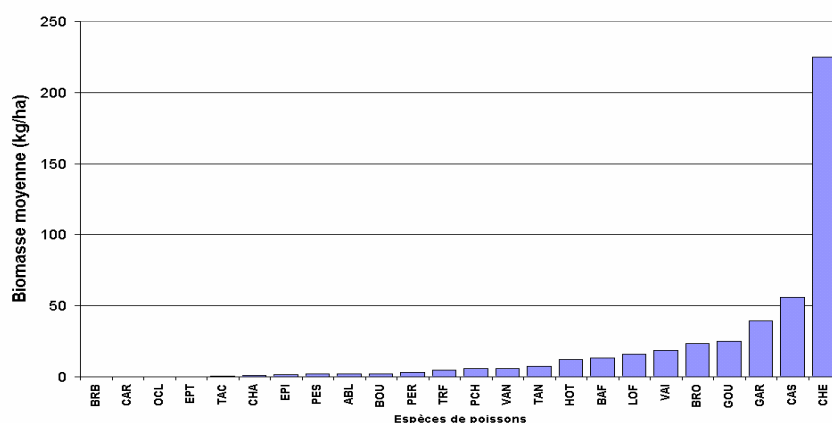


Figure 13 : Biomasses moyennes des différentes espèces de poissons sur l'ensemble 19 stations d'études.

Le chevaine constitue, là où il est présent, l'espèce la plus abondante en poids. On retrouve ensuite le carassin, le gardon et le goujon. En moyenne, le chevaine représente plus de 30% de la biomasse de poissons dans le bassin Vouge et dans 1/3 des sites, il constitue 50% du poids total. La dominance de cette espèce très peu sensible à la qualité des rivières et capable de s'adapter à de très nombreuses perturbations est un signe de dégradation significative des cours d'eau du bassin.

6. Comparaison au peuplement piscicole théorique

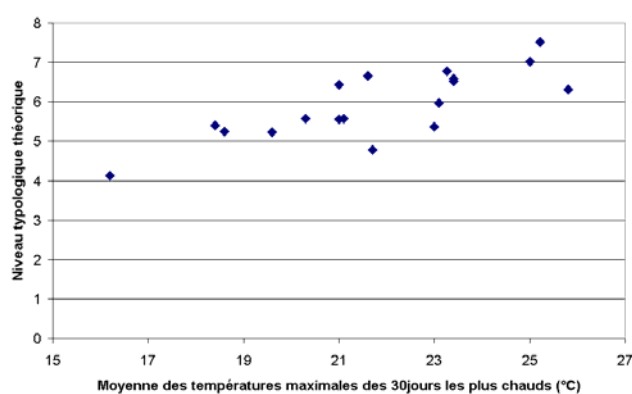
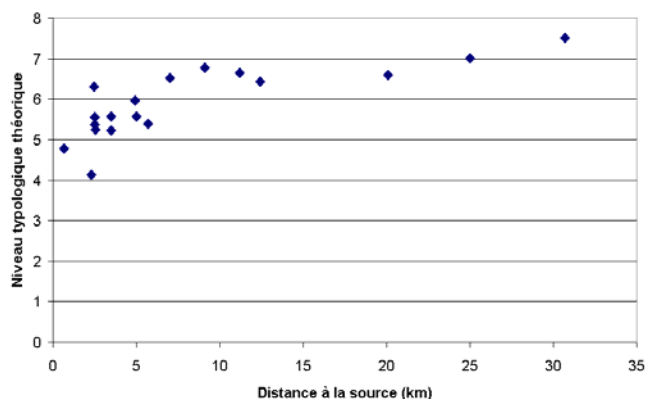
a) Définition du niveau typologique de chaque station.

A partir de la formule de Verneaux (voir chapitre Méthodologie), nous avons calculé les niveaux typologiques de chacune des 19 stations d'étude.

Rivière	Sites	Code	Niveaux typologiques	
Vouge	Gilly les Citeaux	VO1	5.37	B5
Vouge	Villebichot	VO2	6.79	B6+
Vouge	Bessey les Citeaux	VO3	6.59	B6+
Vouge	Aubigny en Plaine	VO4	7.02	B7
Vouge	Esbarres	VO5	7.52	B7+
Bornue	Flagey	BR1	6.32	B6
Manssouise	St Philibert	MA1	5.24	B5
Boise	Broindon	BO1	5.57	B5+
Chairon	Barges	CH1	5.58	B5+
Grand Fossé	Saulon	GF1	5.40	B5
Varaude	Izeure	VA1	6.52	B6+
Cent Fonts	Saulon	SF1	4.13	B4
Cent Fonts	Corcelles	SF2	6.65	B6+
Bièvre	Tart le Haut	BI1	5.25	B5
Bièvre	Brazey	BI2	6.43	B6
Oucherotte	Longecourt	OU1	4.79	B4+
Noire Potte	Izeure	NP1	5.56	B5+
Viranne	Brazey	VI1	5.98	B6
Mornay	Brazey	MO1	5.85	B5+

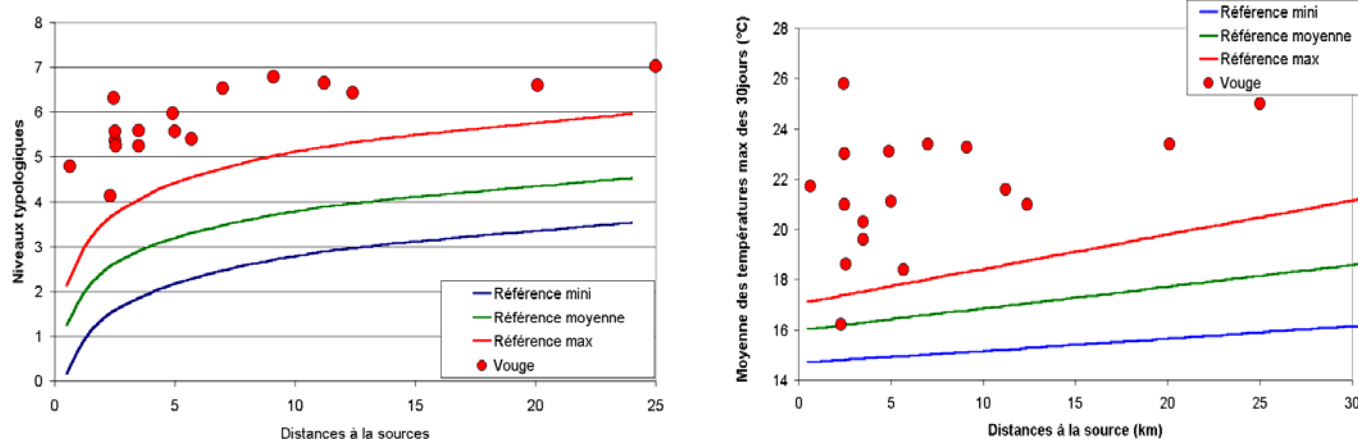
Tableau VI : Niveaux typologiques des 19 stations d'étude.

Les niveaux typologiques des 19 stations étudiées varient du B4 au B7+.



Figures 14 et 15 : Relation entre les niveaux typologiques théoriques des 19 stations et 2 paramètres : la distance à la source et la moyenne des températures maximales.

Le profil d'évolution typologique du bassin de la Vouge suit très peu la distance à la source qui, pourtant, constitue un élément fort dans la structuration des peuplements piscicoles. Par contre la relation à la température de l'eau est très significative. Il est relativement anormal d'observer des niveaux typologiques supérieurs à B4 voir B5 pour des tronçons de cours d'eau situés à moins de 5 km des sources. Il s'agit là d'une situation anormale indicatrice de perturbations du fonctionnement des rivières du bassin.



Figures 16 et 17 : Comparaison des relations distances aux sources et moyennes des températures maximales ou niveaux typologiques entre le bassin de la Vouge et les références Bourgogne/Franche-Comté.

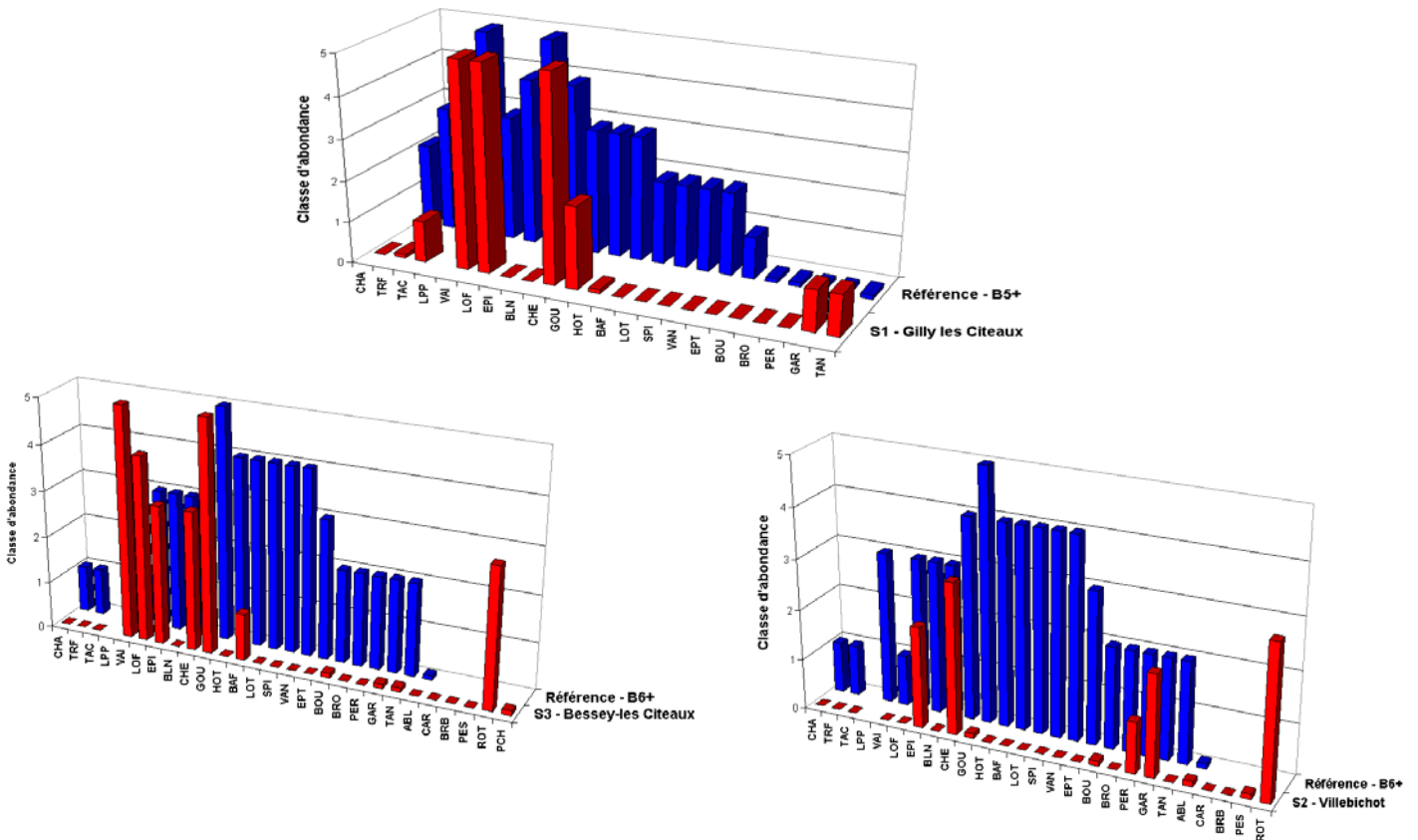
En comparant les relations distance aux sources et niveaux typologiques ou températures maximales entre les références Bourgogne/Franche-Comté et la Vouge, on constate nettement la situation anormale de la Vouge. Ce sont les conditions de températures trop élevées qui induisent un glissement des niveaux typologiques au-dessus des situations de référence. Le réchauffement anormal des eaux des rivières du bassin de la Vouge conduit à modifier le potentiel d'accueil des cours d'eau.

Les niveaux typologiques des 19 stations d'étude varient de B4 à B7+. Ces niveaux qui traduisent un potentiel d'accueil des cours d'eau en matière de nombre d'espèces de poissons et d'abondance, ne correspondent pas à la situation naturelle du bassin. Ce sont surtout les températures estivales anormalement élevées qui modifient le potentiel des rivières.

b) Comparaison peuplements observés et peuplements théoriques.

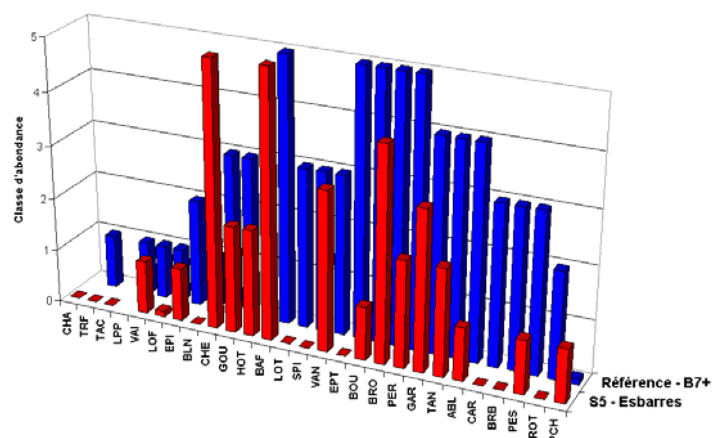
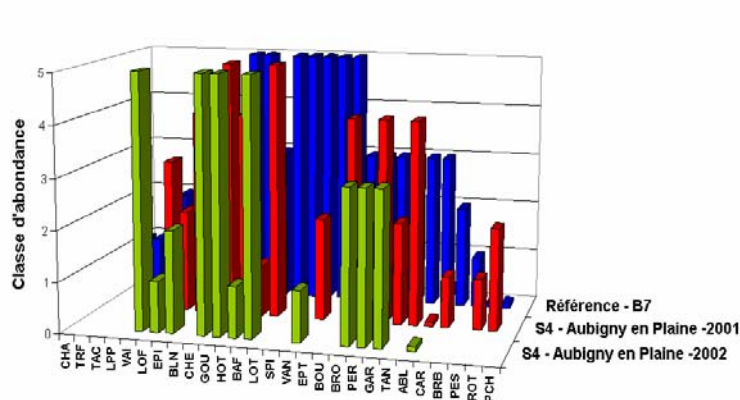
A partir de ces informations typologiques, nous avons pu définir pour les 19 stations le peuplement piscicole théorique de chaque tronçon et le confronter aux valeurs observées.

(1) La Vouge.



Figures 18, 19 : Comparaison entre peuplements piscicoles observés et peuplements théoriques

Les 3 stations amont de la Vouge présentent des déficits en nombre d'espèces et en abondance. Le chabot, le blageon, la lote ainsi que la lamproie de planer sont systématiquement absents. A Gilly, les caractéristiques actuelles de la rivière permettraient la présence de poissons comme le barbeau, le spiralin, la vandoise. A l'opposé, des espèces comme le gardon et la tanche ne devraient pas être dans ce type de secteur de rivière. A Villebichot, de très nombreuses espèces sont absentes et celles que l'on retrouve présente quasiment toutes des déficits d'abondance. Cette situation très perturbée se maintient encore à Bessey-les-Cîteaux avec toutefois des abondances qui augmentent notamment pour des espèces comme la loche et surtout le vairon. Dans ces 2 stations, on retrouve toujours des espèces d'eaux calmes (rotengle, poisson-chat, perche-soleil) qui ne devraient pas du tout être présentes dans ce secteur de rivière.



Figures 20 et 21: Comparaison entre peuplements piscicoles observés et peuplements théoriques

Pour la partie avale de la Vouge, la situation évolue plus favorablement que ce soit au niveau des espèces présentes que de leur abondance. A Aubigny-en-Plaine, certaines espèces comme le vairon, le chevaine, le goujon ou le barbeau présentent de forts niveaux d'abondance relativement conformes voir supérieurs à celui du peuplement théorique. A Esbarres, la situation est assez similaire avec toutefois des abondances plus déficitaires. A cette station, c'est essentiellement le chevaine qui présente de très forte abondance en relation avec les apports liés aux silos à grains à proximité de la rivière.

Sur la Vouge, la situation des peuplements piscicoles évolue d'amont en aval. Les secteurs de Villebichot et Bessey-les-Citeaux présentent d'importants déficits que ce soit au niveau des espèces présentes que de leur abondance. Ce fort déséquilibre a tendance à diminuer vers l'aval où les peuplements de poissons deviennent plus conformes aux potentiels de la rivière.

(2) Les petits affluents.

Il s'agit en fait de la Bornue et du Mornay. Sur la Bornue, aucun poisson n'a été capturé au cours des 2 campagnes. Les rejets de la station de Flagey, les travaux hydrauliques très lourds ainsi que l'extrême faiblesse des débits que subit ce cours d'eau ont réduit à néant son potentiel piscicole.

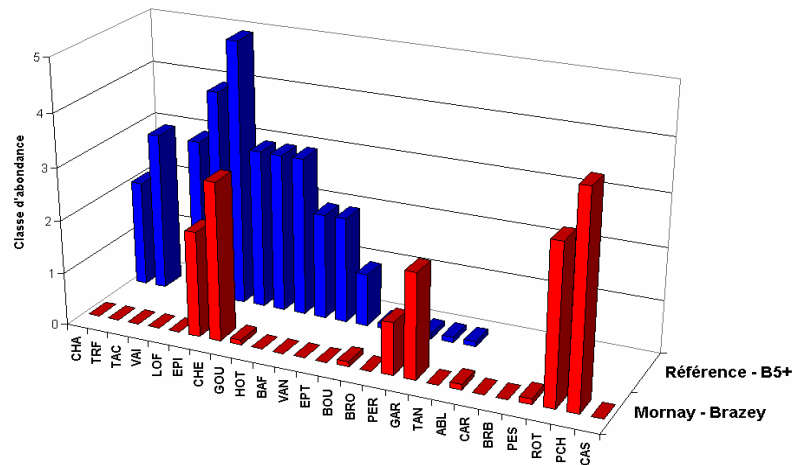
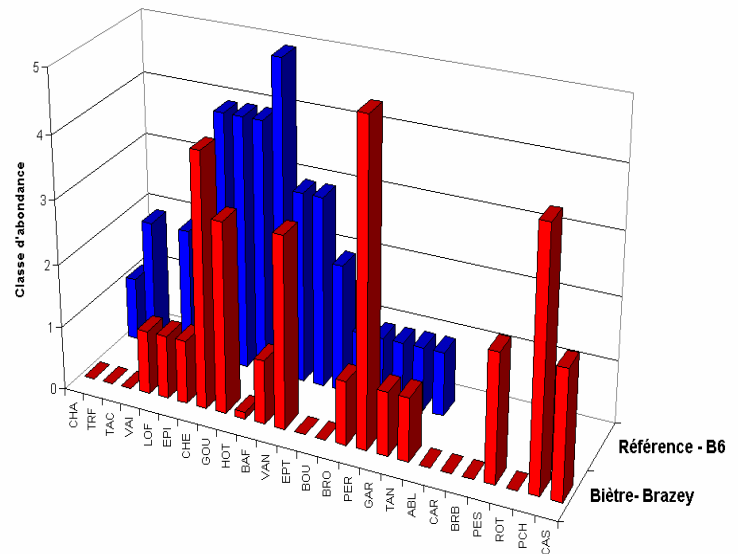
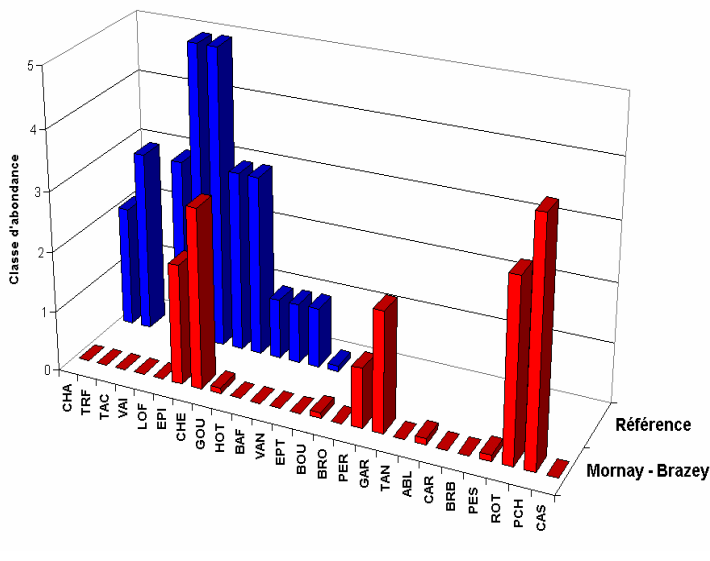


Figure 22 : Comparaison entre peuplements piscicoles observés et peuplements théoriques

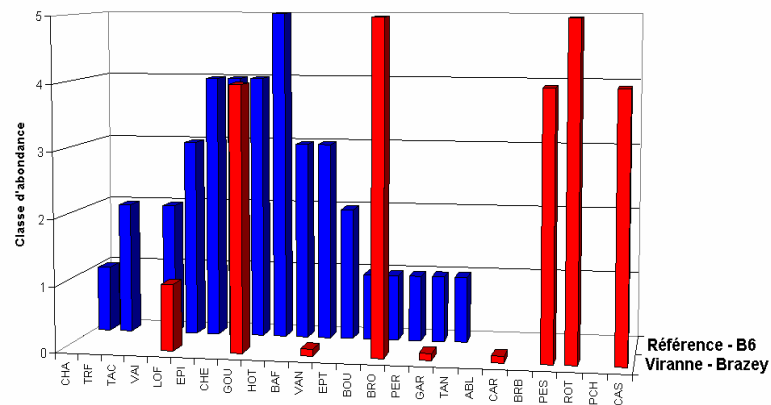
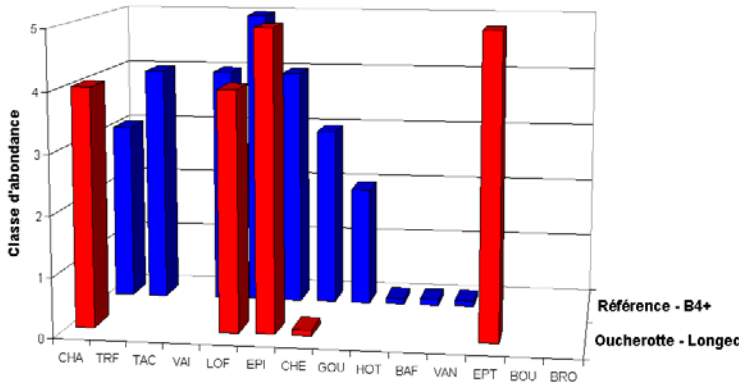
La situation du peuplement piscicole de ce petit cours d'eau est très particulière. Tous les poissons ont été capturés dans un seul trou d'eau. On retrouve majoritairement des espèces d'eaux calmes et surtout très chaudes (gardon, poisson-chat, rotengle). Beaucoup d'espèces caractéristiques de ce type de petit cours d'eau sont totalement absentes (vairon, loche).

(3) Le bassin de la Bièvre



Figures 22 et 23 : Comparaison entre peuplements piscicoles observés et peuplements théoriques

Dans la station amont de la Bièvre à Tart-le-Haut, le peuplement piscicole est fortement déséquilibré à la fois en abondance et en nombre d'espèces. Le peuplement est largement dominé par le chevine et les 2 espèces d'épinoche. En aval, la situation est un peu plus équilibrée bien que les petites espèces d'accompagnement de la truite (vairon, loche) présentent des abondances inférieures au potentiel. Dans le 2 tronçons, on retrouve comme sur la Vouge des espèces d'eau calmes (rotengle, poisson-chat, perche-soleil) totalement anachronique pour ce type de rivière.

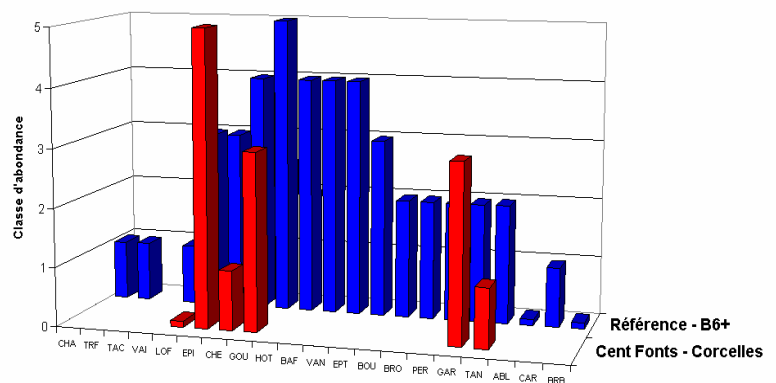
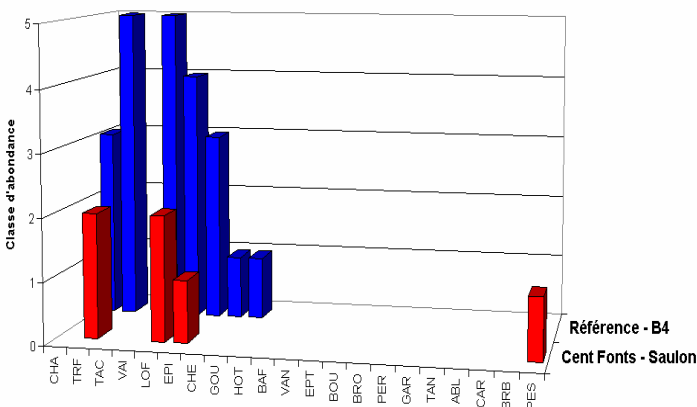


Figures 24 et 25 : Comparaison entre peuplements piscicoles observés et peuplements théoriques

Sur les 2 affluents de la Bière qui ont été étudiés, on observe là encore une situation piscicole déséquilibrée. Sur l'Oucherotte, on peut noter la présence du chabot petite espèce de fond sensible à la qualité des rivières. Il s'agit du seul secteur où cette espèce a été inventoriée. Des espèces comme le vairon et la truite, qui devraient être présentes dans ce type de rivière sont totalement absentes. Sur la Viranne, la situation est très déficitaire. La loche et le goujon représentent les 2 seules espèces devant naturellement figurer dans ce type de ruisseau. Tous les autres poissons rencontrés proviennent des étangs en amont.

Comme sur la Vouge, le sous-bassin de la Bière présente des déficits importants à la fois en nombre d'espèce présentes et en abondance.

(4) La Cent Fonts.



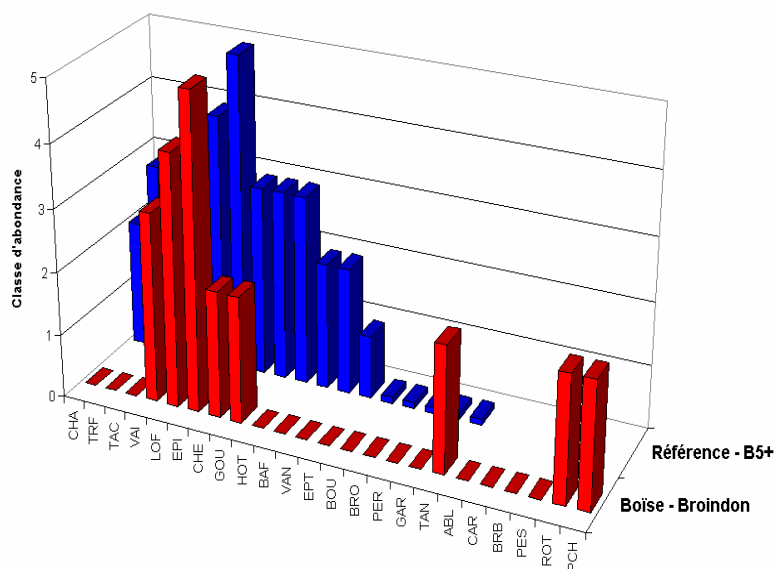
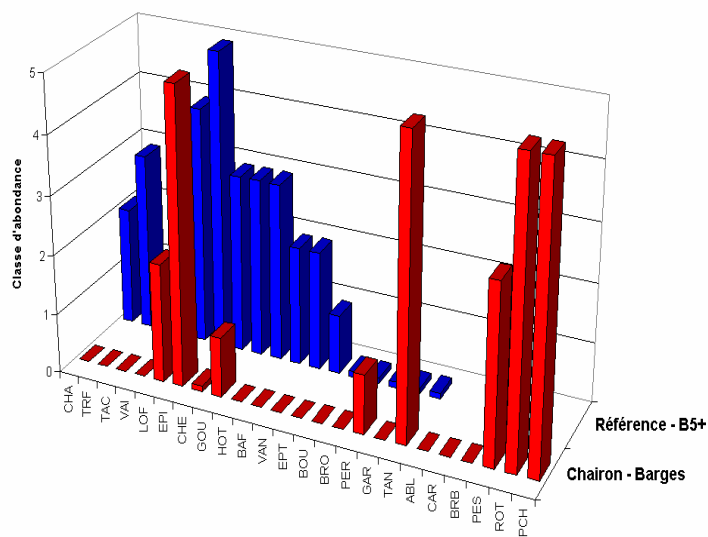
Figures 26 et 27 : Comparaison entre peuplements piscicoles observés et peuplements théoriques

Dans cette rivière artificielle, la situation du peuplement piscicole est un peu particulière. En amont, on notera surtout l'absence du chabot et du vairon qui pourrait vu les potentialités

du milieu accompagnés truite. En aval, le nombre d'espèces présentes reste faible et bien inférieur aux caractéristiques de cette rivière.

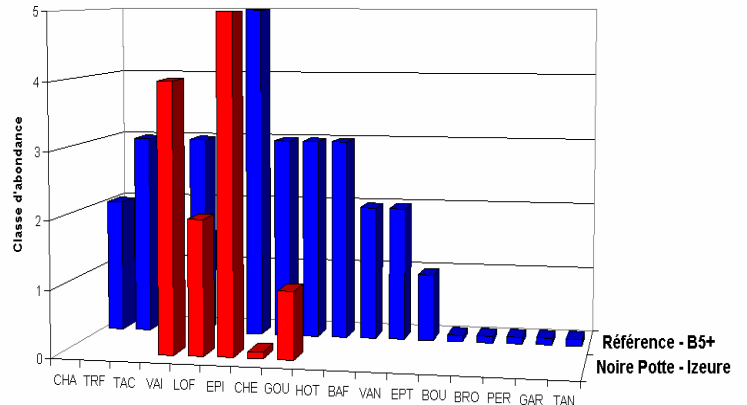
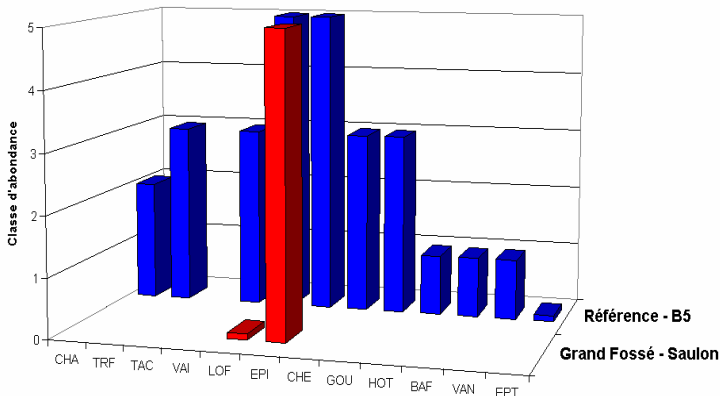
(5) Le sous-bassin de la Varaude.

Sur la Manssouze, aucun poisson n'a été capturé en mai et seulement quelques vairons en automne.



Figures 28 et 29 : Comparaison entre peuplements piscicoles observés et peuplements théoriques

En 2001, le peuplement piscicole du Chiron été assez déséquilibré. De nombreuses espèces étaient absentes (chabot, viron, truite) et d'autres présentaient des abondances assez faibles (loche, chevaine, goujon). En 2002, la réalisation de travaux de curage a totalement anéanti le peuplement piscicole en place. Pour la Boïse, on observe un peuplement de poisson plus en accord avec les potentialités du milieu, bien que certaines espèces soient totalement absentes -(truites, chabot). Sur ces deux cours d'eau, on retrouve encore des espèces d'eau calmes (poisson-chat, rotengle, perche-soleil) provenant d'étangs situés en amont.



Figures 30 et 31 : Comparaison entre peuplements piscicoles observés et peuplements théoriques

Sur le Grand Fossé, seulement 2 espèces de poissons ont été capturées ce qui est très largement inférieur au potentiel naturel de la rivière. Sur la Noire Potte, 5 espèces sont présentes avec des niveaux d'abondances relativement corrects à l'exception du chevaîne.

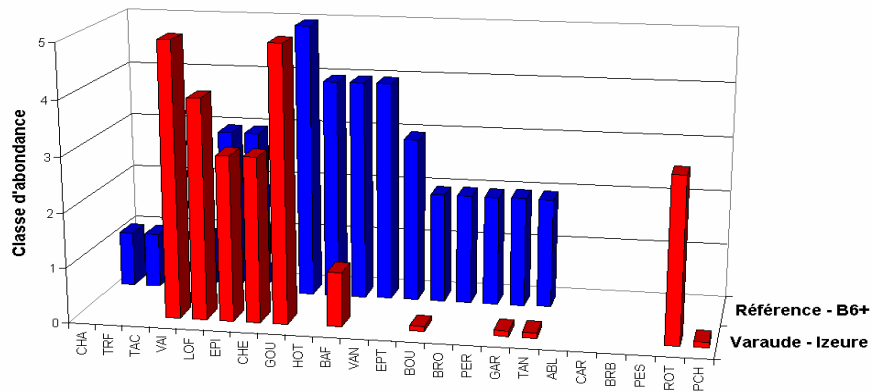
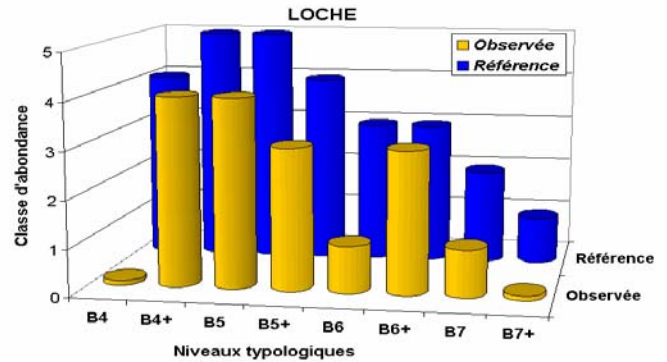
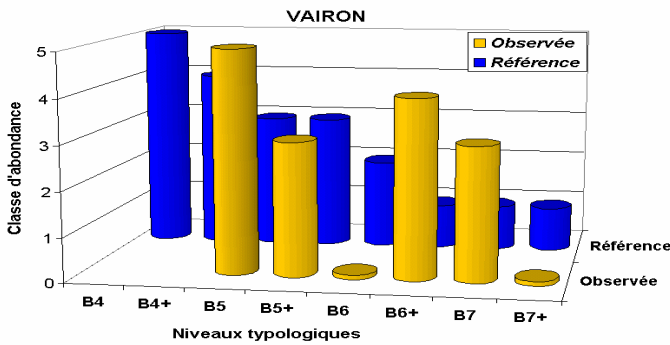


Figure 32 : Comparaison entre peuplements piscicoles observés et peuplements théoriques.

La Varaude présente des abondances plutôt conformes pour les petites espèces comme le vairon, la loche, l'épinoche ou le goujon. Par contre, les cyprinidés rhéophiles qui pourraient normalement être présents dans ce type de rivière sont soit absents (hotu, vandoise), soit en faible densité (barbeau).

Le sous-bassin de la Varaude présente comme tous les cours d'eau du bassin de la Vouge de forts déficits en nombre d'espèces et en abondance de poissons. Le Grand Fossé et le Chairon sont les deux cours d'eau où les peuplements piscicoles sont les plus déséquilibrés. On soulignera que pour le Chairon, les travaux hydrauliques de 2002 ont entraîné la disparition totale du peuplement de poisson.

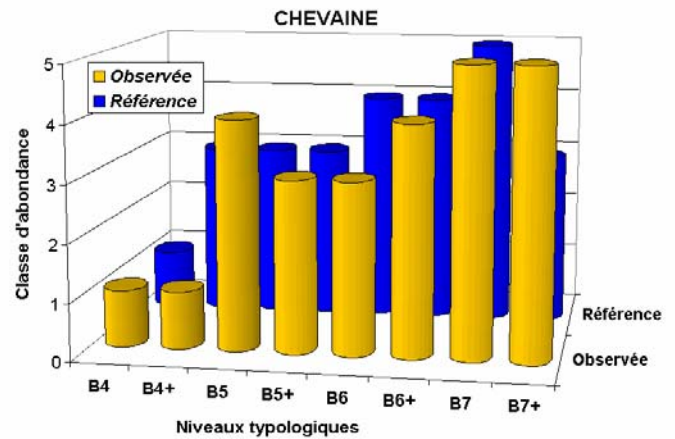
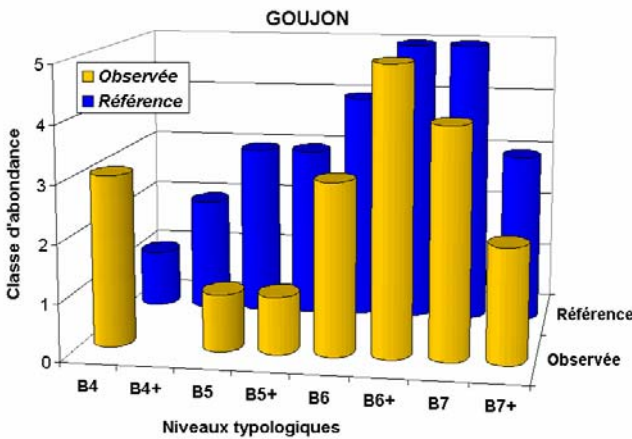
c) Evolution de quelques espèces caractéristiques.



Figures 33 et 34 : Evolution des abondances moyennes de vairons et de loches en fonction des niveaux typologiques.

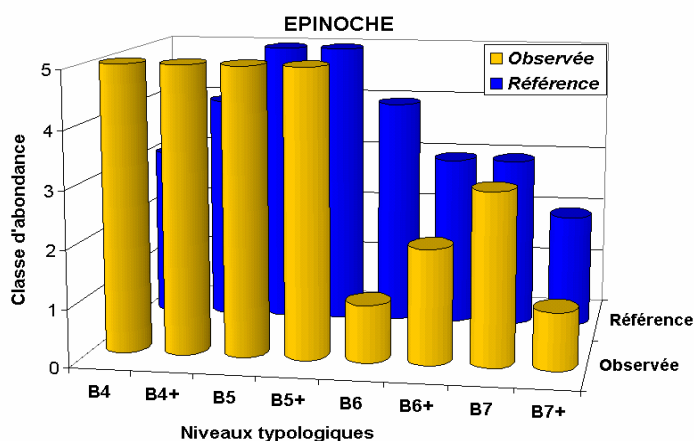
Sur l'ensemble du bassin de la Vouge, on constate que la distribution du vairon par rapport aux niveaux typologiques ne correspond pas à la distribution de référence. Dans les niveaux typologiques où l'espèce devrait être la plus abondante (B4, B4+), on constate qu'elle n'est même pas présente. A l'opposé, elle est plus abondante qu'en situation de référence pour les niveaux B6+ et B7. Cette distribution anormale du vairon montre bien à la fois les problèmes de qualité intrinsèque des cours d'eau du bassin mais également les décalages des niveaux typologiques calculés à partir des paramètres du milieu et notamment de la température.

Le distribution générale des abondances de loche en fonction des niveaux typologiques est plus conformes à la référence que celle du vairon avec toutefois des déficits pour pratiquement tous les niveaux.



Figures 35 et 36 : Evolution des abondances moyennes de goujons et de chevaines en fonction des niveaux typologiques.

Pour le goujon, la situation est assez déséquilibrée. L'espèce est en faible abondance pour les niveaux typologiques B4+ à B5+ et déficitaire pour les autres niveaux à l'exception du niveau B6+ qui correspond bien à l'optimum de l'espèce. Le chevaîne présente une évolution assez proche de la situation de référence avec toutefois des sur-abondance dans certains niveaux (B5 et B7+).



Figures 37 : Evolution des abondances moyennes d'épinoches en fonction des niveaux typologiques.

L'épinoche présente un profil particulier ne correspondant pas aux références typologiques. Elle est très fortement abondante dans les niveaux B4 et B4+ alors qu'en situation normale elle n'est pas à son optimum. Les niveaux B6 et B6+ présente ensuite de forts déficits.

Les principales espèces du peuplement piscicole du bassin de la Vouge ne présentent pas une évolution de leurs abondances conforme par rapport aux niveaux typologiques des cours d'eau.

La situation du vairon est très déséquilibrée de même que celle de l'épinoche.

Seul, le chevaine, espèce résistance à la dégradation de la qualité des cours d'eau présente une évolution conforme au potentiel actuel des rivières du bassin de la Vouge.

7. Qualité des peuplements piscicoles.

Les Scores d'Intégrité Ichthyologique ont été calculés sur les 19 stations. Cette note reflète la qualité globale des peuplements piscicoles de chaque secteur.

Stations	Qualité du peuplement piscicole (/20)
V01 - Vouge - Gilly les Citeaux	8.4
V02 - Vouge - Villebichot	1.8
V03 - Vouge - Bessey-les Citeaux	6.5
V04 - Vouge - Aubigny en Plaine	11.8
V05 - Vouge - Esbarres	11.2
BR1 - Bornue - Flagey	0.0
MO1 - Mornay - Brazey	2.6
BI2 - Biètré- Brazey	8.4
BI1 - Biètré - Tard le Haut	5.3
OU1 - Oucherotte - Longecourt	7.7
VI1 - Viranne - Brazey	2.8
SF1 - Cent Fonts - Saulon	3.2
SF2 - Cent Fonts - Corcelles	3.6
MA1 - Manssouse - St-Philibert	0.0
BO1 - Boïse - Broindon	7.5
CH1 - Chairon - Barges	5.8
GF1 - Grand Fossé - Saulon	1.5
NO1 - Noire Potte - Izeure	5.7
VA1 - Varaude - Izeure	6.7

Tableau VII : Scores d'Intégrité Ichthyologique pour les 19 stations d'étude.

Avec une note moyenne de 5/20, la qualité générale du peuplement piscicole du bassin de la Vouge est jugée médiocre. 42% des sites étudiés présentent une mauvaise qualité de peuplement piscicole, 37% une qualité médiocre et 21% passable.

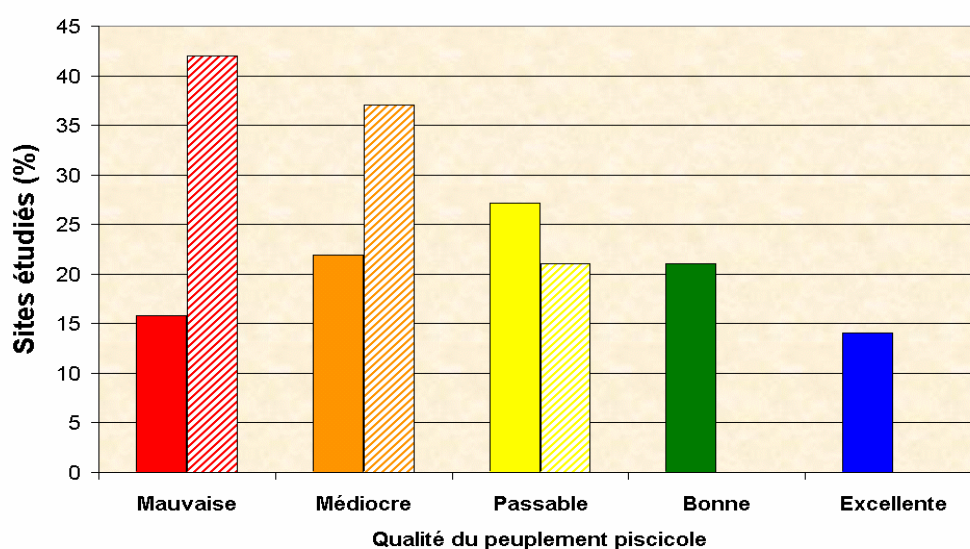


Figure 38 : Répartition des sites en fonction de la qualité du peuplement piscicole.

(En plein la situation en Bourgogne/Franche-Comté (115 sites), en hachuré le bassin de la Vouge)

Comparativement à la situation générale en Bourgogne et en Franche-Comté, on peut considérer que le bassin de la Vouge est de qualité inférieure à la moyenne des cours d'eau des 2 régions. Aucun site observé ne possède une bonne ou une excellente qualité de peuplement de poisson.

Au niveau des sous-bassins, on constate assez peu de différences si ce n'est un gradient entre la Varaude (4,5/20 en moyenne), la Bièvre (6/20) et la Vouge en elle-même (7,9/20). Le cours principal dans sa partie aval à partir d'Aubigny est le seul endroit du bassin qui présente des qualités de peuplements piscicoles encore passable.

Les peuplements piscicoles de la vallée de la Vouge sont de qualité médiocre. Plus de 40% des sites étudiés présentent une mauvaise qualité de peuplement piscicole. Le sous-bassin de la Varaude est le plus dégradé. Seule la partie aval de la Vouge à partir d'Aubigny est de qualité passable.

A une échelle régionale, le bassin de la Vouge s'affiche comme l'une des zones les plus dégradées d'un point de vue piscicole.

8. Relation avec la qualité des habitats.

Les poissons sont très sensibles à la qualité et à la diversité des habitats des cours d'eau. La nature des fonds, les conditions de vitesse de courant et de profondeur d'eau, l'importance de la végétation aquatique, l'état des berges et de l'ombrage sont autant d'éléments qui conditionnent la répartition et l'abondance des espèces de poissons.

a) Qualité des habitats piscicoles.

Sur l'ensemble du bassin, les habitats offerts aux poissons sont de qualité très médiocre. Les Indices d'Attractivité Morphodynamiques sont inférieurs à 2500 et pour plus de 50% des sites inférieurs à 1000 ce qui constituent des valeurs extrêmement faibles.

Les conditions de vitesses et de profondeurs sont très peu diversifiées sur la majorité des stations avec en moyenne 2 classes pour chacun de ces paramètres. En matière de faciès d'écoulement, on rencontre très souvent qu'un seul type avec une morphologie très homogène. Les substrats de fond sont composés de graviers ou de vase avec très souvent un fort recouvrement d'un seul type de végétaux : le faux-cresson. Les systèmes racinaires de bordure, les sous-berges ou les embâcles qui constituent autant d'abris très favorables aux poissons sont quasiment absents.

Toutes ces caractéristiques de l'habitat sont en fait directement liées aux travaux hydrauliques de curage et de rectification des différents cours d'eau du bassin de la Vouge. Ces travaux, pour certains très anciens, ont peu à peu au fil du temps conduit à la disparition des **méandres ?** avec un approfondissement des lits et ont abouti à une extrême banalisation des conditions d'habitats réduisant la diversité des conditions de milieu source de capacité d'accueil pour les poissons et l'ensemble de la faune aquatique.

Dans la majorité des tronçons de cours d'eau, on ne rencontre que 2 à 3 types de faciès d'écoulements avec une dominance de plat très homogène. Cette situation est totalement anormale pour ce type de rivière.

En matière de méandres par exemple, la pente moyenne des cours d'eau et la forme de la vallée devrait conduire à des moyennes de 10 à 20 méandres par km de rivière (comparaison à d'autres cours d'eau Bourguignons). Hors sur le bassin de la Vouge, le nombre moyen de

méandre par km est inférieur à 5. La présence de méandres assure pour un cours d'eau une diversité de conditions d'écoulement et de profondeur favorables aux poissons.

La continuité des travaux de curage et de rectification ne permet pas aux cours d'eau de la vallée de retrouver un peu de dynamique et surtout de recomposer de la diversité. A titre d'exemple, les travaux effectués en 2002 sur le Chairon à Barges ont abouti à la disparition totale des poissons du secteur à une homogénéisation totale des habitats. Après le passage des engins, les profondeurs d'eau étaient de l'ordre de 5 cm, les sous-berges et les hélophytes avaient totalement disparu. Le potentiel biologique du cours d'eau a ainsi totalement disparu que ce soit en matière de poissons, d'invertébrés, de végétaux entraînant outre les pertes écologiques la réduction drastique du pouvoir auto-épurateur du cours d'eau et surtout une accélération des conditions d'écoulement lors des forts débits aboutissant à l'évacuation très rapide des eaux vers l'aval en temps de crues avec une augmentation des risques pour l'aval.

b) Relation avec la qualité des peuplements piscicoles

Nous avons mis en relation la qualité des peuplements piscicoles avec celle des habitats estimées à partir de l'Indice d'Attractivité Morphodynamique.

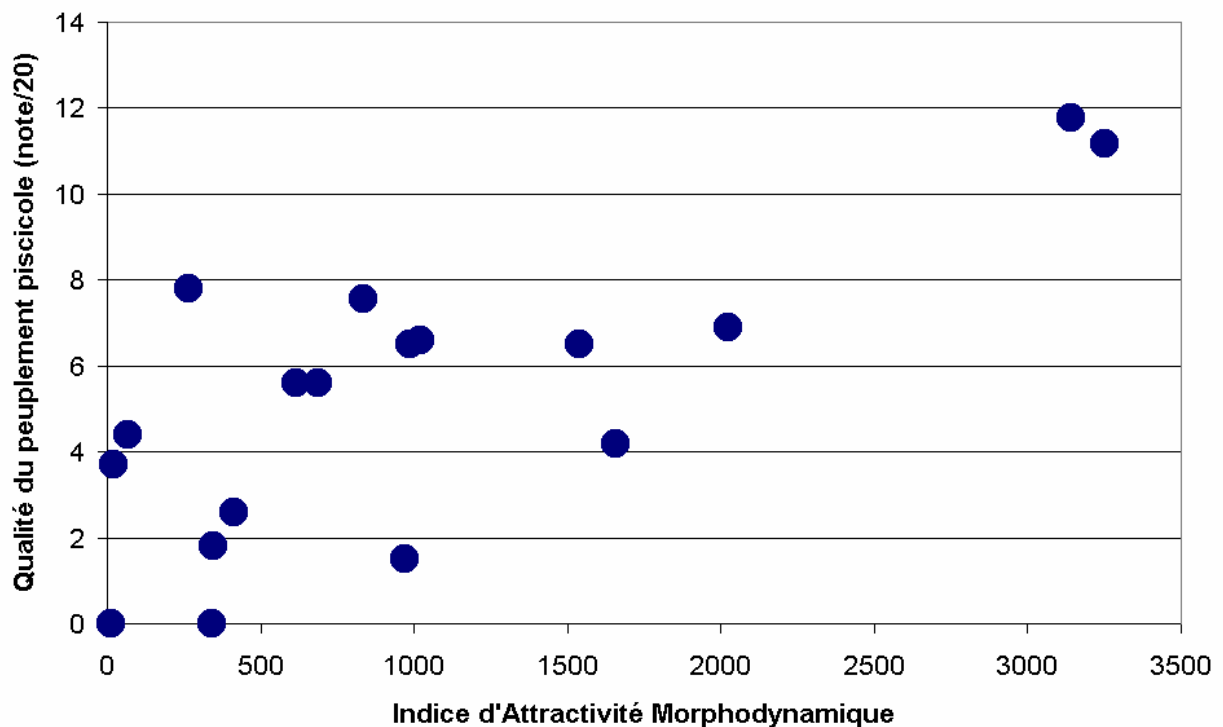


Figure 39 : Relation entre la qualité des peuplements piscicoles du bassin de la Vouge et la qualité des habitats mesurée par l'Indice d'Attractivité Morphodynamique.

La relation entre les deux est significative, indiquant le rôle important que joue les conditions d'habitat vis-à-vis du peuplement piscicole. On peut ainsi constater que la mauvaise situation des peuplements de poissons du bassin de la Vouge est directement liée à la très faible diversité des habitats induites par les travaux hydrauliques. La restauration de la qualité des peuplements de poissons passe par une restauration des habitats.

9. Etat sanitaire des poissons

Des échantillons de poissons ont été analysés par le Laboratoire Vétérinaire Départemental du Jura. Des recherches de parasitismes ainsi que de contamination par des produits phytosanitaires et par des métaux lourds ont été conduits.

Deux sites ont été étudiés :

-La Vouge,

-La Bièvre.

Rivière	Espèce	Nombre	Tailles (cm)	Poids (g)
Vouge	Chevaine	5	35,35,33,35,39	461,480,352,452,248
	Hotu	5	43,30,45,43,33	637,220,784,730,210
	Brochet	3	27,29,30	150, 155, 165
Bièvre	Chevaine	5	22,18,22,21,22	100,62,98,83,110
	Goujon	5	13,14,13,13,12.5	17,20,18,15,13

Tableau VIII : détail des caractéristiques des poissons prélevés pour les analyses sanitaires.

Nous reprenons dans ce rapport, le commentaire du Laboratoire Départemental.

Sur la Vouge, les divers examens réalisés ont mis en évidence un parasitisme externe et interne varié, plus ou moins abondant, mais sans risque majeur pour la santé du poisson ou pour la consommation. Par contre les trois lots de poissons (chevaine, brochet, hotu) ont été trouvés porteurs, dans le tube digestif de *Listeria* sp mais pas de monocytogènes. Il n'a pas été possible de détecter de substances chimiques recherchées (cuivre, arsenic, pesticides).

Sur la Bièvre, les examens ont également mis en évidence un parasitisme externe et interne varié, plus ou moins abondant, mais sans risque majeur pour la santé du poisson ou pour la consommation. Par contre, il n'a pas été possible de procéder de façon valable à la recherche de *Salmonelles* et de *Listeria* car les examens ont été réalisés après mise en observation des poissons au laboratoire donc renouvellement du contenu digestif. Les taux de pesticides sont tous inférieurs aux limites de détection des méthodes mises en œuvre.

Aucune contamination par des produits phytosanitaires n'a donc pu être détectée sur les poissons de la Vouge et de la Bièvre avec les techniques et les seuils de détection employés.

V. RECAPITULATIF DE LA SITUATION PISCICOLE DU BASSIN ET PROPOSITIONS DE GESTION.

A. RECAPITULATIF DE LA SITUATION PISCICOLE.

La situation piscicole générale du bassin de la Vouge est dégradée. Tous les sous-bassins (Vouge, Varaude, Biètre, Cent Fonts) sont déficitaires en nombre d'espèces et en quantité de poissons. Les peuplements sont déséquilibrés. Les espèces les plus résistantes soit à la dégradation de la qualité de l'eau (loche franche, goujon), soit à la qualité des habitats (chevaine, gardon), sont largement dominantes. A l'opposé, les espèces sensibles (truite, chabot, lote, lamproie de planer) sont soit absentes, soit en très faible quantités.

Cette situation piscicole dégradée est la résultante :

- des perturbations de la qualité de l'eau,
- du réchauffement des eaux lié à la faiblesse des débits sur certains tronçons, à l'absence de ripisylve en bordure des rivières et à la présence de biefs ou de plans d'eau,
- des dégradations des habitats liés aux aménagements et travaux hydrauliques récents et anciens conduits sur tous les tronçons de cours d'eau du bassin. Les curages et les recalibrages provoquent des pertes importantes dans la diversité des écoulements, des substrats de fond et des habitats de berge. On assiste également à une réduction très significative des linéaires de rivière. Les conséquences écologiques de ces travaux encore poursuivis actuellement ne sont qu'une des incidences de ce type de gestion des rivières. L'accélération des écoulements, la limitation des débordements sont autant de facteurs aggravant pour les crues notamment dans les parties avales. Les pertes de qualité des fonds détruisent également les pouvoir auto-épuration des rivières du bassin.

Face à cette situation, il est impératif que le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux se consacre à des mesures de restauration écologique des cours d'eau du bassin de la Vouge.

B. PROPOSITIONS POUR LA RESTAURATION DU BASSIN DE LA VOUGE.

- 1- ENTRETIEN DES RIVIERES : IL EST INDISPENSABLE QUE LA POLITIQUE D'ENTRETIEN BASEE SUR DES TRAVAUX DE CURAGE SOIT REVUE. CES TRAVAUX ONT DE GRAVES CONSEQUENCES ECOLOGIQUES ET HYDRAULIQUES ET NE PERMETTENT PAS D'ENVISAGER UN DEBUT DE RESTAURATION ECOLOGIQUE DU BASSIN DE LA VOUGE.**
- 2- ENTRETIEN DES BERGES : LA PRESENCE D'UNE BANDE D'ARBRES EN BORD DE COURS D'EAU PERMET A LA FOIS LE MAINTIEN DES BERGES, LA LIMITATION DU RECHAUFFEMENT DES EAUX, L'AUTOEPURATION DES APPORTS D'AZOTE ET DE PHOSPHORE AINSI QUE LE MAINTIEN DES HABITATS PISCICOLES. UN PROGRAMME DE REPLANTATION DE RIPISYLVE DOIT ETRE ENVISAGE SUR DE NOMBREUX TRONÇONS. CE PROGRAMME DEVRIT ETRE ACCOMPAGNE DE BANDES ENHERBEES QUI PARTICIPENT A LA LIMITATION DES APPORTS DE POLLUANTS PAR LE RUISSELLEMENT DES EAUX.**
- 3- GESTION DES OUVRAGES : LES OUVRAGES EN TRAVERS DES COURS D'EAU (SEUILS, BARRAGES) PROVOQUENT DES RALENTISSEMENTS DES ECOULEMENTS PREJUDICIALES A L'AUTOEPURATION ET AU RECHAUFFEMENT DES EAUX, A LA CIRCULATION DES POISSONS. DANS LA MESURE OU CES OUVRAGES N'ONT PUS D'USAGE, IL POURAIT ETRE INTERESSANT D'ENVISAGER AU CAS PAR CAS EN**

- FONCTION NOTAMMENT DES CONTRAINTES DE PAYSAGES DES POSSIBILITES DE REDUCTION DE HAUTEUR VOIR PEUT ETRE D'EFFACEMENT .
- 4- INONDATION ET ESPACE DE LIBERTE DES COURS D'EAU : AVEC LES TRAVAUX HYDRAULIQUES ET L'ENFONCEMENT DES LITS, L'ESPACE DE LIBERTE DES COURS D'EAU DU BASSIN AINSI QUE LE CHAMP D'INONDATION ONT ETE TRES RESTREINTS. DANS LE CADRE D'UN POLITIQUE GENERALE DE GESTION DES CRUES CONDUITES SUR LE BASSIN DE LA SAONE (OBJECTIFS DU CONTRAT DE VALLEE INONDABLE DE LA SAONE), IL EST INDISPENSABLE DE REMETTRE EN FONCTIONNEMENT LES CHAMPS D'INONDATION DU BASSIN DE LA VOUGE. IL NE SERAIT PAS COHERENT DE RESTAURER DES ESPACES D'INONDATION DANS LE LIT MAJEUR DE LA SAONE SANS ENVISAGER UN TRAVAIL IMPORTANT SUR LES AFFLUENTS.
 - 5- RESTAURATION PHYSIQUE DES HABITATS PISCICOLES : COMME NOUS L'AVONS VU, LA DIVERSITE DES HABITATS OFFERTS AUX POISSONS EST TRES FAIBLE SUR LA MAJORITE DES SECTEURS DE RIVIERES. LE NIVEAU D'ARTIFICIALISATION MORPHOLOGIQUE EST TEL QU'ACTUELLEMENT, IL EST DIFFICILE D'ENVISAGER DES PROJETS DE RESTAURATION. DANS UN PREMIER TEMPS, IL EST IMPORTANT DE LAISSER LES COURS D'EAU RETROUVER EUX-MEMES UN PEU DE DYNAMIQUE ET DE DIVERSITE. APRES UNE PREMIERE PHASE, UN BILAN DE L'ETAT PHYSIQUE DES RIVIERES POURRA ETRE REALISE AFIN D'ENVISAGER LES TRAVAUX A EFFECTUER POUVANT PERMETTRE D'AMELIORER LA SITUATION.